



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA / UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

RENAN AVERSARI CÂMARA

**A INTERFERÊNCIA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA COMO ESTÍMULO DO CONSUMO DE ETANOL
COMO COMBUSTÍVEL DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO**



João Pessoa - PB
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente – PRODEMA

RENAN AVERSARI CÂMARA

A INTERFERÊNCIA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA COMO ESTÍMULO DO
CONSUMO DE ETANOL COMO COMBUSTÍVEL DE BAIXA EMISSÃO DE
CARBONO

João Pessoa
2016

RENAN AVERSARI CÂMARA

A INTERFERÊNCIA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA COMO ESTÍMULO DO
CONSUMO DE ETANOL COMO COMBUSTÍVEL DE BAIXA EMISSÃO DE
CARBONO

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Belinda Pereira da Cunha
Coorientadora: Márcia Batista da Fonseca

João Pessoa
2016

C172i Câmara, Renan Aversari.

A interferência da tributação indutora como estímulo do consumo de etanol como combustível de baixa emissão de carbono / Renan Aversari Câmara.- João Pessoa, 2016.

63f. : il.

Orientadora: Belinda Pereira da Cunha

Coorientadora: Márcia Batista da Fonseca

Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA

1. Meio ambiente - desenvolvimento. 2. Proteção ambiental. 3. Políticas ambientais. 4. Tributação indutora. 5. Falhas de mercado.

UFPB/BC

CDU: 504(043)

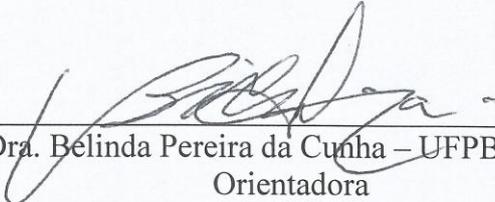
RENAN AVERSARI CÂMARA

**A INTERFERÊNCIA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA COMO ESTÍMULO DO
CONSUMO DE ETANOL COMO COMBUSTÍVEL DE BAIXA EMISSÃO DE
CARBONO**

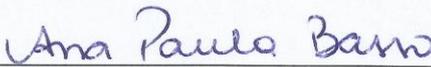
Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em 23 de março de 2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Belinda Pereira da Cunha – UFPB/PRODEMA
Orientadora



Prof. Dra. Ana Paula Basso – UFCG/UFPB
Examinadora

Prof. Dr. Gil Dutra Furtado – UFPB/PRODEMA
Examinador

Dedico este trabalho a meus pais, aos que tenho como exemplo com todo orgulho e admiração, pelo amor, empenho, esforço e zelo destinados à minha educação, formação e caráter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às minhas orientadoras, Belinda Cunha e Márcia Fonseca, pelo carinho, inspiração, presteza e dedicação.

Aos Professores Ana Paula Basso e Gil Dutra Furtado, pelas críticas e contribuições valorosas.

À minha coordenadora, Maria Cristina Crispim, bem como ao querido secretário do PRODEMA, Saulo, pela dedicação e prontidão.

Aos meus irmãos, Renato e Rayanne, pelas muitas discussões acaloradas que incisivamente serviram para construir e enaltecer o nosso conhecimento e aprimorar nosso aprendizado.

À minha querida Karla Lima de Queiroz, pela paciência, atenção e apoio.

A todos meus demais professores, os quais, sem sombra de dúvidas, contribuíram para a feitura deste trabalho.

Por fim, agradeço aos colegas de turma e de trabalho e também a todos aqueles que colaboraram de qualquer forma para a consubstanciação deste trabalho.

A todos, o meu mais sincero obrigado.

“Se o vento soprar de uma única direção,
a árvore crescerá inclinada.”

Provérbio chinês

RESUMO

A responsabilidade constitucional do Estado de zelar pela proteção ambiental acaba por resultar em políticas ambientais que visam o desenvolvimento sustentável. Esta proposição é resultante do fato de ser o meio ambiente é um bem público, passível de valoração, e sua não inclusão nos aspectos econômicos tem como resultado aumento da degradação. A hipótese do estudo centra-se no fato de que a ausência do princípio constitucional da proteção do meio ambiente no sistema tributário nacional e exclusão da tributação indutora na política nacional de desenvolvimento e da política nacional do meio ambiente acabam por induzir o consumo de bens e serviços danosos à preservação do meio ambiente e proteção dos recursos naturais. E tem como objetivo evidenciar que o instrumento da tributação extrafiscal labora como ferramenta de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável, funcionando na interferência direta de custos e preços sobre determinada atividade econômica por intermédio da majoração ou diminuição da carga tributária, de acordo com os interesses estatais. Especificamente pretende-se enunciar a formação dos preços dos combustíveis, em particular o etanol, com ênfase na tributação (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, principalmente) sendo usado como um mecanismo de preservação ambiental. Os resultados da análise demonstram que, utilizando-se desta ferramenta, é possível que o Estado consiga induzir uma prática “verde” no setor de combustíveis, levando-o a um desenvolvimento sustentável e também à proteção do meio ambiente.

Palavras-chave: tributação indutora, meio ambiente, falhas de mercado.

ABSTRACT

The constitutional responsibility of the State to ensure the environmental protection ultimately result in environmental policies aimed at sustainable development. This proposal results from the fact that the environment is a public good, subject to valuation, and their non-inclusion in economics results in increased degradation. The hypothesis of the study focuses on the fact that the absence of the constitutional principle of protection of the environment in the national tax system and exclusion of inducing taxation in the national development policy and national environmental policy ultimately induce consumer goods and damaging services to environmental preservation and protection of natural resources. And it aims to show that inducing taxation instrument works as an environmental protection tool and sustainable development, working on direct interference of costs and prices on certain economic activity through the increase or decrease in taxes, according to state interests. Specifically intended to spell out the formation of fuel prices, in particular ethanol, with an emphasis on tax (Tax on the Circulation of Goods and on Transport Services Rendered Interstate and Intermunicipal and Communication - ICMS, mainly) being used as an environmental preservation mechanism. The results of the analysis show that, using this tool, it is possible that the state can induce a practical "green" in the fuel sector, leading him to a sustainable development and also to environmental protection.

Keywords: inducing taxation, environment, market failures.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO I – DA NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRE O SISTEMA TRIBUTÁRIO NACIONAL E A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.....	17
1.1 Do desenvolvimento sustentável	17
1.2 Dos princípios do direito ambiental e da Política Nacional do Meio Ambiente	20
1.3 Da finalidade do protocolo de Kyoto e dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo	24
1.4 Da dissonância permissiva para práticas não sustentáveis	26
CAPÍTULO II – DO CABIMENTO E PRÁTICA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA AMBIENTAL.....	32
2.1 Dos instrumentos e finalidades da tributação indutora.....	32
2.2 Dos efeitos da tributação indutora no campo das emissões de dióxido de carbono	36
CAPÍTULO III – DA CORRELAÇÃO ENTRE O AUMENTO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA E O MERCADO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL.....	42
3.1 Breve histórico do mercado de combustíveis do Brasil – gasolina versus etanol	42
3.2 Da relação entre os aumentos da frota nacional de automóveis e das emissões de CO ₂	44
3.3 Da composição de preços e do atual mercado de combustíveis - gasolina versus etanol	48
CAPÍTULO IV – DA SUSTENTABILIDADE E EXTERNALIDADES RELATIVAS À PRODUÇÃO DO ETANOL	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	63

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Consumo per capita de unidades de cigarro no Brasil (2003 – 2014).....	33
GRÁFICO 2 – Produção de cigarro no Brasil (2000 – 2014)	33
GRÁFICO 3 - Emissões de CO2 no mundo em ton. per capita (1970 – 2013).....	36
GRÁFICO 4- Emissões de CO2 dos países europeus membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013).....	37
GRÁFICO 5 - Emissões de CO2 dos países membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013)	38
GRÁFICO 6 - Emissões de CO2 do Canadá, em ton. per capita (1970 – 2013).....	39
GRÁFICO 7 - Emissões de CO2 dos EUA, em ton. per capita (1970 – 2013).....	39
GRÁFICO 8 - Emissões de CO2 do Brasil, em ton. per capita (1970 – 2013)	40
GRÁFICO 9 - Emissões de CO2 da China, em ton. per capita (1970 – 2013)	40
GRÁFICO 10 - Evolução da frota nacional de automóveis (2000 – 2015)	45
GRÁFICO 11 - Evolução da frota paraibana de automóveis (2000 – 2015)	46
GRÁFICO 12 - Evolução do PIB brasileiro (2000 – 2014)	46
GRÁFICO 13 - Emissões de CO2 em milhões de ton. no Brasil (2000 – 2013)	47
GRÁFICO 14 - Emissões de gases do efeito estufa – GEE em milhões de ton. de CO2-eq (2000 – 2012).....	48
GRÁFICO 15 - Consumo de Etanol vs. Gasolina no Estado da Paraíba em Milhões de litros (2014)	49
GRÁFICO 16 - Composição de preços do Etanol e Gasolina no Estado da Paraíba (2015)	49
GRÁFICO 17 - Consumo de gasolina por Região (2000 – 2011)	50
GRÁFICO 18 - Consumo de gasolina por Região (2000 – 2011)	51
GRÁFICO 19 - Valor do salário médio do trabalhador no campo (2007 - 2009).....	56

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- ASPLAN-PB – Associação dos Plantadores de Cana-de-Açúcar da Paraíba
- CDM – Clean Development Mechanism
- CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
- CO₂ – Dióxido de Carbono
- CONFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
- CONICQ – Comissão Nacional para Implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco
- COP – Conferência das Partes
- DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
- ELETRORÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
- ET – Emissions Trading (Comércio de Emissões)
- ETC's – Estruturas de Tráfego Controlado
- EUA – Estados Unidos da América
- FMI – Fundo Monetário Internacional
- GEE – Gases do Efeito Estufa
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMS – Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
- ICMS-E – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico
- INCA – Instituto Nacional de Câncer
- JI – Joint Implementation (Implementação Conjunta)
- MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
- MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo
- PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A
- PIB – Produto Interno Bruto
- PIS – Programa de Integração Social

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PROÁLCOOL – Programa Nacional do Álcool

PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes

PSA – Pagamento por Serviços Ambientais

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego

RCEs – Reduções Certificadas de Emissões

SUCROÁLCOOL – Associação Paulista da Agroindústria Sucroalcooleira

SWOT – Strength, Weakness, Opportunities e Threats

ÚNICA – União da Agroindústria Canavieira de São Paulo

INTRODUÇÃO

Uma das questões latentes do início do Século XIX no que diz respeito ao desenvolvimento social e econômico, é a preservação e utilização racional dos recursos naturais, manutenção de um meio ambiente saudável e um ecossistema equilibrado. Apesar dos reflexos negativos da atividade humana sobre seu ecossistema (desmatamento, produção de resíduos sólidos, contaminação de solo etc.), a busca pelo menor custo e maximização dos lucros acaba por ignorar os alertas e perigos relacionados a danos irreversíveis ao meio ambiente.

O que se quer dizer é que a pouca intervenção estatal, agindo na correção de falhas de mercado, acaba por permitir práticas danosas, poluentes e degradantes ao meio ambiente, uma vez que a economia sempre se utilizará, para a produção, de meios menos dispendiosos, independente se o resultado econômico também desencadeie um risco ambiental mediato ou imediato.

Sob a égide econômica, apresenta-se como uma falha de mercado, assim entendida como um resultado negativo (social, econômico ou até mesmo ambiental), relacionado diretamente a atuação dos agentes econômicos envolvidos neste mercado.

O mercado, quando em concorrência perfeita, ocasiona uma disposição eficiente dos recursos. Desta forma, o comportamento racional do consumidor e do produtor, maximizando a utilidade e os lucros, respectivamente, permitem a distribuição dos bens modo que um progresso adicional para um agente qualquer apenas obter-se-ia em detrimento de um outro. A eficiência paretiana apresenta-se como resultado de ações voluntárias dos agentes, contudo, a realidade econômica não obedece às hipóteses deste modelo. Em determinados nichos, existem transgressões destas hipóteses que conduzem às falhas de mercado, entendidas como situações onde o comportamento do indivíduo não se dá de formar a homenagear a eficiência paretiana. As quatro principais fontes de falhas de mercado são: o monopólio natural, as assimetrias de informação, os bens públicos e as externalidades. (RAMOS, 1996)

Admite-se que o meio ambiente seja um bem público, conforme enuncia o Art. 225 da constituição Federal:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-

se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Tratando o meio ambiente como um bem, este é passível de valoração, e a não inclusão dos aspectos econômicos tem como resultado a sua degradação.

Desta forma, a responsabilidade constitucional do Estado de zelar pela proteção ambiental acaba por resultar em políticas ambientais que visam o desenvolvimento sustentável, não apenas promulgando leis que criminalizam determinadas atitudes mais danosas, utilizando-se do princípio do poluidor pagador (princípio que, em linhas gerais, atribui responsabilidade de reparação, indenização e punição ao poluidor, sobre o dano ambiental causado), mas também desestimulando atividades potencialmente lesivas e dessa forma, estimular práticas ambientalmente sustentáveis.

Uma das maneiras de intervenção estatal indireta é denominada tributação para-fiscal ou tributação indutora. Esta consiste na interferência direta de custos e preços sobre determinada atividade econômica por intermédio da majoração ou diminuição da carga tributária, de acordo com os interesses estatais.

Utilizando-se desta ferramenta, é possível que o Estado consiga induzir uma prática “verde” das atividades econômicas, levando-o a um desenvolvimento sustentável e também à proteção do meio ambiente.

Assim, identifica-se a problemática da inaplicabilidade do princípio constitucional da proteção do meio ambiente no sistema tributário nacional e da exclusão da tributação indutora na política nacional de desenvolvimento e também da política nacional do meio ambiente, questionando-se se a tributação indutora funciona como ferramenta de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.

Objetiva-se, de maneira geral, mostrar a importância instrumento da tributação extrafiscal como política de combate a degradação ambiental aplicada ao estímulo do consumo de combustíveis de baixa emissão de carbono. Especificamente, pretende-se apresentar o setor produtor de etanol e enunciar a formação dos preços dos combustíveis, em particular o etanol, com ênfase na tributação (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, principalmente) sendo usado como um mecanismo de preservação

ambiental.

O merecimento da pesquisa dá-se por buscar uma solução de caráter jurídico que reverberará numa ferramenta de direcionamento de um importante nicho da atividade econômica nacional em direção ao desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente, através da formulação de uma hipótese com bases teóricas sólidas.

A problemática apontada versa sobre a inaplicabilidade do princípio constitucional da proteção do meio ambiente no sistema tributário nacional e exclusão da tributação indutora na política nacional de desenvolvimento e da política nacional do meio ambiente.

Em outro cenário, tal discussão não merecesse a devida atenção, contudo, os resultados já compilados, anunciados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, relativos às estimativas de emissões de gases do efeito estufa, demonstram um crescimento de emissão do setor energético (emissões devido à queima de combustíveis e emissões fugitivas da indústria de petróleo, gás e carvão mineral) de 187,739 milhões de toneladas, em 1990, para 446,154 milhões de toneladas em 2012.

Este fato, em adição da finitude do petróleo, bem como das questões econômicas regionais, como, por exemplo, as condições geográficas favoráveis para o cultivo de cana-de-açúcar e produção de etanol hidratado na região litorânea oriental do Nordeste (Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe) como substituto para a gasolina, que não é produzida no mesmo local, fomentaram a pesquisa, de modo a investigar a influência e os efeitos econômicos da tributação no que tange a preservação do meio ambiente.

Daí se extrai a hipótese a ser testada: a ausência do princípio constitucional da proteção do meio ambiente no sistema tributário nacional e exclusão da tributação indutora na política nacional de desenvolvimento e da política nacional do meio ambiente acabam por induzir o consumo de bens e serviços danosos à preservação do meio ambiente e proteção dos recursos naturais.

Sob uma visão pragmática, a construção de uma argumentação jurídico-científica que demonstre a sua aplicabilidade dentro das atividades desempenhadas pela Política Nacional do Meio Ambiente, refletirá diretamente num equilíbrio sobre as vantagens econômicas e o desenvolvimento sustentável.

Conforme Aguillar (2006), a validação desta forma ferramenta funciona como um antídoto de natureza não intervencionista pelo Estado contra o efeito lesivo ao meio ambiente, um dos resultados do sistema econômico de livre concorrência.

A pesquisa, de caráter qualitativo-descritiva, assumiu o procedimento metodológico de produção e análise de dados, de forma a dar concordância lógica com o arcabouço teórico descrito a título de hipótese, fundou-se em quatro etapas:

- 1 - enunciar o crescimento do número de veículos em circulação no Brasil e na Paraíba no período de 1998 a 2015 (apenas os movidos a gasolina e etanol), no intuito de relacionar esses dados com o crescimento de emissão dos gases do efeito estufa no setor energético;
- 2 - enunciar o volume em litros consumidos de etanol e gasolina;
- 3 - enunciar os custos de produção da gasolina e etanol, bem como o preço ao consumidor final;
- 4 - enunciar a formação dos preços desses combustíveis, em particular o etanol, com ênfase na tributação (ICMS principalmente);

A razão de utilização desse procedimento, objetiva, unicamente, demonstrar a relação existente entre a tributação inerente e a preferência de consumo.

A concatenação desses dados faz-se necessária para a discussão da hipótese levantada, de que o sistema tributário nacional não se coaduna com as políticas ambientais (em nível constitucional), permitindo atividades lesivas, neste caso ilustrado pelo setor de combustíveis para transportes.

Acredita-se que a pesquisa tem relevante contribuição científica dada a sua originalidade e a escassez de discussões sobre o tema. Como evidência, pode-se citar o caso do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico - ICMS-E, não como ferramenta tributária, mas como instrumento do direito financeiro, originalmente implementado no Estado do Paraná, que em pouco mais de uma década, obteve melhores resultados na preservação do meio ambiente quando comparado com a tradicional política do poluidor pagador (RAMALHO E PASSOS, 2014). Isto, pois, segundo Nusdeo (2008), “o

problema ecológico é de natureza econômica e, portanto, o seu tratamento somente se fará com êxito mediante a utilização de instrumentos conaturais ao próprio sistema econômico”.

O texto dissertativo se desenvolve em quatro capítulos de forma a contemplar a abordagem acima descrita, desta forma, em síntese temos o que se segue adiante.

O primeiro capítulo descreve de forma global as peculiaridades inerentes aos institutos e demonstra a existência de dissonância permissiva de práticas danosas e/ou não sustentáveis derivada da não integração jurídica.

O Capítulo II cuida de demonstrar o cabimento jurídico e exemplos de implementação de políticas públicas onde fora adotada a tributação em seu plano e os resultados alcançados.

O terceiro capítulo mostra a relação entre o aumento da frota nacional de automóveis e o aumento das emissões de gases do efeito estufa, confirmando a hipótese levantada e demonstrando a necessidade de medidas contingentes deste setor econômico.

No quarto capítulo, demonstra-se o potencial do etanol para a redução das externalidades produzidas pelo consumo da gasolina, bem como seus aspectos negativos e as medidas de correção.

CAPÍTULO I – DA NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRE O SISTEMA TRIBUTÁRIO NACIONAL E A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Ao enveredar-se na temática apontada neste capítulo, examinam-se as relações de interligação entre o Sistema Tributário Nacional e a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, de forma especificar os seus pontos de intercomunicação comunicação, suas falhas e, com o enfoque finalista, demonstrar o resultado negativo que é a permissividade de práticas danosas e/ou não sustentáveis no âmbito jurídico.

1.1 Do desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável foi originado na conferência de Estocolmo, em 1972, e, segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Comission on Enviroment and Development*). A expressão desenvolvimento sustentável detém o significado de “um desenvolvimento que faz face às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras na satisfação de suas próprias necessidades”. Tal conceito assume, a concepção moderna de harmonizar as seguintes vertentes: crescimento econômico; preservação ambiental e equidade social como se vislumbra adiante.

De forma semelhante, porém não suficiente, o conceito de Barde (1992) que cita o desenvolvimento sustentável como tendo o dever de assegurar a preservação e sua transmissibilidade às gerações futuras do capital natural, o qual constitui um fator insubstituível do crescimento econômico.

Este conceito é a fonte de interpretações fortemente divergentes em matéria de análise econômica. De acordo com os economistas neoclássicos, o objetivo do desenvolvimento sustentável deve refletir a necessidade de as sociedades para manter a capacidade de produzir bem-estar econômico ao longo do tempo e garantir, pelo menos, que as gerações futuras tenham acesso ao mesmo nível de bem-estar como gerações presentes. Em outras palavras, a sustentabilidade é definida, neste contexto, como o "não declínio" do bem-estar individual ao longo do tempo, que pode ser medido, em função do tipo de análise, por o nível de utilidade individual, o rendimento, e consumo. (VIVIEN, 2008).

A discussão extensa dentre os economistas ao longo das ultimas décadas e a

utilização deste conceito desde então, tem trazido um crescente reconhecimento de três aspectos essenciais do desenvolvimento sustentável: econômico, ambiental e social. (VIVIEN, 2008).

O aspecto econômico diz que um sistema economicamente sustentável deve ser capaz de produzir bens e serviços de forma contínua, para manter administrável os níveis de governo e da dívida externa, bem como para evitar desequilíbrios que prejudicam a produção agrícola ou industrial. (VIVIEN, 2008).

Já o aspecto ambiental aponta que um sistema ambientalmente sustentável deve manter uma base de recursos estáveis, evitando sobre-exploração de energias renováveis, manutenção dos sistemas de recursos ou funções ambientais e o esgotamento de recursos não renováveis apenas na medida em que investimentos sejam feitos de maneira adequada para a composição de substitutos. Isso inclui a manutenção da biodiversidade, estabilidade atmosférica e outras funções do ecossistema normalmente não classificadas como recursos econômicos. (VIVIEN, 2008).

O aspecto social afirma que um sistema socialmente sustentável assegura a equidade, distribuição e oportunidade, o fornecimento adequado de serviços sociais, incluindo saúde e educação, igualdade de gênero, a responsabilidade política e participação. (VIVIEN, 2008).

Estes três elementos da sustentabilidade introduzem muitas complicações potenciais para a definição original do desenvolvimento econômico¹. As metas expressas ou implícitas são multidimensionais, levantando a questão de como objetivos de equilíbrio e como julgar o seu sucesso ou fracasso. Por exemplo, a questão de a biodiversidade ser diminuída em função do fornecimento de suprimentos de comida e água suficientes e necessários exigirem mudanças no uso da terra. Outro caso seria para quem representaria uma proporção maior da despesa diária do preço mais elevado das fontes de energia não poluentes, já que a carga sobre os pobres seriam aumentadas. (HARRIS, 2003).

Apesar dessas complicações, segundo Harris (2003), os três princípios descritos acima fazem tem ressonância em um nível de senso comum. Desta forma, desprende-se uma

¹ Schumpeter (1982) define o desenvolvimento econômico como “uma mudança espontânea e descontinuada dos canais de fluxo, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente”. Sob sua percepção, o desenvolvimento econômico associa a descoberta de novas formas de expansão dos negócios à redução dos custos de produção. Schumpeter (1982) reforça, ainda, que é válida a premissa de que a inovação tecnológica consiste num determinante quando do processo de desenvolvimento econômico.

ampla justificação para a elucidação de uma teoria do desenvolvimento sustentável, que deve ter natureza interdisciplinar. Baseando-se nas perspectivas econômica, ecológica e social, como ratificado postumamente por Vivien (2008), pode-se confirmar alguns dos principais temas que são parte integrante do construção de um novo paradigma:

Sustentabilidade econômica requer que os diferentes tipos de capital que a produção econômica tornar possível deve ser mantida ou aumentada. Estes incluem capital manufaturado, capital natural, o capital humano e social. Algumas substituições podem ser possíveis entre esses tipos de capital, no entanto, em termos gerais, eles são complementares, de modo que a manutenção de todos os quatro tipos é essencial em longo prazo. (HARRIS, 2003).

A conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais é essencial para a produção econômica sustentável e equidade intergeracional. De uma perspectiva ecológica, tanto a população humana e a demanda de recursos devem ser limitados e a integridade dos ecossistemas e da diversidade de espécie deve ser mantida. Mecanismos de mercado muitas vezes não funcionam eficazmente para conservar este capital natural, mas tendem a se esgotá-lo e degradá-lo. (HARRIS, 2003).

A equidade social, a satisfação das necessidades básicas de saúde, educação e da democracia participativa são elementos cruciais do desenvolvimento, e estão intimamente relacionadas com a sustentabilidade ambiental. (HARRIS, 2003).

No seu conjunto, estas observações sugerem novas diretrizes para o processo de desenvolvimento. Eles também exigem modificações para o objetivo de crescimento econômico. O crescimento econômico de alguma forma é necessário para aqueles que carecem de fundamentos, mas deve ser sujeita a limites globais e não deve ser o objetivo primordial para os países já em altos níveis de consumo. Em termos de sustentabilidade, um nível moderado de consumo, juntamente com fortes instituições sociais e um meio ambiente saudável, representa um ideal melhor do que o aumento do consumo. (HARRIS, 2003).

A sustentabilidade se consubstancia com sendo mais do que os limites sobre a população ou restrição do consumo, embora estes detenham alto grau de relevância. Isto significa que a escolha de mercadorias e tecnologias deva ser orientada para o adimplemento dos requisitos de integridade do ecossistema e diversidade de espécies, bem como aos

objetivos sociais. Os elementos de todas as três perspectivas (econômicos, ecológicos e sociais) são essenciais para uma compreensão dos requisitos para a sustentabilidade. (HARRIS, 2003).

1.2 Dos princípios do direito ambiental e da Política Nacional do Meio Ambiente

Como em qualquer campo do direito, o direito ambiental também é regido por princípios norteadores. Na concepção de Reale (2002), os princípios são tidos como “enunciados lógicos admitidos como condição ou base de validade das demais asserções que compõem dado campo do saber”. Dito isto, é perceptível que dentre os princípios que norteiam o direito ambiental, retiram-se poucos que de fato detém o poder de influenciar a jurisprudência *in stricto sensu* – relativo à construção histórico-jurídica do país. Tais princípios, como principal exemplo o do poluidor-pagador, refletem uma filosofia remediadora, ou *post factum*, baseada no conceito de reparação do dano.

O princípio do poluidor-pagador, enunciado por Thomé (2014) como “um instrumento econômico que exige do poluidor, uma vez identificado, suportar as despesas de prevenção, reparação e repressão dos danos ambientais”, como dito no parágrafo anterior, respalda a sua existência na consubstanciação do dano. Esse princípio figura como pedra angular na construção da Política Nacional do Meio Ambiente. (THOMÉ, 2014).

A sombra do princípio do poluidor-pagador fulguram outros princípios como: o da prevenção, o da precaução, princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado e, até mesmo, o princípio do desenvolvimento sustentável.

Os princípios da prevenção e precaução são bastante semelhantes quanto ao seu objetivo: evitar que o dano ambiental venha a ocorrer. A distinção entre ambos ocorre, no entanto, no aspecto técnico, sendo o princípio da prevenção apoiado na certeza científica do impacto ambiental² de determinada atividade. Desta feita, ao se conhecer os impactos sobre o meio ambiente, é determinada a adoção de todas as medidas necessárias a minimizar ou eliminar os efeitos da atividade sobre o ecossistema em questão. No que tange o princípio da precaução, inexistente a certeza científica formal do impacto ambiental, persistindo, contudo, o

² Para a Resolução 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

risco de um dano sério ou irreversível, sendo necessárias, também, medidas destinadas a prever, minimizar e/ou evitar o dano. (THOMÉ, 2014).

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, fundada sobre os princípios observados, foi instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 e recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e assumiu o papel de norma geral sobre a proteção ambiental no Brasil. Esse diploma legal estabelece os princípios, objetivos e instrumentos para a implementação da preservação dos recursos naturais nacionais. (THOMÉ, 2014).

Um aspecto importante dessa Lei é que a mesma vem a regulamentar o artigo 23, VI e VII da Constituição de 1988, que dispõe sobre a competência administrativa em matéria ambiental. Desta feita, incubem-se a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, simultaneamente, da tarefa de implementar a PNMA. (THOMÉ, 2014).

O art. 2º da PNMA enumera as diretrizes sobre as ações de implementação, tendo por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, de forma a assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII - recuperação de áreas degradadas; IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação; X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Ainda com base no mesmo texto legal, o art. 3º enuncia alguns conceitos seminais, de forma a complementar, hermeneuticamente, as diretrizes traçadas. Em primeiro plano, define-se o meio ambiente como: o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

A degradação da qualidade ambiental é tida como a alteração adversa das características do meio ambiente, ao passo que a poluição configura-se como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

O poluidor é definido como a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental. Por fim, os recursos ambientais são: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Quanto aos objetivos, tratados no seu art. 4º, tem-se que a PNMA visará: I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios; ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais.

Ainda sobre o art. 4º, a PNMA objetivará também: o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico; à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida; à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Nota-se que o desenvolvimento sustentável, tratando da harmonização entre desenvolvimento econômico, preservação ambiental e equidade social, conforme enunciado, figura como um dos objetivos da PNMA.

Por fim, o artigo 9º da Lei nº 6.938/81, dispõe sobre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, enumerando-os como: I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; II - o zoneamento ambiental; III - a avaliação de impactos ambientais; IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; VI - a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal; VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental. X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais; XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Acerca das políticas ambientais, pode-se, ainda, falar sobre o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA. Nos ecossistemas ocorrem diversos processos naturais, que resultam das complexas interações entre os seus componentes bióticos e abióticos. Esses processos naturais garantem a sobrevivência das espécies no planeta e detêm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas de maneira direta ou indireta. Tais capacidades são classificadas como funções dos ecossistemas. Uma vez conhecidas e identificadas as contribuições para a sociedade, as funções dos ecossistemas podem ser definidas como serviços ecossistêmicos. (MMA, 2002).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2011) pode-se classificar os serviços ambientais em: Serviços de provisão, Serviços reguladores, Serviços culturais e Serviços de suporte. (MMA, 2002).

Serviços de provisão são aqueles relacionados com a capacidade dos ecossistemas

em prover bens, sejam eles alimentos (frutos, raízes, pescado, caça, mel); matéria-prima para a geração de energia (lenha, carvão, resíduos, óleos); fibras (madeiras, cordas, têxteis); fitofármacos; recursos genéticos e bioquímicos; plantas ornamentais e água. (MMA, 2002).

Serviços reguladores, por sua vez, consistem nos benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana, como a purificação do ar, regulação do clima, purificação e regulação dos ciclos das águas, controle de enchentes e de erosão, tratamento de resíduos, desintoxicação e controle de pragas e doenças. (MMA, 2002).

Já os serviços culturais estão relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos ou espirituais. (MMA, 2002).

Por fim, os serviços de suporte se colocam como os processos naturais necessários para que os outros serviços existam, como a ciclagem de nutrientes, a produção primária, a formação de solos, a polinização e a dispersão de sementes. (MMA, 2002).

1.3 Da finalidade do protocolo de Kyoto e dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

O Protocolo de Kyoto, assinado no em 1997, teve seu início nas discussões indexadas pelas Nações Unidas, no início dos anos 90, com a criação da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. A partir disto, instituiu-se um órgão interno a esta convenção, denominado Conferência das Partes – COP, com a finalidade de os Estados-partes delegarem os poderes de complementar, regular e, em certos aspectos, inovar os dispositivos da Convenção-Quadro. (THOMÉ, 2014).

Durante a terceira Conferência das Partes – COP.3, foi assinado o então Protocolo de Kyoto, documento que prevê o comprometimento dos países signatários para a redução ou limitação quantificada de emissões de dióxido de carbono – CO₂ e outros Gases do Efeito Estufa – GEE.

O objetivo principal buscado pelo Protocolo qualifica-se como a redução quantificada da emissão atmosférica dos gases causadores do efeito estufa, conferindo aos países desenvolvidos (denominados países do Anexo I) maior responsabilidade sobre esta tarefa, atribuindo-lhes metas, dada a condição de serem os principais emissores. Neste

segmento, o primeiro período de compromisso estabelece uma redução de uma média de 5% de redução das emissões em relação aos níveis documentados do ano de 1990. (THOMÉ, 2014).

De acordo com o art. 2º do Protocolo de Kyoto, os deveres de cada parte signatária constante do Anexo I deve seguir uma série de medidas de forma a implementar e/ou aprimorar políticas e medidas de acordo com suas circunstâncias nacionais, tais como:

I - O aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;

II - A proteção e o aumento de sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, levando em conta seus compromissos assumidos em acordos internacionais relevantes sobre o meio ambiente, a promoção de práticas sustentáveis de manejo florestal, florestamento e reflorestamento;

III - A promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima;

IV - A pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias de sequestro de dióxido de carbono e de tecnologias ambientalmente seguras, que sejam avançadas e inovadoras;

V - A redução gradual ou eliminação de imperfeições de mercado, de incentivos fiscais, de isenções tributárias e tarifárias e de subsídios para todos os setores emissores de gases de efeito estufa que sejam contrários ao objetivo da Convenção e aplicação de instrumentos de mercado;

VI - O estímulo a reformas adequadas em setores relevantes, visando a promoção de políticas e medidas que limitem ou reduzam emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;

VII - Medidas para limitar e/ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal no setor de transportes;

VIII - A limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia;

Afora tais deveres, que se destinam a redução de emissão e remoção doméstica dos GEE, a serem implementadas pelos países do Anexo I, foram estabelecidos no mesmo documento normativo três mecanismos adicionais de implementação: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism* – CDM) que autoriza que os países do Anexo I se beneficiem das reduções de emissões realizadas por países em desenvolvimento; a Implementação Conjunta (*Joint Implementation* – JI) que possibilita a

realização conjunta, entre países, de projetos de redução de emissões; e o Comércio de Emissões (*Emissions Trading* – ET) que disciplina o comércio entre países sobre as cotas de reduções realizadas.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, em especial, funciona com base na possibilidade de um país do Anexo I venha a adquirir de um país em desenvolvimento, e que não pertence a relação do Anexo I, uma espécie de crédito de carbono, conhecida como Reduções Certificadas de Emissões – RCEs, como forma de cumprir parte de suas obrigações quantificadas de redução de emissão de GEE impostas no Protocolo de Kyoto. De maneira obrigatória, as RCEs se configuram através de projetos necessariamente implementados nos países em desenvolvimento que, como dito, não estejam listados no Anexo I do protocolo. Os projetos quando implementados nos países em desenvolvimento e gerarem efetivos benefícios ambientais (redução de emissão de GEE ou remoção de CO₂), na forma de um ativo financeiro, negociáveis, intitulam-se “Redução Certificada de Emissões”. (THOMÉ, 2014).

De acordo com o artigo 12 do Protocolo de Kyoto, o objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões. (CQNUMC, 2016).

Como exemplo de ações que os projetos do MDL devam abarcar, pode-se citar: a substituição de combustíveis fósseis (petróleo, carvão, turfa etc.) por alternativas de origem renovável (etanol, energia solar, biodiesel); o aumento da eficiência energética, como o uso racional da energia disponível; a captura do CO₂ da atmosfera através de florestamento e reflorestamento. (THOMÉ, 2014).

É válido, ainda, mencionar que a participação no MDL, seja na aquisição das reduções certificadas de emissão, seja na implementação de projetos não se resume a ações públicas ou governamentais, cabendo a inclusão de entidades privadas. (THOMÉ, 2014).

1.4 Da dissonância permissiva para práticas não sustentáveis

Ao se analisar a questão da isonomia, é plausível a incorrência e, até mesmo a admissão de determinados conceitos jurídicos como sendo a mais pura obra de justiça. Ocorre

que, muitas questões cotidianas derivadas desses conceitos acabam por produzir efeitos indesejados simplesmente pela falta de esmero quando da correta interpretação de princípio jurídico.

Para ilustrar tal situação, e adentrar o entendimento da proposição em debate, é salutar percorrer a análise do princípio constitucional da isonomia e suas implicações no mundo econômico e sua interferência no meio ambiente. Elencado no *caput* do Art. 5º da Constituição Federal de 1988 está a essência deste princípio, *verbis*:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

NERY JÚNIOR (1999) costuma interpretar esse princípio jurídico da seguinte maneira: “Dar tratamento isonômico às partes significa tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na exata medida de suas desigualdades”.

Em posse dessas palavras, percebe-se, de plano, uma problemática relativa ao tratamento igualitário da tributação de serviços e mercadorias no que tange o respaldo ambiental. Em outras palavras, o impacto ambiental, gerado na produção, de produtos e serviços não é um fator relevante quando da aplicação da tributação. Esta problemática tem origem na Constituição, que, pelo histórico de sua consubstanciação, inobservou a necessidade de integrar institutos separados pelo tempo, ou seja, por omissão constitucional, existe a permissibilidade de tratamento não isonômico quando da tributação idêntica de atividades econômicas, sejam elas ambientalmente danosas ou não.

Com efeito, dado o liberalismo econômico, sob a égide do Art. 5º, XIII, também da Constituição Federal de 1988: “é livre o exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, atendidas as qualificações profissionais que a lei estabelecer”, a defesa do patrimônio ambiental, também alvo de proteção constitucional: “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, recai em ostracismo em detrimento da conduta econômica persistente na consciência do consumidor final de sempre buscar o menor custo.

Ademais, no seu Art. 170, VI, a Constituição explicita essa necessidade de tratamento desigual, de forma que os fins econômicos venham a cumprir também uma função social:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

Ao contrapor essa citada norma constitucional com o Capítulo I do Título VI, também da Constituição Federal, que trata do Sistema Tributário Nacional, observa-se que existe apenas a permissibilidade de se tratar em âmbito tributário do protecionismo ambiental, desde que dentro das limitações do poder de tributar. O que se quer dizer é que o ditame presente no inciso VI do Art. 170 da Constituição permite uma interlocução entre tributação e proteção ambiental, mas não a torna imperativa.

Outro aspecto importante, de forma a corroborar essa permissão constitucional, é a inclusão indireta da tributação dentro dos instrumentos da PNMA, justamente no verbete “outros” do inciso XIII do art. 9º: “São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros”, já citado anteriormente. Mais uma vez, o texto legal permite uma interlocução entre tributação e proteção ambiental.

Neste arranjo, a incorreta aplicação do princípio da isonomia no sistema tributário, pela inobservância do preceito de defesa do meio ambiente, acaba por permitir práticas que vão de encontro ao que pugna o Art. 255 constitucional. Desta maneira, inexistem estímulos que direcionem o consumidor, ou até mesmo todos os agentes econômicos (em escala nacional), a satisfazerem suas necessidades em consonância com a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e, tampouco, a preservação dos recursos naturais.

Desta premissa, enfoca-se num estreito nicho econômico onde se pode evidenciar com facilidade tal problemática. Como dito, a origem do problema reside em âmbito Constitucional, que por sua natureza, alberga princípios e preceitos que servem, principalmente, como normas orientadoras para a edificação de outras normas, neste caso, as normas infraconstitucionais. Com estilo, ajustando-se ao estado de arte da pesquisa, traz-se a

luz a Lei de Nº 6.379 de 02 de dezembro de 1996, do Estado da Paraíba, que institui o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS.

Conforme esta lei, que contribui significativamente na composição do preço da gasolina e do etanol no estado da Paraíba, o valor do imposto, seja ele qualquer um desses combustíveis, será calculado a uma alíquota de 25%, tratando-os de forma idêntica. *Ipsis litteris*:

Art. 3º, § 1º O imposto incide também:

III - sobre a entrada, no território do Estado destinatário de petróleo, inclusive lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos, dele derivados, e de energia elétrica, quando não destinados à comercialização ou à industrialização, decorrentes de operações interestaduais, cabendo o imposto ao Estado onde estiver localizado o adquirente;

Art. 11. As alíquotas do imposto são as seguintes:

IV - 25% (vinte e cinco por cento), nas operações internas realizadas com os seguintes produtos:

g) gasolina, álcool anidro e hidratado para qualquer fim.

Como dito, refletindo a permissiva constitucional, a legislação não oferece qualquer distinção de tratamento entre os produtos, pouco importando sua contribuição no cenário econômico-ambiental.

Para dimensionar a influência econômica do ICMS sobre a composição de preço da gasolina e do etanol para o consumidor final, tomam-se os resultados obtidos sobre a variação de consumo do etanol em detrimento do consumo da gasolina em alguns Estados da federação. Isto porque, nestes Estados houve a diferenciação de alíquota deste tributo em relação aos dois combustíveis.

No estado de São Paulo, por exemplo, como mostra o estudo realizado por Costa e Guilhoto (2011), a diferenciação do ICMS entre o etanol e a gasolina resultou numa preferência maior pelo consumo do etanol. Este fato só pôde ser observado com a redução da alíquota, que até 2003 correspondia a um patamar de 25%, idêntico ao da gasolina, reduzindo, a partir de então, para 12%. Há de se falar, ainda, que a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE, incidente apenas sobre a gasolina, não gerou qualquer expectativa de preferência de consumo.

Outro fato que demonstra a pouca relevância da CIDE, quando da formação de preço, é que tal tributo tem sido utilizado mais expressivamente como um instrumento de política de controle inflacionário, quedando inerte sua função de estímulo ao consumo do combustível renovável. (COSTA E GUILHOTO, 2011)

A política praticada de diferenciação de alíquota de ICMS sobre o etanol hidratado, com incidência menor em relação a da gasolina tipo C adotada no Estado de São Paulo, mostrou um quadro favorável nos níveis econômico e social, seja dentro do Estado, seja no restante do país. (COSTA E GUILHOTO, 2011)

Um estudo dessa natureza evidencia uma política pública de cunho eminentemente econômico, promovendo o escoamento da produção, equilibrando a balança comercial do Estado, vez que, apesar de existir uma retração na arrecadação (tributária) global, Costa e Guilhoto (2011) demonstram que os ganhos econômicos residem no aumento geral do Produto Interno Bruto - PIB, principalmente pela desnecessidade de importações adicionais no setor de combustíveis. Aliado a isso, é demonstrado, também, o incremento do número de empregos, bem como o aumento na produção, pela simples razão de a cadeia produtiva do etanol, ser potencialmente mais interessante, desde que se atinja a sustentabilidade, quando comparada a cadeia de produção dos derivados do petróleo, nos quesitos socioeconômicos.

Em conformidade com essa prática Schoueri (2005) comenta que: “Há, ainda, a possibilidade se tributar a produção e o comércio de bens cujo uso provoca danos ambientais, de modo a desestimular sua produção”.

Amatucci (1999) visualiza a oportunidade da tributação ambiental não apenas quando da instituição de novos tributos, o autor ressalta a importância do emprego de incentivos fiscais, de forma a estimular comportamentos economicamente não danosos, como é o caso do favorecimento da produção em determinadas regiões, ou, por exemplo, do emprego de fins antipoluentes. Para o último caso, pode ser considerada uma redução em ritmo acelerado do seu custo ou, ainda, a isenção dos tributos incidentes sobre as operações relativas à produção ou à circulação de tais bens. (SCHOUERI, 2005)

Apesar de o Estado de São Paulo residir na vanguarda desta atitude econômica, sendo seguido por mais alguns outros Estados da federação, isto não é suficiente para suprir a falha apontada no ordenamento jurídico.

Assim, puderam-se descrever, de forma global, as peculiaridades inerentes a relação entre os institutos, o Sistema Nacional Tributário e a PNMA, e demonstrar a existência jurídica de uma dissonância permissiva para práticas danosas e/ou não sustentáveis derivada da falta de integração. Desta feita, insta lograr, adiante, as soluções jurídicas adotadas por outros países e os resultados ambientais inerentes a essas medidas.

CAPÍTULO II – DO CABIMENTO E PRÁTICA DA TRIBUTAÇÃO INDUTORA AMBIENTAL

Como vislumbrado no texto introdutório, uma das maneiras de intervenção estatal no domínio econômico é a tributação indutora, que consiste na interferência direta de custos e preços sobre determinada atividade econômica por intermédio da majoração ou diminuição da carga tributária, de acordo com os interesses estatais. Assim, utilizando-se desta ferramenta, é possível que o Estado consiga induzir práticas necessárias para alcançar a sustentabilidade em diversos setores econômicos, incluindo a proteção do meio ambiente.

2.1 Dos instrumentos e finalidades da tributação indutora

Prima facie ante a indexação comparada dos institutos normativos estrangeiros, cabe a colocação da correta compreensão do verbete “indutora” como locução adjetiva do substantivo tributação. Ocorre que a tributação extrafiscal, ou tributação indutora, seja ela na seara ambiental ou não, almejará um objetivo não arrecadatório. O imperioso é que uma prática indutora, de cunho tributante, terá como meta a arrecadação zero, seja ela inibidora ou estimulante.

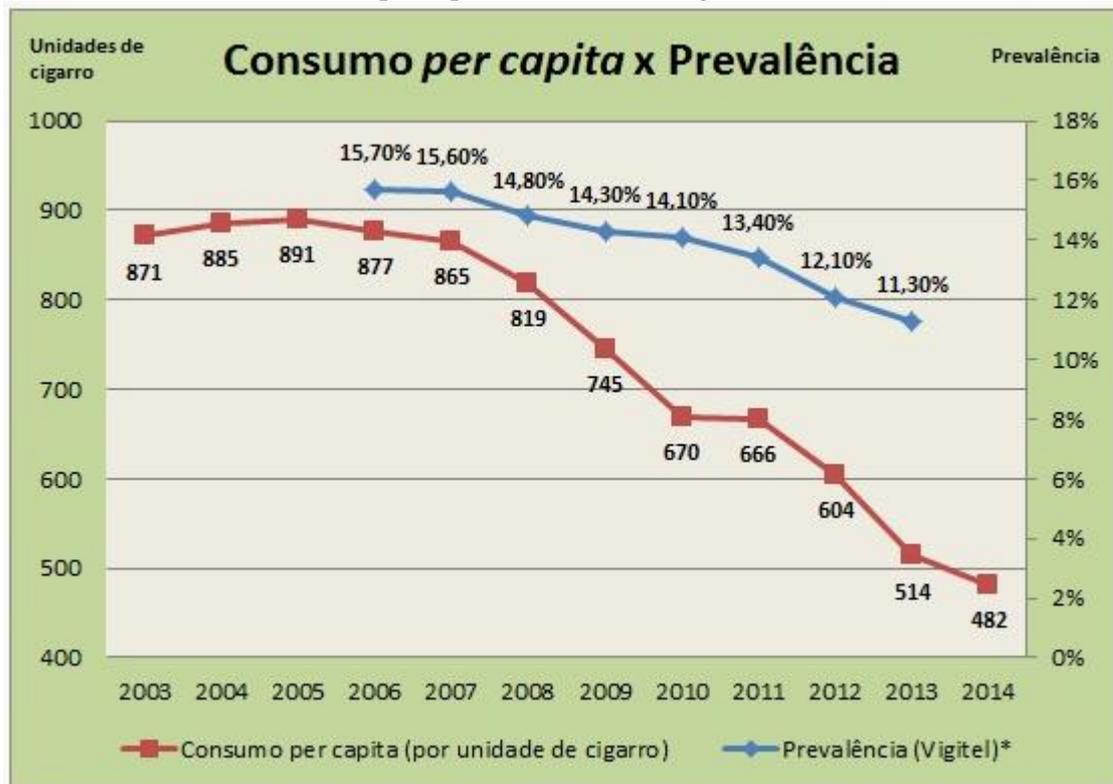
Tal conjectura pode ser mais bem visualizada quando ponderados alguns exemplos. Primeiramente pode-se trazer o caso da tributação desestimuladora (majoração de alíquotas) aplicada ao consumo de cigarro no Brasil. Independentemente de o motivo desta política econômica ser os malefícios à saúde do consumidor ou os gastos públicos no tratamento das doenças relacionadas ao fumo, o resultado almejado será, como dito, a arrecadação nula, pois o ideal seria o desaparecimento voluntário de tal prática.

Em posse da experiência negativa da proibição taxativa e criminal para impedir a produção, comercialização e consumo de determinado produto, como foi o exemplo da lei seca que vigorou nos Estados Unidos da América no início do século XX, proibindo a produção, transporte e comercialização de bebidas alcoólicas, figuram os efeitos colaterais como o contrabando e aumento da despesa estatal no combate ao crime, ao passo que o desestímulo econômico se mostra mais eficaz, como é o caso das vendas e consumo de cigarros no Brasil.

Isso pode ser melhor visualizado conforme os índices de venda e consumo de

cigarros no Brasil, bem como de prevalência (resultado entre a iniciação e a interrupção do consumo do tabaco), veiculados pelo Instituto Nacional de Câncer – INCA, com dados tabulados pela Secretaria Executiva da Comissão Nacional para Implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CONICQ), mostrados nos gráficos 1 e 2.

GRÁFICO 1 – Consumo per capita de unidades de cigarro no Brasil (2003 – 2014).



Fonte: Secretaria Executiva da CONICQ (2016)

GRÁFICO 2 – Produção de cigarro no Brasil (2000 – 2014).



Fonte: Secretaria Executiva da CONICQ (2016)

Como se pode perceber, dos gráficos 1 e 2, o desestímulo combinado das altas alíquotas tributárias incidentes sobre o cigarro com as políticas de conscientização e educação em relação aos malefícios decorrentes de seu uso, incorreram numa redução de cerca de 14%

no consumo, 4% na prevalência e em torno de 20 milhões (em média) de unidades de cigarros produzidos ao ano, desde o início dos anos 2000.

Em outra perspectiva, o estímulo fiscal detém o fito de aquecimento econômico, seja num plano local/regional, seja em determinado setor da economia. Tal prática visa a maior circulação de bens, serviços e capital, aumento quantitativo de postos de trabalho e enriquecimento econômico de uma forma geral, de modo a criar um ciclo virtuoso.

Como exemplo de estímulo tributário pode-se citar a criação de zonas francas, como a de Manaus – AM, ou, ainda em discussão, a criação da zona franca do Semiárido Nordeste centralizada em Cajazeiras-PB. É válido notar o potencial de indução econômica que o sistema tributário alberga, e apesar do crescimento econômico, a região contemplada pela zona Franca de Manaus veio a apresentar externalidades negativas como, por exemplo: a redução da importância do setor primário para a economia do Estado; o crescimento populacional vertiginoso da cidade de Manaus; a concentração das atividades econômicas na cidade de Manaus e a estagnação econômica do interior (MACIEL, MACHADO E RIVAS, 2003), podendo ser qualificadas como falhas ocorridas pela negligência das políticas de desenvolvimento socioeconômicas.

Como enaltecido no início, a prática econômica indutiva põe de lado a arrecadação, pois os ganhos colaterais, prioritariamente socioeconômicos, atingem o finalismo estatal, consolidados no Art. 3º da Constituição Federal, com maior facilidade e linearidade, valendo a sua citação:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil:

I - construir uma sociedade livre, justa e solidária;

II - garantir o desenvolvimento nacional;

III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;

IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

Trazendo o meio ambiente para tal contextualização, não se pode conceber a tributação ambiental, mais fortemente presente nos Estados europeus, como uma permissiva a degradação do meio ambiente. Além do princípio do “poluidor pagador”, que por vezes se mostra como uma permissão econômica para a poluição/degradação com base no princípio da

equivalência (capacidade contributiva em âmbito tributário), a tributação ambiental deve ter também um caráter extrafiscal, funcionando como medida de proteção ambiental. Nas palavras de Molina e Vasco (2005): “La fiscalidad ambiental abarca el establecimiento de tributos diseñados para proteger el medio ambiente y de medidas fiscales incorporadas a la regulación de los tributos ordinarios”.

Seguindo esta dinâmica, ainda em Molina e Vasco (2005), podem-se enaltecer as modalidades de instrumentos normativos de cunho econômicos tratados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE envolvendo a tributação ambiental: Encargos sobre emissões; Encargos de utilização; Impostos sobre recursos naturais; Licenças, direitos ou cotas negociáveis; Depósitos reembolsáveis; Tarifas por violação; Garantias de desempenho; Responsabilidade civil; e Subvenções em sentido amplo.

Encargos sobre emissões: pagamentos diretos baseados na medição ou estimação da quantidade e qualidade de uma substância contaminante. Os encargos de utilização, por sua vez, são pagamentos pelo uso de serviços coletivos, também podendo tratar-se de quantidades exigidas pelo uso de recursos naturais. Um exemplo seria a utilização das rodovias e outras vias públicas, favorecendo os meios de transportes com maior eficiência energética. (MOLINA E VASCO, 2005).

Impostos sobre recursos naturais são definidos como pagamentos sem contraprestação que se exigem pela manipulação de recursos naturais, semelhante aos encargos de utilização. As licenças, direitos ou cotas negociáveis são títulos para contaminar de caráter transferível, baseados no Protocolo de Kyoto. No caso dos depósitos reembolsáveis, a aquisição de certos produtos, mediante este sistema, exige desembolsar uma soma de dinheiro que será objeto de reembolso quando o produto for devolvido ao fabricante ou as instalações de tratamento de resíduos. (MOLINA E VASCO, 2005).

As tarifas por violação se impõem mediante mecanismos de direito privado aos agentes contaminantes que tenham preenchido as condições exigidas pela norma ambiental. Nas garantias de desempenho o agente econômico deve desembolsar uma soma de dinheiro que será devolvida quando tiver cumprido todas as exigências ambientais. (MOLINA E VASCO, 2005).

Por fim, as subvenções em sentido amplo: a OCDE as define como qualquer forma

de apoio financeiro explícito outorgado aos agentes contaminantes ou aos usuários de recursos naturais com o fim de proteção ambiental. (MOLINA E VASCO, 2005).

2.2 Dos efeitos da tributação indutora no campo das emissões de dióxido de carbono

Traduzindo esta normatização em dados da própria OCDE, pode-se trazer uma amostra de resultados tabulados sobre as emissões de Gases do Efeito Estufa – GEE. Em específico a emissão do dióxido de carbono - CO₂ em gráficos comparativos entre países membros e não membros (Brasil e China) da OCDE, bem como a análise global de emissões. Torna-se notória a redução de CO₂ pelos países membros do OCDE, em contraste com a marcha global, onde se torna evidente a importância das políticas públicas ambientais³ (incluindo-se a tributação ambiental), especificamente no que tange as emissões, derivadas principalmente do setor energético.

O Gráfico 3 apresenta as emissões de CO₂ no mundo em toneladas per capita de 1970 a 2013, no eixo horizontal dá-se a evolução temporal intervalada em quinquênios e no eixo vertical os valores de CO₂ em toneladas per capita.

GRÁFICO 3 - Emissões de CO₂ no mundo em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

³ De acordo com Pereira (2012), políticas públicas são tidas como conjuntos de programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado, sejam diretamente ou indiretamente, com a cooperação de instituições públicas ou privadas, que objetivam ratificar a cidadania, de forma difusa ou para determinado seguimento social, cultural, étnico ou econômico.

É possível relacionar as flutuações das emissões observadas no gráfico acima com o preço do barril do petróleo em função das crises político-econômicas envolvendo a extração do produto, identificando-se facilmente os picos em 1973, 1979 e 1990, percebe-se, ainda, uma queda nas emissões devidas aos efeitos do protocolo de Kyoto após sua entrada em vigor no ano de 2005. No entanto, o que merece destaque no Gráfico 3 é o crescimento das emissões a partir do fim dos anos 1990, com significativas contribuições da China, resultado de sua expansão do setor de produção industrial e da economia em ascensão, saltando de cerca de 3,7 toneladas per capita ao ano para cerca de 4,5 toneladas per capita no ano de 2013.

O gráfico 4 apresenta as emissões de CO₂ dos países europeus membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013), o gráfico 5 apresenta as emissões de CO₂ de todos os países membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013).

GRÁFICO 4- Emissões de CO₂ dos países europeus membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

Em comparação ao Gráfico 3, os Gráficos 4 e 5, nos mesmos parâmetros de dados (emissões de CO₂ em toneladas per capita de 1970 a 2013, no eixo horizontal dá-se a evolução temporal intervalada em quinquênios e no eixo vertical os valores de CO₂ em toneladas per capita), demonstram um contraste em relação ao panorama mundial, onde os países europeus membros da OCDE (Gráfico 4) e todos os países membros da OCDE (Gráfico 5) vem reduzindo as emissões de CO₂ desde o ano de 2005, cumulando a vigência do Protocolo de

Kyoto com a influência da inserção das normas tributárias de cunho protecionista ambiental descritas acima e explicitadas por Molina e Vasco (2005).

GRÁFICO 5 - Emissões de CO₂ dos países membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

Como dito, propositalmente se colocam os gráficos inerentes a todos os membros da OCDE em contraste com apenas os países europeus membros da OCDE de modo a visualizar, principalmente, a partir do ano de 2005, a acentuação comparada da curva de diminuição das emissões de CO₂. Nota-se que o declive do gráfico 5, a partir do ano de 2005, é muito mais crítico do que o visualizado no panorama geral dos países europeus membros da OCDE (gráfico 4), onde o decrescimento ocorreu de forma mais gradual.

Essa pequena dissonância, apesar da maior densidade populacional europeia, quando comparada aos Estados Unidos da América – EUA e Canadá, por exemplo, não incorre numa influência significativa, visto que ambos os gráficos, 4 e 5, apresentam uma mesma redução de emissão de cerca de 1,5 toneladas per capita de CO₂ ao ano. Percebe-se, também, a presença da influência das flutuações de preço do barril do petróleo como explicadas no gráfico 3.

Os Gráficos 6 e 7, ainda nos mesmos parâmetros de dados, demonstram a influência, em caráter individual sobre os EUA e o Canadá das normas tributárias de cunho protecionista ambiental, anteriormente explicadas, sobre as emissões de CO₂.

GRÁFICO 6 - Emissões de CO₂ do Canadá, em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

GRÁFICO 7 - Emissões de CO₂ dos EUA, em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

Como mostra o gráfico 7, apesar de os EUA não serem signatários do Protocolo de Kyoto, as diretrizes ambientais sobre as emissões de CO₂ tomadas naquele país, também com a influência da inserção das normas tributárias, anteriormente descritas, resultam num tomo das emissões de cerca de 3 toneladas de CO₂ per capita ao ano na última década. De forma a abalzar a análise das emissões dos EUA, colacionam-se as emissões do Canadá, no gráfico 6, uma vez que o mesmo é signatário do Protocolo de Kyoto, apresentando, também, uma queda significativa nas emissões durante última década, de cerca de 2 toneladas de CO₂ per capita ao

ano. Isto, pois, fica evidente que a diminuição das emissões de carbono não se deu apenas em função das normas do Protocolo de Kyoto, corroborando a hipótese tributária indutiva.

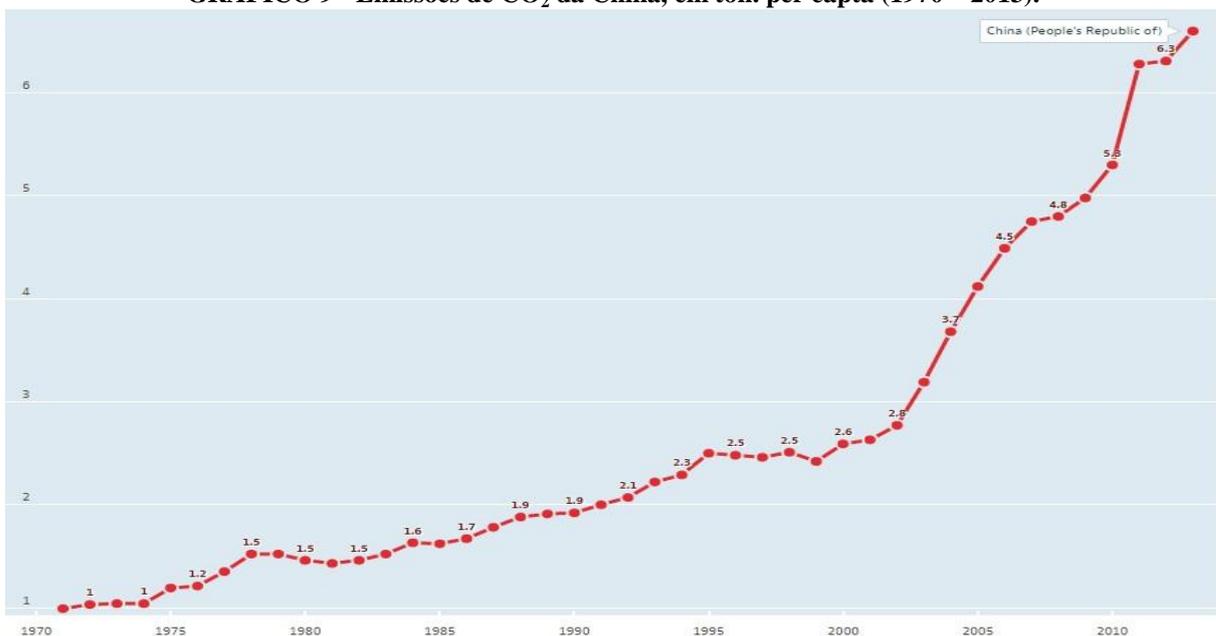
Mantendo o mesmo formato, os Gráficos 8 e 9, demonstrando as emissões de CO₂ em toneladas per capita de 1970 a 2013, do Brasil e da China, respectivamente. Tais gráficos mostram a acentuação da curva de emissões de CO₂ em função, principalmente, do desenvolvimento econômico (crescimento industrial, aumento da frota de veículos etc.), destes países.

GRÁFICO 8 - Emissões de CO₂ do Brasil, em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

GRÁFICO 9 - Emissões de CO₂ da China, em ton. per capita (1970 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

Esses dois gráficos de emissão (8 e 9) confrontam a direção tomada pelos países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, visto que na última década, os índices de emissões de toneladas de CO₂ per capita praticamente dobrou em ambos os países, com maior gravame para a China, dada a sua contingência populacional. Isto se pode ser evidenciado pela ocupação da China, segundo o Fundo Monetário Internacional – FMI, como a segunda maior economia mundial, com um Produto Interno Bruto (PIB) de cerca de 10 trilhões de dólares em 2014, ficando atrás apenas dos EUA, com um PIB de 17,5 trilhões de dólares, e o Brasil figurando na sétima posição, com um PIB de 2,2 trilhões de dólares.

Como dito, não por coincidência, percebe-se uma relação entre a introdução de normas ambientalmente protecionistas de cunho tributário e o declive das emissões de CO₂. É válido tomar nota, quando da comparação, do aspecto quantitativo, uma vez que mesmo em declive, os números absolutos demonstram que os países participantes da OCDE ainda contribuem em quantidade significativamente maior na emissão de GEE (CO₂ em específico). Outra questão digna de nota é a população absoluta dos países em análise, que não deve ser deixada de lado.

O que se pretendeu demonstrar com essa análise é a eficácia das políticas públicas ambientais, incluindo em seu escopo instrumentos tributários, contribuindo de forma global para equilibrar a balança entre o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente.

Feitas as análises comparativas gerais, insta figurar o crescimento da frota brasileira de automóveis e seu envolvimento com o mercado de combustíveis e o aumento das emissões de CO₂, estabelecendo uma relação direta com a permissiva jurídica discutida no Capítulo I.

CAPÍTULO III – DA CORRELAÇÃO ENTRE O AUMENTO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA E O MERCADO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL

É possível traçar uma relação entre o crescimento da frota brasileira de automóveis, o comportamento do mercado de combustíveis e o aumento das emissões de CO₂, estabelecendo um liame direto com a permissiva para práticas danosas e/ou não sustentáveis derivada da não integração jurídica entre o Sistema Tributário Nacional e a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA.

3.1 Breve histórico do mercado de combustíveis do Brasil – gasolina vs. etanol

Os primeiros sinais de exploração do petróleo brasileiro datam do final do século XIX na Bahia, quando o imperador Dom Pedro II, concebeu permissões para extração da turfa, petróleo e outros produtos de origem mineral nas Comarcas de Camamu, Ilhéus e nas margens do rio Maraú, na província da Bahia, tendo como interesse econômico a produção do querosene. (MARINHO JR, 1970).

Não houve investimentos no setor petrolífero brasileiro até o início do século XIX, sendo a exploração caracterizada por iniciativa do setor privado. Já no início do Século XX, mais precisamente em 1907, começaram no Brasil as importações de gasolina com o intuito de abastecer os primeiros veículos automotores que circulavam no país. (ARAGÃO, 2005).

Após a segunda grande guerra – o pós-guerra, o petróleo se estabeleceu como fonte energética primária em escala mundial. As nações, por sua vez, incorreram na busca de fontes energéticas para suprir as necessidades crescentes das economias europeia, japonesa e norte-americana, visto que estes mercados sofriam com uma escassez de oferta de petróleo (COUTO, 2003).

Desta feita, alguns países, percebendo a importância do insumo, tomaram medidas de forma a nacionalizar o produto, dentre eles estava o Brasil, com a criação da Petróleo Brasileiro S/A – Petrobras. Da parte dos maiores países exportadores de petróleo, surgiu a Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP, que tinha como principal objetivo o controle das maiores reservas de petróleo, bem como da produção mundial, manipulando o mercado internacional, o que viria a dar causa as futuras crises do petróleo. (ROPPA, 2005).

A década de 70 foi marcada pela baixa oferta dos produtos derivados do petróleo, sobretudo a gasolina, devido às crises ocorridas no período, restando, então, à Petrobras a missão de minimizar a importação de derivados do petróleo, maximizando a produção interna. Contudo, a Petrobrás não conseguiu suprir a demanda nacional, devido à baixa produtividade dos poços. (ROPPA, 2005).

Com efeito, dado o primeiro choque econômico gerado pela escassez do petróleo em 1973, o governo brasileiro passou a buscar alternativas para reduzir a dependência do país à gasolina e, assim, amenizar os efeitos da crise na economia nacional, visto que, o Brasil importava cerca de 80% da sua necessidade. (LUCCHESI, 1998).

O que obteve maior êxito, dentre algumas soluções apresentadas, foi o Programa Nacional do Álcool – Proálcool, lançado em meados dos anos 70, que tinha como objetivo a produção de álcool anidro a partir de cana-de-açúcar, em destilarias anexas às usinas já a muito estabelecidas, com o intuito de ser adicionado à gasolina. O programa nasceu com subvenções e financiamentos públicos, competindo a Petrobras as atribuições de compra, transporte, armazenamento, distribuição e mistura do álcool na gasolina, bem como a determinar seu preço final. (MICHELLON et al., 2008).

Com a segunda crise do petróleo em 1979, o Proálcool sofreu uma séria ampliação, com o objetivo de aumentar a produção do etanol de maneira a funcionar como combustível substituto à gasolina. O governo passou, a partir de então, a estimular o consumo do etanol concedendo isenções tributárias para a aquisição de veículos movidos exclusivamente a etanol, com o fito de converter a frota nacional para o novo combustível. (MICHELLON et al., 2008).

O Proálcool obteve seu auge e declínio em meados dos anos 1980, isso em decorrência da queda e estabilização do preço do barril do petróleo somado a alta do preço do açúcar no mercado internacional. Como resposta à estabilização do mercado da gasolina, bem como a existência de sérios problemas fiscais e financeiros enfrentados pelo governo, houve retirada dos financiamentos e subsídios. Desta maneira o programa caiu em descrédito junto aos indivíduos, agravando-se com a crise de abastecimento em 1989. (MICHELLON et al., 2008).

Na década de 90 o programa se manteve letárgico, uma vez que houve a

desregulamentação do mercado com a liberação dos preços dos produtos e a permissão da livre concorrência. No final da década os empresários do setor sucroalcooleiro se agrupam para organizar um levante do programa, fundando entidades como a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – UNICA e a Associação Paulista da Agroindústria Sucroalcooleira – SUCROÁLCOOL. (MICHELLON et al., 2008).

Em 2003, a produção do etanol resurge em alta, amparado tanto pelo lançamento dos veículos dotados de tecnologia *flex*, como de uma nova alta do preço do barril do petróleo. Em adição, passou a existir um aumento da demanda estrangeira oriunda da conscientização ambiental, especialmente depois do Protocolo de Kyoto. (MICHELLON et al., 2008).

3.2 Da relação entre os aumentos da frota nacional de automóveis e das emissões de CO₂

Em primeiro plano, faz-se mister elencar a quantidade de automóveis em circulação no Brasil, dado necessário para demonstrar a escala e importância do estudo. Para tanto foram selecionados, dentre os números atualizados até novembro de 2015, fornecidos pelo Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, apenas a classe de automóveis com tecnologia *flex*, excluindo-se motocicletas, tratores, ônibus, caminhões, entre outros. Ou seja, para esta colação selecionou-se exclusivamente os veículos automotores de quatro rodas classificados como categoria B (carros) pelo Código Nacional de Trânsito.

Isto posto, tem-se que o número de carros em circulação no Brasil, em 1998 totalizava 17.819.843, em setembro de 2015, atingiu o patamar de 49.367.978, enquanto que no Estado da Paraíba, o número passou de 124.187 para 458.413 automóveis, no mesmo período. É válido salientar que, até o ano de 2003, quando a frota nacional era de cerca de 23 milhões de automóveis e de 169.440 na Paraíba, ainda não estavam em circulação os carros com tecnologia *flex*, tendo o consumidor que optar por carros movidos a álcool ou a gasolina.

Com este advento tecnológico, o consumo do etanol tornou-se mais tangível. Isto, pois, o mercado de carros movidos a etanol acabava sendo proibitivo, uma vez que: com o fim da crise do petróleo e o aumento da extração nacional no início dos anos 90, houve um incentivo sem precedentes a indústria petrolífera brasileira. Tal fato acabou por esvanecer a produção do etanol até a inserção (e consolidação) no mercado dos automóveis com tecnologia *flex*.

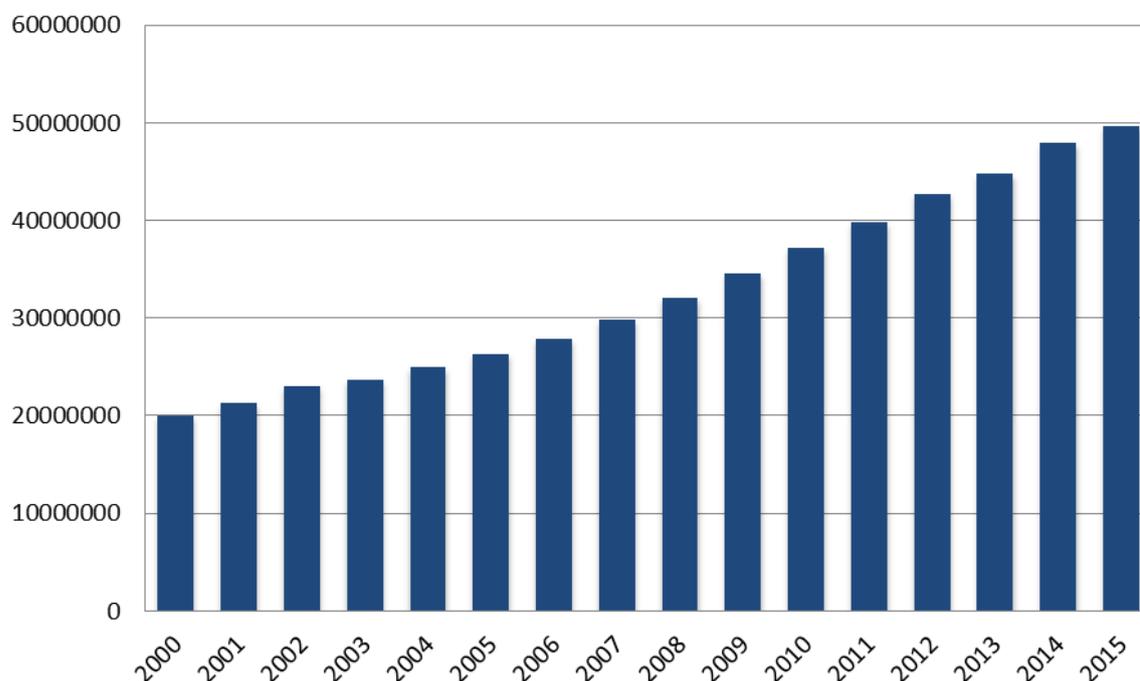
Percebe-se que o aumento da frota de automóveis se coaduna com o aumento da emissão do dióxido de carbono (CO₂) e dos gases do efeito estufa (GEE), conforme dados do OCDE, o Brasil passou de cerca de 292 milhões de toneladas de CO₂, no ano 2000, para 452 milhões de toneladas de CO₂ em 2013, restando notória a linearidade da participação deste setor no volume de emissões estimado.

Esta relação traz a baila, como dito anteriormente, a enfoque para a discussão sobre a permissiva lograda na Constituição Federal para práticas danosas e/ou não sustentáveis derivada da não integração jurídica entre o Sistema Tributário Nacional e a PNMA.

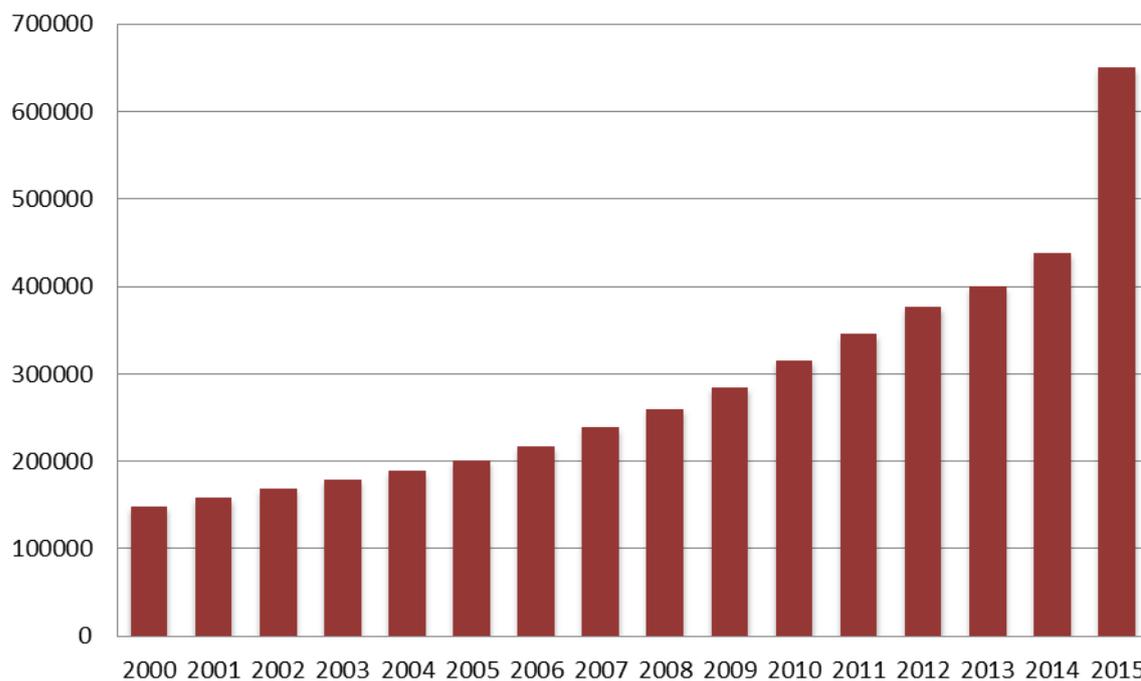
Desta feita, é válido lembrar que este estreito nicho econômico (mercado de combustíveis) é capaz de demonstrar a problemática acima apontada. Como exposto, a origem do problema reside em âmbito Constitucional, que por sua natureza, alberga princípios e preceitos que servem, principalmente, como normas orientadoras para a edificação de outras normas, neste caso, as normas infraconstitucionais.

Os Gráficos 10 e 11, demonstram em número absoluto a frota de automóveis no Brasil e no Estado da Paraíba, respectivamente, do ano 2000 ao ano de 2015, sendo o eixo horizontal intervalado em anos e o eixo vertical: o número absoluto de automóveis.

GRÁFICO 10 - Evolução da frota nacional de automóveis (2000 – 2015).

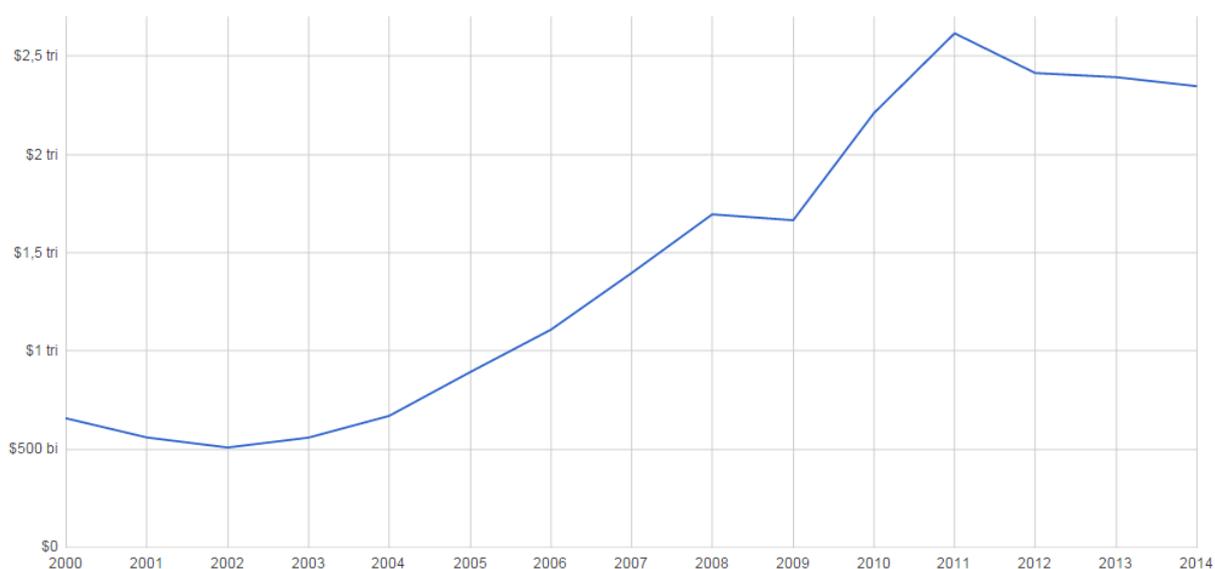


Fonte: DENATRAN (2015)

GRÁFICO 11 - Evolução da frota paraibana de automóveis (2000 – 2015).

Fonte: DENATRAN (2015)

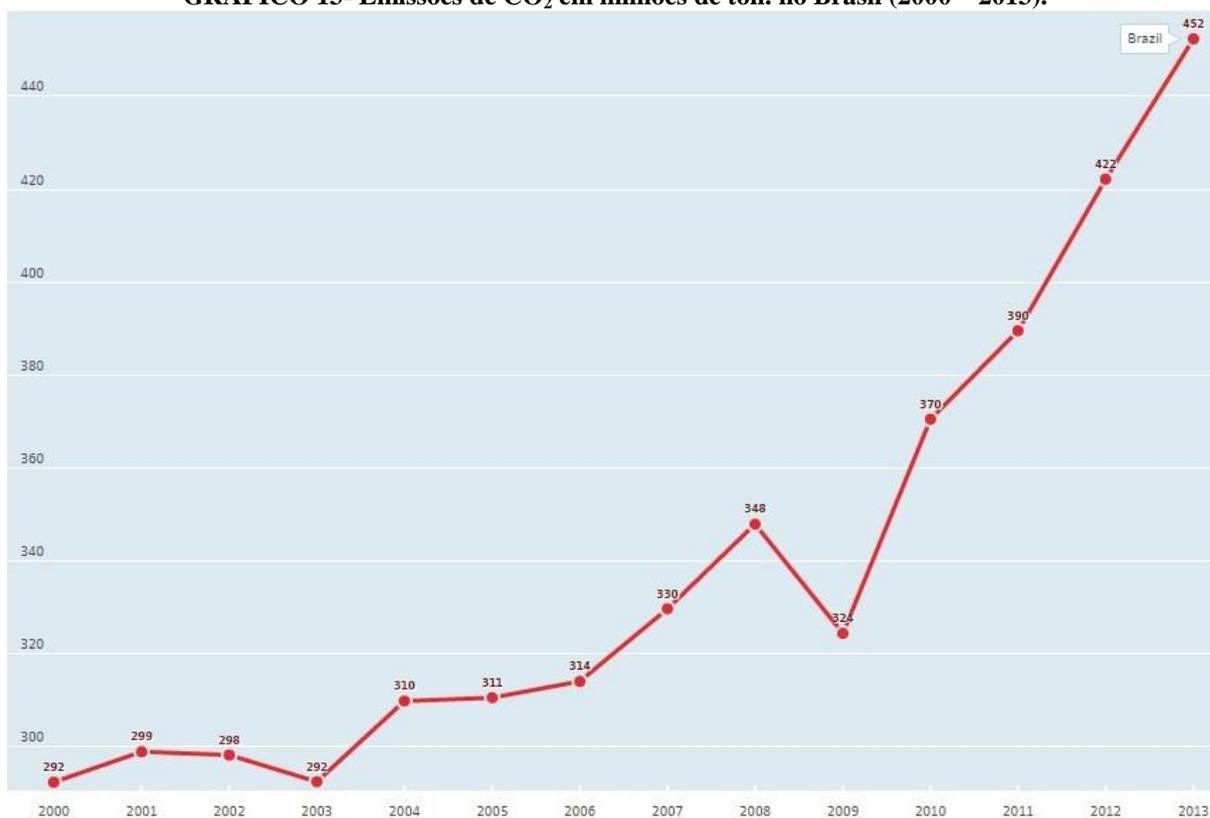
Tais gráficos mostram o crescimento da frota ano a ano em função, principalmente, do crescimento econômico que o Brasil vem apresentando nas últimas décadas. Tal crescimento econômico pode ser visualizado, observando a evolução do PIB brasileiro (em dólares estadunidenses) ao longo do período em destaque (2000 – 2014), conforme mostra o gráfico 12.

GRÁFICO 12 - Evolução do PIB brasileiro (2000 – 2014).

Fonte: Banco Mundial (2016)

O Gráfico 13 demonstra as emissões de CO₂ no Brasil, do ano 2000 ao ano de 2013, sendo o eixo horizontal intervalado em anos e o eixo vertical: o valor em milhões de toneladas de dióxido de carbono. O gráfico mostra o aumento gradativo, com exceção de uma leve queda entre o ano de 2002 e 2003 e outra, mais acentuada entre 2008 e 2009, que refletem de forma direta a evolução do PIB nacional apresentado no gráfico 12.

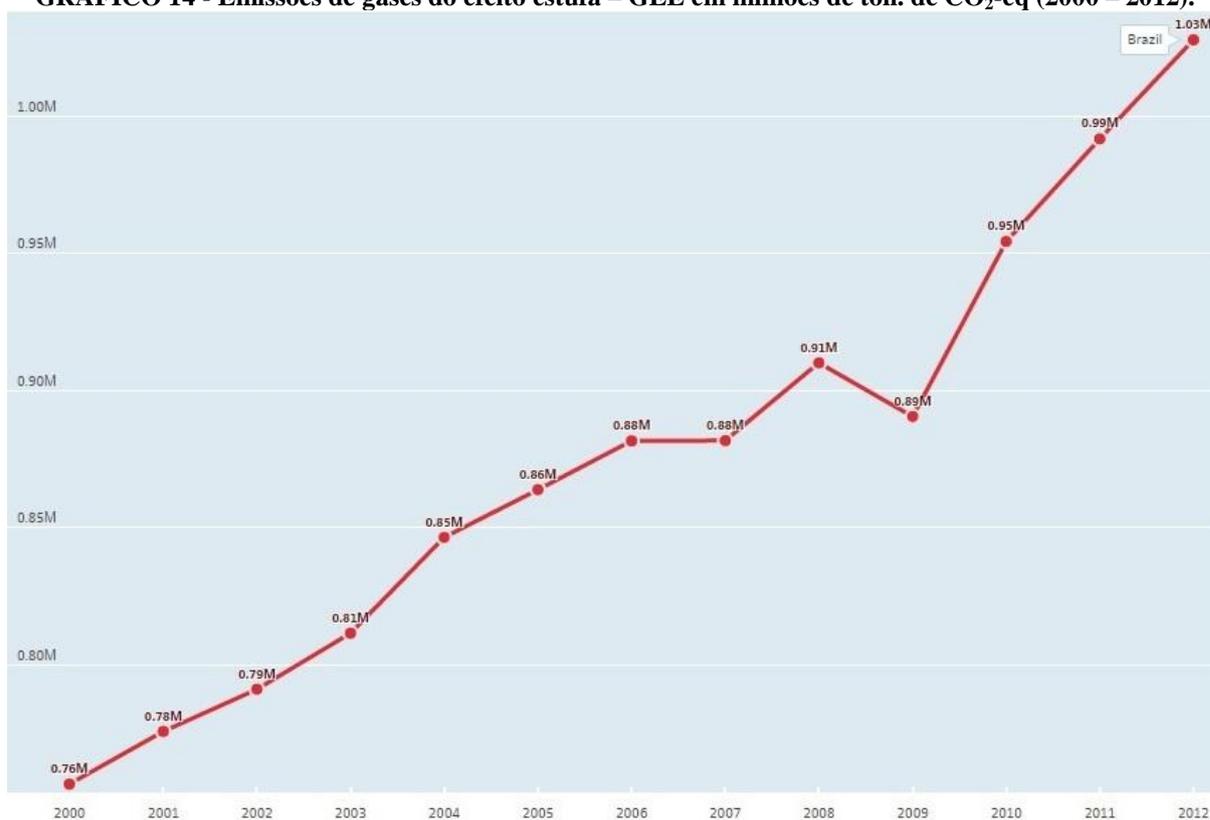
GRÁFICO 13- Emissões de CO₂ em milhões de ton. no Brasil (2000 – 2013).



Fonte: OCDE (2015)

O gráfico 14, de maneira análoga ao Gráfico 13, demonstra as emissões dos GEE no Brasil, do ano 2000 ao ano de 2012, sendo o eixo horizontal intervalado em anos (quinquênios) e, o eixo vertical, graduado em milhões de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono - CO₂-eq.

O gráfico 14 também mostra o aumento gradativo, como não poderia deixar de ser, com exceção da mesma queda entre os anos de 2008 e 2009, a qual pode ser explicada pela retração econômica sofrida no país. O reflexo dessa crise econômica, mais uma vez, pode observado no Gráfico 12, percebendo-se a diminuição do PIB de 1,69 trilhões de dólares em 2008 para 1,66 trilhões de dólares em 2009.

GRÁFICO 14 - Emissões de gases do efeito estufa – GEE em milhões de ton. de CO₂-eq (2000 – 2012).

Fonte: OCDE (2015)

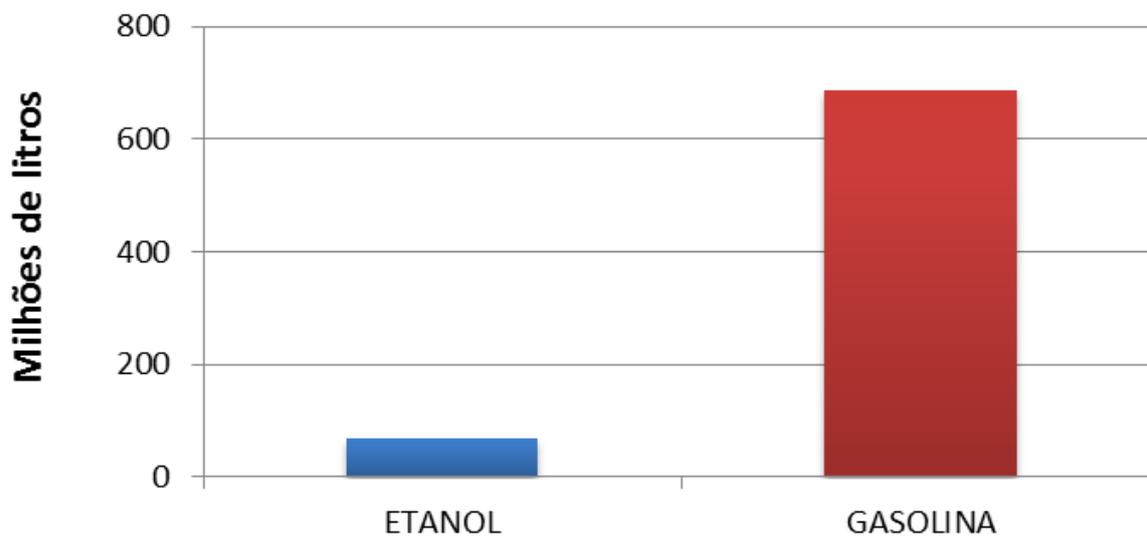
Ambos os gráficos, 13 e 14, corroboram com o comportamento da frota nacional de automóveis, apresentando-se como resposta direta daquele aumento demonstrado nos Gráficos 10 e 11. Tais gráficos refletem o crescimento econômico que o Brasil apresentou nas últimas décadas (vide gráfico 12), o crescimento da frota de automóveis acaba por confirmar a contribuição para o aumento da emissão de dióxido de carbono, que contribui de forma significativa para o montante das emissões brasileiras dos gases do efeito estufa na atmosfera terrestre. Salienta-se que apesar de contribuírem de forma significativa, as emissões de CO₂ e dos demais GEE levam em consideração as contribuições da indústria, agronegócio, termoeletricas etc.

3.3 Da composição de preços e do atual mercado de combustíveis - gasolina vs. etanol

Para o ano de 2014, segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, o volume de etanol vendido no território nacional chegou a 12,994 bilhões litros, ao passo que foram consumidos mais de 44,364 bilhões de litros de gasolina do tipo C no mesmo período. No Estado da Paraíba também no ano de 2014, o patamar de consumo do etanol chegou aos 69,93 milhões de litros contra os 686 milhões de litros

consumidos de gasolina. Uma diferença muito discrepante, conforme se vislumbra do Gráfico 15.

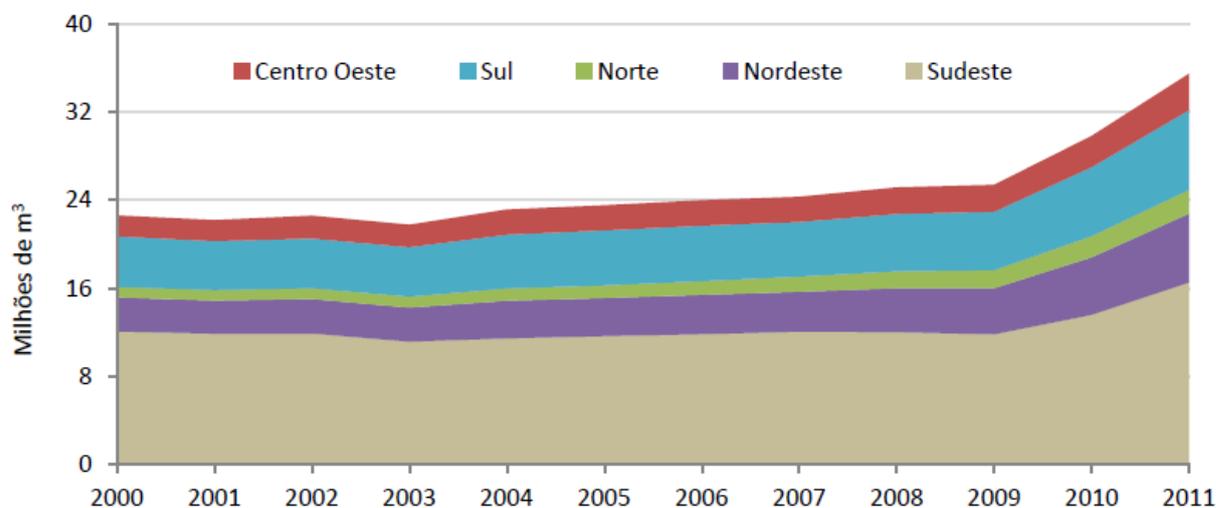
GRÁFICO 15 - Consumo de Etanol vs. Gasolina no Estado da Paraíba em Milhões de litros (2014).



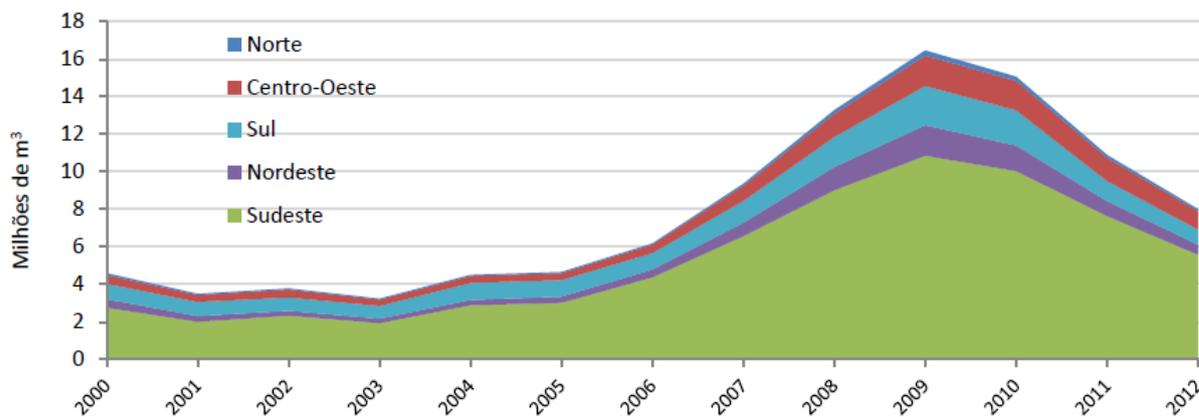
Fonte: ANP (2015)

Ademais, nos Gráficos 16 e 17, pode-se observar, segundo dados extraídos da ANP, a evolução do consumo dos combustíveis em questão, percebendo-se, contudo, a elevação da utilização do etanol (como já dito) a partir da inserção e consolidação dos motores com tecnologia *flex* no mercado brasileiro.

GRÁFICO 16 - Consumo de gasolina por Região em Milhões de m³ (2000 – 2011).



Fonte: ANP (2015)

GRÁFICO 17 - Consumo de etanol por Região em Milhões de m³ (2000 – 2012).

Fonte: ANP (2015)

Destaca-se uma elevação de consumo do etanol hidratado a partir do ano de 2004, quando da consolidação dos motores *Flex* no mercado automobilístico nacional combinado com preços competitivos, tendo o consumo regredido devido a políticas de indução ao consumo da gasolina, por diretrizes economicistas influenciadas pela indústria do petróleo.

Isto acaba por evidenciar que o consumo de determinado produto, ainda que ambientalmente menos impactante, não seja uma questão de ética, mas, de fato, uma condição econômica.

Insta salientar a queda no consumo do etanol a partir do ano de 2009, resultado de uma crise no setor sucrocooleiro fundada na falta de investimentos no setor. De tal sorte, essa falta de investimentos culminou na retração do setor, impedindo que a produção de etanol acompanhasse a demanda, o que resultou na alta de preços (ANP, 2013).

No que tange o custo de produção, segundo a Associação dos Plantadores de Cana-de-Açúcar da Paraíba – ASPLAN-PB, o custo médio de produção do etanol brasileiro ainda é o mais baixo do planeta, girando em torno de US\$ 0,18 (cerca de R\$ 0,68 com a cotação do dólar comercial de novembro de 2015). Cabendo notar que o custo de produção do etanol varia de safra para safra.

Conforme a Petrobrás (2015), o custo de produção da gasolina tipo C ocorre em torno de 32% do valor final de venda, cerca de R\$ 1,078 o litro. Considerando o grau médio de eficiência energética do etanol em relação a gasolina tipo C, 70%, já no custo de produção, já se percebe a viabilidade econômica da substituição. Há de se desconsiderar para essa afirmativa, todavia, as influências externas do mercado, como as pressões de grupos

econômicos e seus interesses na indústria do petróleo. É válido, ainda, observar que o custo médio de produção do etanol opera abaixo dos 70% (patamar percentual determinado pela eficiência energética) do custo médio de produção da gasolina tipo C.

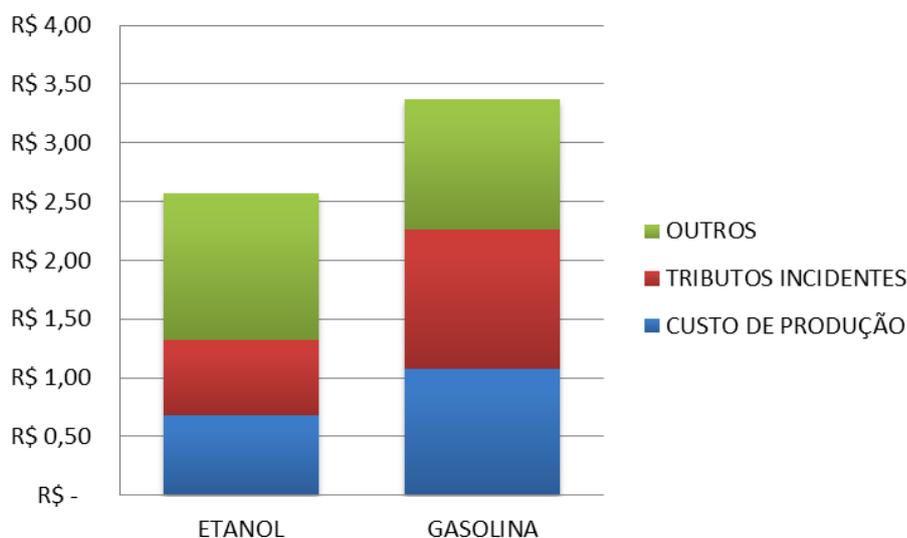
Com o preço bruto de produção, somam-se os dividendos a título de lucro de distribuição e revenda e a tributação para se chegar ao preço do combustível na bomba. No Estado da Paraíba, no mês de novembro de 2015, segundo a ANP, o preço médio do etanol era de R\$ 2,573, ao passo que o preço médio da gasolina no mesmo período estava cotado em R\$ 3,369. Em oposição ao custo de produção, o preço destinado ao consumidor final do etanol opera acima dos 70% do preço final da gasolina.

Por fim, pugna-se colacionar o valor percentual sobre o preço final dos combustíveis relativos à tributação no Estado da Paraíba. Em relação à gasolina, incidem os seguintes tributos:

1. PIS/COFINS: 8%
2. CIDE: 2%
3. ICMS: 25%

Já sobre o Etanol, não há incidência de PIS/COFINS nem da CIDE, incidindo apenas o ICMS a uma alíquota de 25%. O Gráfico 18 elucida de forma ilustrativa a composição de preços narrada.

GRÁFICO 18 - Composição de preços do Etanol e Gasolina no Estado da Paraíba (2015).



Fonte: ANP (2015)

Verifica-se uma predileção pelo consumo da gasolina tipo C, em detrimento do etanol hidratado graças ao preço ostentado. O que permite uma inferência inquietante, *coeteris paribus*, apesar do custo de produção do etanol hidratado ser atraente, a errônea aplicação do princípio da isonomia pelo legislador secundário, quando da tributação, acarreta na sua majoração de preços, desestimulando o seu consumo.

Como visto, delineou-se uma relação entre o crescimento da frota brasileira de automóveis, o comportamento do mercado de combustíveis e o aumento das emissões de CO₂, estabelece-se um liame direto com a permissiva para práticas danosas e/ou não sustentáveis derivada da não integração jurídica entre o Sistema Tributário Nacional e a PNMA. Todavia, apesar da necessidade ecológica de redução de emissões, há de se falar nas condições de sustentabilidade sobre a produção e consumo do etanol, condição *sine qua non*, tal perspectiva de substituição não faria sentido.

CAPÍTULO IV – DA SUSTENTABILIDADE E EXTERNALIDADES RELATIVAS À PRODUÇÃO DO ETANOL

A sustentabilidade é uma condição necessária para que se aplique de forma eficiente uma política econômico-ambiental, neste sentido a necessidade de redução de emissões prediz que a sustentabilidade relativa à produção e consumo do etanol seja uma condição necessária e suficiente para que este produto venha a figurar como substituto renovável e ecologicamente desejável em desfavor dos combustíveis de origem fóssil e não renováveis, em específico a gasolina.

Dentre os efeitos decorrentes da produção do etanol, as denominadas externalidades, pode-se enumerar as mais relevantes de forma a legitimar a indução de mercado no que tange o seu consumo. Isto, pois, o que se busca é a manutenibilidade do correto equilíbrio ambiental, conforme os ditames elencados no Art. 225 da Constituição Federal. Doutra forma, não existiria razão para favorecimento de um produto tão danoso (ou mais) quanto o atualmente predominante – derivado do petróleo.

Neste aspecto, Paixão e Fonseca (2011) estabelecem, com propriedade, o significado do verbete sustentabilidade: “Sob a ótica econômica, a sustentabilidade implica boa gestão dos recursos naturais, associada à minimização dos custos provocada pelo uso destes recursos para garantir perenidade ao processo produtivo”.

Visto isso, torna-se imperioso conhecer os principais aspectos negativos no que diz respeito à produção do etanol e as medidas a serem tomadas de forma a elevar o grau de sustentabilidade.

Tendo em vista o fomento para adoção de medidas para majorar o grau de sustentabilidade da produção, a maior preocupação do setor sucroalcooleiro brasileiro consiste na eliminação da queima da cana-de-açúcar na fase agrícola. A folhagem da cana é queimada para que o manejo se torne mais favorável ao trabalho braçal, vez que o trabalhador rural humano ainda é o recurso predominante neste aspecto da produção. A referida queima alude a externalidades ambientais negativas de grande relevância, tais como: destruição e degradação de ecossistemas, danos às características físicas do solo, liberação de gases e partículas poluentes, emissão de GEE na atmosfera. (PAIXÃO E FONSECA, 2011).

Ainda em conformidade com os mesmos autores, as soluções para tais externalidades ambientais acabam por resultar em fatores economicamente vantajosos à sua produção. Se a mudança procedimental de colheita da cana queimada para crua representa uma potencial resolução para a problemática das externalidades aludidas no processo da queima, como contrafeito, pode-se aproveitar o bagaço, por exemplo, bem como outras sobras e resíduos da planta, como pontas e palha, como insumo na cogeração de energia elétrica, o que resultaria em ganhos econômicos expressivos. (PAIXÃO E FONSECA, 2011).

No que tange a liberação de GEE, o volume produzido e depositado na atmosfera inerente a combustão de biomassa residual da cana para produzir energia elétrica é equivalente à emissão relativa queima dessa mesma biomassa no campo, quando da colheita. Desta forma, a alternativa da queima para produção de eletricidade é preferível, visto que, mostra-se como uma externalidade positiva e importante, a qual é completamente inexistente na opção da queima no campo (PAIXÃO E FONSECA, 2011).

Neste passo, no ano de 2002 o Governo Federal brasileiro oficializou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), determinando que a contratação, pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS) de pelo menos 3.300 megawatts, seja de energia proveniente de fontes renováveis. Segundo a UNICA, em 2008 o setor sucroalcooleiro brasileiro, utilizando o processo de geração de energia elétrica através da queima da biomassa da cana, foi responsável, no âmbito desse Programa, por negociar quase 2.500 megawatts de energia elétrica (UNICA, 2009). Isso mostra que os subprodutos derivados da cana-de-açúcar tem elevado sua participação na matriz energética do país e, desde 2007, tornaram-se a segunda fonte primária de energia elétrica no país. (PAIXÃO E FONSECA, 2011).

De maneira complementar, o emprego das estruturas de tráfego controlado (ETC's), em substituição a tradicional queima para colheita braçal, viabilizam a colheita da cana crua em terrenos com aclive de até 40% e consomem menos diesel por hectare, resultando em menores emissões de gases precursores de efeito estufa e de gases poluentes e particulados.

Afora tais considerações, pode-se enaltecer ainda duas situações: a eliminação do chumbo tetraetila da gasolina (dada a sua substituição pelo etanol hidratado) e, considerando o progresso tecnológico, que potencialmente provocam reduções de emprego pela utilização de mecanização agrícola, a expansão do setor envolve o aumento global e melhoria na

qualidade dos empregos Vieira (2015).

De acordo com o 2º Relatório de Sustentabilidade do setor sucroenergético publicado pela ÚNICA (2015), o setor sucroalcooleiro desempenha papel estratégico no fomento de postos de trabalho em nível nacional. Conforme a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (Rais), em 2008, totalizaram-se 1.283.258 empregos formais, sendo: 481.662 trabalhadores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar; 561.292 inseridos nas fábricas de açúcar em bruto; 13.791 destinados ao refino e moagem de açúcar; e, por fim, 226.513 trabalhadores operando na produção de etanol (ÚNICA, 2015).

Por estimativa, o mesmo relatório acima relacionado afirma que para cada emprego direto são gerados dois indiretos. Desta maneira, atinge-se à marca de 3,85 milhões de pessoas alocadas em empregos relacionados à cana-de-açúcar. Pontua-se, ainda, que tais empregos diretos compõem uma grande diversidade de funções, cargos e especializações. Em média, uma usina padrão tem cerca de 400 cargos, variando desde o trabalho manual até funções bastante qualificadas, sejam nas áreas técnicas, sejam administrativas. (ÚNICA, 2015).

Em complementação aos efeitos diretos e indiretos da produção de emprego e renda pelo setor sucroalcooleiro, o relatório acima mencionado acerca dos impactos socioeconômicos enaltece que, no tange ao trabalhador de atividades manuais, segundo dados do IBGE de 2009, é mostrado que o índice de empregos formais no setor sucroalcooleiro atingiu o patamar de 79,6% no Brasil. Isto posto, insta colacionar que o impacto social da atividade canavieira no Brasil não deve ser avaliada somente pelos empregos gerados. De igual importância é notar que o setor, alastrado por boa parte do território nacional, funciona como um descentralizador de renda e contribui a distribuição regional da riqueza, uma vez que esta atividade está presente em 25 dos 26 Estados brasileiros, abrangendo 1.042 municípios, somando quase 20% da totalidade dos municípios brasileiros. (ÚNICA, 2015).

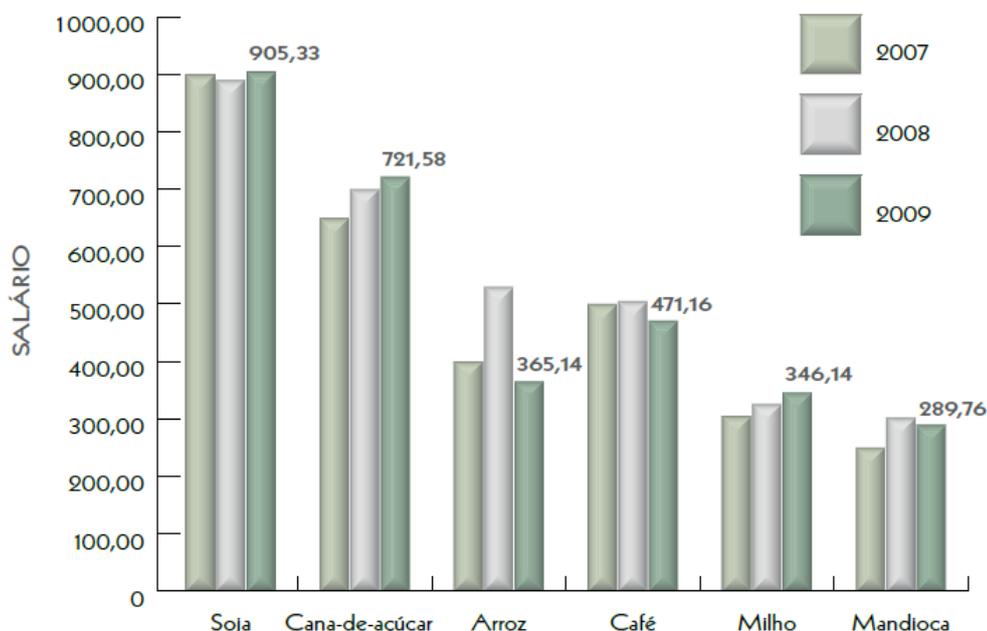
Quanto à escolaridade, a média dos assalariados na lavoura canavieira ainda é baixa, embora tenha se verificado um aumento nos últimos anos. O período de atividade escolar desses trabalhadores é, na média, de 4,5 anos, de acordo com o IBGE, dados tabulados em 2009. Este resultado explicita que o setor sucroalcooleiro é responsável pela inclusão no mercado de trabalho de uma massa de mão de obra que dificilmente seria absorvida em outros ramos da atividade econômica. Neste quesito, pode-se enaltecer que o aumento da mecanização implica em um crescimento na demanda por profissionais mais qualificados.

Para exemplificar tem-se que uma colhedora mecânica substitui o trabalho de cerca de oitenta pessoas com baixa qualificação, no entanto, necessita de doze trabalhadores com capacitação técnica em automação e mecanização. (ÚNICA, 2015).

Acerca da massa salarial, ainda no 2º Relatório de Sustentabilidade do setor sucroenergético publicado pela ÚNICA, tem-se que para o trabalhador do setor, a escolaridade influi diretamente nos salários. Desta forma, para avaliar o enquadramento da remuneração dos trabalhadores nas plantações de cana, faz-se uma comparação em relação aos empregados de outras culturas. Neste orbe, o trabalhador dos canaviais, detém um rendimento médio de R\$ 721,58, ficando atrás, apenas, para o trabalhador das fazendas de soja (média de R\$ 905,33), onde predomina o alto grau de mecanização, e que, portanto, demandam mão de obra mais qualificada. Noutras culturas comparáveis (café, arroz, milho e mandioca), o trabalhador rural apresenta pior remuneração. (ÚNICA, 2015).

Em termos ilustrativos, conforme demonstra o Gráfico 19, vê-se que o salário médio pago ao trabalhador, nos plantios de cana, ocupa uma posição de destaque frente outros produtos do agronegócio nacional.

GRÁFICO 19 - Valor do salário médio do trabalhador no campo (2007 - 2009).



Fonte: ÚNICA (2015)

No que tange a utilização da água, conforme Macedo (2007), boa parte da irrigação é feita pela chuva. Deste fato extrai-se que a pouca demanda por água é um fator importante para a redução de impactos ambientais, o que acaba por evitar arraste de nutrientes, resíduos

de agrotóxicos, perdas de solo etc. Outro aspecto é a total utilização dos resíduos da produção (vinhaça e cinzas) no processo de irrigação da lavoura, reduzindo a necessidade de consumo de água. (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Acontece que existem exceções a essa prática, que é o caso do incremento de áreas para o plantio da cana, estendendo-se para áreas onde com déficits pluviais acentuados. A irrigação da cana-de-açúcar é uma prática mais corriqueira nos Estados da região Nordeste, no entanto, a produção, na fase industrial, figura como a maior consumidora de água do meio ambiente. (JANNUZZI E GOMES, 2015).

A utilização do vinhoto como fertilizante, embora reduza o consumo de água, detém o potencial de provocar a salinização dos lençóis freáticos pela lixiviação de seus elementos, assim como ocasionar a nitrificação do solo e contaminar as águas dos lençóis freáticos. Desta maneira, embora o vinhoto seja subproduto orgânico e que contém água e nutrientes minerais, seu uso precisa ser controlado. (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Como forma de contornar tais situações, são enunciadas algumas medidas voltadas à sustentabilidade do setor sucroalcooleiro no quesito água. Deve-se levar em consideração a prática da reconversão dos sistemas de irrigação por superfície, que figura como o principal método de irrigação utilizado no país, mostrando um aproveitamento muito baixo. No caso das regiões com déficits pluviométricos, a irrigação pode apresentar-se de maneira ambiental e economicamente viável, desde que utilizados métodos que primem pela eficiência, tais como: equipamentos de maior facilidade de controle, manejo adequado dos sistemas de irrigação por superfície, sistemas para maior uniformidade de aplicação de água (por aspersão) e irrigação localizada (gotejamento e microaspersão). (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Também deve ser levado em consideração o fomento da redução da coleta, uso e lançamento da água. Cerca de 90% do seu uso ocorrem em quatro processos: lavagem de cana, condensadores/multijatos na evaporação e vácuos, resfriamento de dornas e condensadores de álcool. O uso de água na lavagem da cana, por volta de 5 metros cúbicos por tonelada, pode ser reduzido com a limpeza a seco. Logra a possibilidade de atingir valores próximos a 1 metro cúbico de água por tonelada de cana, com otimização da reutilização e uso da água residual adicionada do vinhoto para a irrigação (fertirrigação). (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Tanto a umidade, quanto a compactação do solo são fatores diretamente ligados à ao tempo de vida útil da lavoura canavieira. Os sistemas de controle de tráfego e a prática do plantio direto são resolúveis para os referidos parâmetros de produção. Ao serem aplicados proporcionam uma maior umectação do solo, maior eficiência no aproveitamento da precipitação pluviométrica, diminuição na compactação dos solos e na ocorrência de enxurradas (perdas de solo, nutrientes e água), bem como a diminuição no uso de herbicidas e fertilizantes. (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Outra problemática decorrente do plantio da cana é a expansão das áreas de produção, conforme Nassar et al. (2010), as mudanças do uso do solo decorrentes da expansão do plantio da cana ocorrem quando esta cultura substitui uma área antes destinada a outras atividades ou vegetação. O que ocorre é que, segundo este estudo, tal expansão se dá, principalmente em áreas de pastagens outrora destinadas à produção agropecuária ou outras culturas, reduzindo os efeitos sobre as vegetações nativas.

Ainda em Nassar et al. (2010), segundo levantamento realizado entre 2005 e 2008, a produção do etanol cresceu de 16 para 27 bilhões de litros por ano, o que acarretou num aumento de 2,4 milhões de hectares de área de cultivo de cana. Dentro deste avanço, a substituição direta de áreas nativas foi de 9.700 hectares e 181.000 há indiretamente.

O Estado de São Paulo saiu na vanguarda para solucionar o avanço do plantio de cana sobre áreas nativas, criando o zoneamento agroambiental, que disciplina a expansão e ocupação do solo, inclusive sobre a criação de corredores de biodiversidade.

JANNUZZI E GOMES (2015) assim estabelecem o significado de corredor de biodiversidade:

O Corredor de Biodiversidade pode ser caracterizado como uma área de relevância estratégica, destinada à conservação do meio ambiente na escala regional. Tal corredor abrange uma rede de áreas protegidas, sendo formada por zonas com uma gradação de ocupação humana. Outro aspecto importante é a inserção do manejo, de modo a contemplar a ampliação da possibilidade de sobrevivência das espécies envolvidas, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional que se baseia no uso racional e sustentável dos recursos naturais. Nas áreas onde existe um alto índice de fragmentação florestal, como é o caso da Mata Atlântica, os Corredores de

Biodiversidade albergam outro objetivo, como a recuperação e conexão dos fragmentos de florestas. Desta maneira, estima-se superar o isolamento das áreas protegidas, ampliando a conectividade dos ambientes nativos de forma a permitir o trânsito das espécies de flora e fauna. (JANNUZZI E GOMES, 2015).

Com base nessa, pode- repetir a análise sobre pontos fortes e fracos, ou seja, *Strength, Weakness, Opportunities e Threats* (SWOT) realizada por Jannuzzi e Gomes (2015), formulando-se um quadro comparativo entre as vantagens, desvantagens, soluções sustentáveis e potencialidades de risco a serem contornados.

Quadro comparativo - vantagens, desvantagens, soluções sustentáveis e potencialidades de risco.

Vantagens	Desvantagens	Soluções sustentáveis	Potencialidades de risco
Nenhuma ou pouca necessidade de irrigação;	Alterações estruturais do solo (perdas de água, nutrientes, solo, salinização, acidez);	Concentração térmica e biodigestão do vinhoto;	Efeitos cumulativos do uso do solo e de implementos agrícolas;
Reutilização/reciclagem de grande parte da água utilizada no plantio;	Falhas de fiscalização (queimadas e vinhoto) - Compactação do solo;	Uso de ETC's (pressupõe colheita cana crua);	Deslocamento de culturas e pastagens;
Reciclo integral dos efluentes industriais (vinhoto, torta de filtro e água residual);	Poluição atmosférica (poluentes e fuligens): queimadas e mecanização agrícola;	Agricultura de precisão;	Aumento do uso de defensivos agrícolas e fertilizantes inorgânicos;
Legislação de controle e de proibição da prática da queima;	Fragmentação de habitats e redução de biodiversidade;	Tecnologia da informação;	Riscos de degradação e queima de áreas de reservas;
Maior preservação dos solos em relação a outras culturas;	Salinização e contaminação dos lençóis e mananciais (vinhoto, fertilizantes e defensivos agrícolas);	Redução da coleta, uso e lançamento d'água;	Depleção de recursos hídricos: aumento da demanda por irrigação em áreas com déficit hídrico e do uso industrial de água;
Disponibilidade de terras;	Enxurradas e assoreamento;	Corredores de biodiversidade;	
Menor uso de defensivos/ fertilizantes em relação a outras culturas;	Alta captação de água durante a fase industrial;	Uso controlado do vinhoto;	
Zoneamento agroambiental no Estado de SP;		Zoneamento agroambiental nacional;	
		Hidrólise enzimática e ácida;	
		Plantio direto;	
		Melhoramento genético;	

Fonte: Jannuzzi e Gomes (2015)

Se produzida de maneira sustentável, essa fonte de energia possui o potencial de redução dos impactos ambientais decorrentes de uma matriz de transporte global

majoritariamente composta por combustíveis derivados do petróleo.

Como bem assevera Grisoli (2011), dadas tais circunstâncias, diversas iniciativas estão em desenvolvimento com o fito de indicar fatores de sustentabilidade aos biocombustíveis, de forma que os mesmos possam cumprir sua proposição contornando as externalidades negativas que venham a impactar o meio ambiente.

O Brasil ocupa posição de destaca-se na produção do etanol de cana-de-açúcar, principalmente pelo balanço energético mais favorável, bem como pelos baixos custos de produção, o que lhe garante o título de maior exportador desse biocombustível. Sendo assim, torna-se imperioso que o país se empenhe cada vez mais em desenvolver soluções de sustentabilidade. (GRISOLI, 2011).

No campo das energias renováveis e seu uso nos transportes, os biocombustíveis assumem papel fundamental, uma vez que estão ligados diretamente aos objetivos atuais do desenvolvimento sustentável. Ressalta-se que a emissão de GEE pelo uso de etanol da cana-de-açúcar são excepcionalmente reduzidos, a uma taxa de 70% a 90%, comparado com o uso da gasolina. (KOHLHEPP, 2010).

Observado o cenário socioeconômico e ambiental em que se encontra inserida a produção e o consumo do etanol – ciclo do etanol – pode-se afirmar que, tanto a produção, quanto o consumo deste produto, conforme Kohlhepp (2010), oferece mais vantagens quando comparado com os combustíveis de origem fóssil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos esforços despendidos pelo legislador constituinte, em manter o meio ambiente como um bem juridicamente tutelado (em nível constitucional), falhas de mercado, decorrente do princípio da livre iniciativa, não foram devidamente corrigidas de forma que atividades ambientalmente indesejadas sejam estimuladas. A incorreta aplicação do princípio da isonomia constitui o principal fator nesta questão.

A experiência de estados estrangeiros, como mostram os dados da OCDE, quando do arrocho das políticas públicas de controle e manutenção de boa qualidade do meio ambiente, que inserem no ordenamento jurídico normas de caráter tributário, principalmente, resultaram em diminuições significativas das emissões de CO₂ e demais gases do efeito estufa. Existe uma correlação direta entre as políticas de tributação indutora e os resultados esperados, em contraste com os países que não adotaram tal postura.

Em território nacional, a exemplo de Estados como São Paulo, como demonstraram COSTA E GUILHOTO (2011), a diferenciação do ICMS entre o etanol e a gasolina resultou numa preferência maior pelo consumo do etanol visto que este fato só pôde ser observado com a redução da alíquota incidente sobre tal produto, onde antes detinha alíquota idêntica a incidente sobre a gasolina.

No caso do mercado brasileiro em geral, fica evidente a predileção pelo consumo de gasolina tipo C em detrimento do etanol hidratado. Observa-se, ainda, um pico de consumo do etanol entre os anos de 2008 e 2010, quando do favorecimento de infraestrutura e preço ao consumidor, tendo o consumo regredido, como outrora dito, devido a políticas de indução ao consumo da gasolina, por diretrizes economicistas influenciadas pela indústria do petróleo. Isto acaba por evidenciar que o consumo de determinado produto, ainda que ambientalmente menos impactante, não seja uma questão de ética, mas, de fato, uma condição econômica.

Este fato decorre dessa permissividade constitucional, herdada pelas mais diversas leis infraconstitucionais que abundam o ordenamento jurídico tratando de regulamentar a incidência dos tributos. Há de se pensar em como a quantidade de produtos e serviços desenvolvidos pelo ser humano, em toda a complexidade do sistema econômico, potencialmente lesivos (para não dizer lesivos em absoluto) que poderiam ter, há muito, sido desestimulados pelo viés da tributação indutora constitucionalmente estatuída.

Nos quesitos social, econômico e ambiental, como demonstrado no Capítulo IV, evidenciaram-se as vantagens do fortalecimento do setor sucroalcooleiro, com destaques para a maior geração de postos de trabalho, menor custo de produção, redução das externalidades negativas e menor índice volumétrico de emissões de CO₂ e demais gases do efeito estufa.

Diante disto, a hipótese levantada, que a ausência do princípio constitucional da proteção do meio ambiente no sistema tributário nacional e exclusão da tributação indutora na política nacional de desenvolvimento e da política nacional do meio ambiente induzem o consumo de bens e serviços danosos à preservação do meio ambiente e proteção dos recursos naturais acaba por ser confirmada de maneira explicitada no caso do mercado em que competem a gasolina e o etanol.

Ressaltado o panorama socioeconômico e ambiental em que se encontra inserida a produção e o consumo do etanol, uma vez que atingida a sustentabilidade, essa fonte de energia detém o potencial de redução dos impactos ambientais decorrentes do setor energético dos transportes. Pode-se afirmar, mais uma vez, que, tanto a produção, quanto o consumo deste produto oferece mais vantagens quando comparado com os combustíveis de origem fóssil.

Desta feita, as pesquisas e críticas ao dualismo: sistema tributário vs. política ambiental, merecem maior profundidade e debate no âmbito acadêmico, de forma a fomentar uma identificação continuada de outras problemáticas não abordadas, bem como o apontamento de suas perspectivas e possíveis soluções.

REFERÊNCIAS

- AGUILLAR, Fernando Herren. **Direito econômico, do direito nacional ao direito supranacional**. São Paulo: Atlas, 2006.
- AMATUCCI, Andrea. **L'Ordinamento giuridico finanziario**. 6. ed. Nápoles: Jovene. 1999.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Levantamento de preços e de margens de comercialização de combustíveis**. Disponível em:
<<http://www.anp.gov.br/?pg=79755&m=etanol&t1=&t2=etanol&t3=&t4=&ar=0&ps=1&1457913430940>>. Acesso em: outubro de 2015.
- ARAGÃO, P. M. **Estimativa da contribuição do setor petróleo ao produto interno bruto brasileiro: 1955/2004**. Disponível em:
<<http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/amandap.pdf>>. Acesso em: março de 2016.
- BANCO MUNDIAL. **Evolução do PIB brasileiro (2000 – 2014)**. Disponível em:
<<http://data.worldbank.org/country/brazil>>. Acesso em: outubro de 2015.
- BARDE, J. P. **Économie et politique de l'environnement**. Paris, PUF - l'économiste. 1992.
- BECKER, Alfredo Augusto. **Teoria geral do direito tributário**. 4 ed. São Paulo: Noeses, 2007.
- BERCOVICI, Gilberto. **Direito econômico do petróleo e dos recursos naturais**. São Paulo: Quartier Latin, 2011
- BRASIL. Agência nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Evolução do mercado de combustíveis e derivados: 2000-2012**. Rio de Janeiro, RJ, 2013.
- _____. **Constituição**, 1988.
- _____. Instituto Nacional do Câncer. **Observatório da política nacional de controle do tabaco: consumo de cigarros per capita**. Disponível em:
<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home/dados_numeros/consumo_per_capita> Acesso em: janeiro de 2016.
- _____. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF, 2014.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios**. Brasília, DF, 2011.
- _____. RAMALHO, Leila von Söhsten; PASSOS, Rosana Maciel Bittencourt. A eficácia do ICMS ecológico como instrumento de política ambiental e o dever do estado quanto à sua

efetivação. In: BENJAMIN, Antonio Herman V.; FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de (Coord.). **Direito ambiental e as funções essenciais à justiça, o papel da Advocacia de Estado e da Defensoria Pública na Proteção do Meio Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

_____. MACEDO, Isaias. Uso de defensivos agrícolas. In: MACEDO, Isaias. **A Energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade**. São Paulo: ÚNICA. 2007.

_____. MOLINA, Pedro Manuel Herrera; VASCO, Domingo Carbajo. Marco conceptual y comunitário de la fiscalidad ecológica. In: TÔRRES, Heleno Taveira. **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Malheiros. 2005.

_____. SCHOUERI, Luís Eduardo. Normas tributárias indutoras em matéria ambiental. In: TÔRRES, Heleno Taveira. **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Malheiros. 2005.

CARRAZZA, Roque Antonio. **Reflexões sobre a obrigação tributária**. São Paulo: Noeses, 2010.

CARVALHO, Aurora Tomazini de. **Curso de teoria geral do direito: o construtivismo lógico-semântico**. 2. ed. São Paulo: Noeses, 2010.

CARVALHO, Paulo de Barros. **Curso de direito tributário**. 23. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

CARVALHO, Aurora Tomazini de. **Curso de teoria geral do direito: o construtivismo lógico-semântico**. 2. ed. São Paulo: Noeses, 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: março de 2016.

CONICQ. **Consumo per capita de unidades de cigarro no Brasil (2003 – 2014)**.

Disponível em:

<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home/dados_numeros/consumo_per_capita>. Acesso em: fevereiro de 2016.

_____. **Produção de cigarro no Brasil (2000 – 2014)**. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home/dados_numeros/producao_fumo>. Acesso em: fevereiro de 2016.

COSTA, Cinthia Cabral da; GUILHOTO, Joaquim José M. **O papel da tributação diferenciada dos combustíveis no desenvolvimento econômico do estado de São Paulo**. Economia Aplicada, v. 15, n. 3, pp. 369-390, 2011.

COUTO, J. M. **Entre estatais e transnacionais: o pólo industrial de Cubatão**. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?view=vtls000289880>>. Acesso em março de 2016.

CQNUMC. **Protocolo de Kyoto à convenção sobre Mudança do Clima, 1997**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2016.

CUNHA, Belinda pereira da. **Direito Ambiental - Doutrina, Casos Práticos e Jurisprudência**. São Paulo: Alameda Editora, 2011.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Frota de veículos. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: outubro de 2015.

FEITOSA, Maria Luiza Alencar; PEREIRA, Maria Marconiete. **Direito econômico da energia e do desenvolvimento: Ensaio interdisciplinares**. São Paulo: Conceito, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRISOLI, Renata Patrícia Soares. **Comparação das emissões de gases de efeito estufa no ciclo de vida do etanol de cana-de-açúcar no Brasil e os critérios da diretiva européia para energias renováveis**. 2011. Dissertação 112 p. Programa de Pós-Graduação em Energia – EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

HARRIS, Jonathan M. **Sustainability and Sustainable Development**. International Society for Ecological Economics. fev. 2003. Disponível em: <<http://isecoeco.org/pdf/susdev.pdf>>. Acesso em: março de 2016.

JANNUZZI, Gilberto de Martinho; GOMES, Rodolfo D. M.. **Aspectos da sustentabilidade ambiental da produção de etanol no brasil: tecnologias e práticas**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/gilberto1096/aspectos-da-sustentabilidade-ambiental-da-produo-de-etanol-no-brasil-tecnologias-e-prticas>>. Acesso em: outubro de 2015.

JARDIM, Eduardo Marciel Ferreira. **Dicionário de direito tributário**. São Paulo: Noeses, 2011.

KOHLHEPP, Gerd. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. Estudos Avançados. v. 24, n. 68, p. 223-253. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em março de 2016.

LEOPOLDINO DA FONSECA, João Bosco. **Direito econômico**. 5 ed. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

LUCHESE, C. F. **Petróleo**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v12n33/v12n33a03.pdf>>. Acesso em: março de 2016.

MACIEL, Paulo Sérgio; MACHADO, Waltair Vieira; RIVAS, Alexandre A. F.. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2003. Ouro Preto - MG. **O impacto da Zona Franca de Manaus - ZFM no desenvolvimento do Estado do Amazonas: a eficácia do modelo**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0802_0959.pdf> Acesso em: outubro de 2015.

MARINHO JR., I. P. **Petróleo: soberania e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Bloch, 1970.

MICHELLON, Ednaldo et al. **Breve Descrição do Proálcool e Perspectivas Futuras para o Etanol Produzido no Brasil**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46. 2008. Rio Branco. *Anais*. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/574.pdf>>. Acesso em: março de 2016.

NASSAR, A. M. et al. **An allocation methodology to assess GHG emission associated with land use change – Final Report**. ICONE – Institute for International trade Negotiations. 2010.

NERY JÚNIOR, Néilson. **Princípios do processo civil à luz da Constituição Federal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1999.

NUSDEO, Fábio. **Curso de Economia: introdução ao direito econômico**. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

OCDE. **Emissões de CO2 no mundo em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 dos países europeus membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **E missões de CO2 dos países membros do OCDE em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 do Canadá, em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 dos EUA, em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 do Brasil, em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 da China, em ton. per capita (1970 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Evolução da frota nacional de automóveis (2000 – 2015)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Evolução da frota paraibana de automóveis (2000 – 2015)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de CO2 em milhões de ton. no Brasil (2000 – 2013)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

_____. **Emissões de gases do efeito estufa – GEE em milhões de ton. de CO₂-eq (2000 – 2012)**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acesso em: outubro de 2015.

PAIXÃO, M. C. S.; FONSECA, Márcia Batista da. **Etanol na Paraíba: barreiras comerciais e perspectivas de aumento das exportações**. Revista Econômica do Nordeste, v. 43, p. 08-26, 2012.

_____. **A produção de etanol de cana no Estado da Paraíba: alternativas de sustentabilidade**, Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), v. 24, p. 171-184, 2011.

PARAÍBA. Lei de Nº 6.379 de 02 de dezembro de 1996. **Trata do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, e dá outras providências**.

PEREIRA, José Matias. **Manual de gestão pública contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2012.

PRESTES, M. L. M. **A pesquisa e a construção de conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia**. 3ed. São Paulo: Rêspel, 2008.

RAMOS, Francisco de Souza. Qualidade do meio ambiente e falhas de mercado. Revista Análise Econômica. Ano 14. P. 39-51. 1996.

REALE, Miguel. **Lições preliminares de Direito**. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

ROPPA, F. P. **Evolução do consumo de gasolina no Brasil e suas elasticidades: 1973 a 2003**. Disponível em: <http://www.prh21.ie.ufrj.br/pdfs/00028_a_evolucao_do_consumo_de_gasolina_no_rasil_e_suas_elasticidades_1973_a_2003.pdf>. Acesso em março de 2016.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **A teoria do desenvolvimento econômico**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultura, 1984.

THOMÉ, Romeu. **Manual de direito ambiental**. 4.ed. Salvador: Juspodivn, 2014.

UNICA. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: outubro de 2015.

VEIGA FILHO, Alceu de Arruda. **Novo ciclo do Proálcool: problemas derivados do aumento da produção do etanol**. Dossiê Etanol, n. 86. ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&tipo=dossie&edicao=23>>. Acesso em outubro de 2015.

VIEIRA, Maria Célia Azeredo. **Setor Sucroalcooleiro Brasileiro: Evolução e Perspectivas**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/07.pdf>. Acesso em: novembro de 2015.

VIVIEN, Franck-Dominique. **Sustainable development: An overview of economic proposals**. . S.A.P.I.EN.S, v 1, n. 2, nov. 2008. Disponível em: <<http://sapiens.revues.org/227>>. Acesso em março de 2016.