

POLÍTICA FISCAL VERDE NO BRASIL

Relatório Final apresentado pelo Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (GVces) à Embaixada Britânica, ao Ministério da Fazenda brasileiro e a ClimateWorks Foundation

OUTUBRO 2013

REALIZAÇÃO



APOIO



PARCERIA



EXPEDIENTE

Realização

Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas – GVces

Coordenação-geral

Mario Monzoni – GVces

Coordenação executiva

Luciana Betiol – GVces

Equipe

Angelo Gurgel – GVagro

Fernanda Rocha, Isabela Callegari e Fabio Storino – GVces

Annelise Vendramini, Patrícia Padin, Juliana Scriptore e Jonathan Golçalves da Silva – consultores

Colaboração

Cambridge Econometrics

UK Green Fiscal Commission

Apoio

Embaixada Britânica

ClimateWorks Foundation

Parceria

Ministério da Fazenda

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
PARTE A – CONTEXTO INTERNACIONAL E NACIONAL	7
1. Contexto	7
2. Cenário internacional	10
3. Cenário nacional	12
PARTE B – MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS	15
1. Mecanismos quantitativos	15
1.1. Introdução	15
1.2. O uso de modelos econômicos para a avaliação de políticas ambientais	17
2. Abordagens qualitativas	25
2.1. O caso britânico: Climate Change Levy	27
2.2. Caso da União Europeia	28
PARTE C – INSTRUMENTOS DE POLÍTICA FISCAL NO BRASIL	31
1. Introdução	31
2. A proteção ao meio ambiente, seus instrumentos e o ingresso da temática na política nacional	32
3. Por que trabalhar com uma política fiscal verde: contexto, abordagem e objetivos do estudo	33
4. A função ambiental dos tributos no Brasil	35
4.1. Constituição Federal	36
4.2. Estrutura do Sistema Tributário Nacional	37
4.3. Função extrafiscal dos tributos	38
4.4. Política Nacional do Meio Ambiente	39
4.5. Política Nacional de Mudanças Climáticas	40
4.6. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	49
5. Os impostos federais e a construção de uma economia de baixo carbono	53
PARTE D – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	55
REFERÊNCIAS – APRESENTAÇÃO	58
REFERÊNCIAS – PARTE B	59
REFERÊNCIAS – PARTE C	72
ANEXOS	74
ANEXO 1: Modelos de Equilíbrio Geral	74
ANEXO 2: Modelos Econométricos	113
ANEXO 3: Modelos insumo-produto	121
ANEXO 4: Modelos de adaptação	124
ANEXO 5 - Os impostos federais e a construção de uma economia de baixo carbono	130
1.1. Tributos aduaneiros: imposto sobre a importação e exportação	130
1.2. Impostos sobre o Patrimônio e a Renda (IR)	132
1.3. Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI)	135

ANEXO 6: Impostos Estaduais e Municipais	140
1.1. <i>Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA).....</i>	<i>140</i>
1.2. <i>Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS).....</i>	<i>142</i>
ANEXO 7: Outros tributos.....	142
1.1. <i>Contribuição de intervenção no domínio econômico (CIDE).....</i>	<i>142</i>
1.2. <i>Taxa de Controle e Fiscalização ambiental (TCFA).....</i>	<i>1144</i>
ANEXO 8: Detalhamento de planos setoriais selecionados	145
ANEXO 9. Regulamentação dos estados e municípios em mitigação às mudanças climáticas	149
ANEXO 10. Resumo da regulamentação de estados e municípios em resíduos sólidos e respectivos instrumentos econômicos	180

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o **Relatório Final**, que apresenta os resultados das pesquisas realizadas para as “**Atividades 1.1 e 1.2**” do projeto “*Green Fiscal Policy in Brazil*”, proposto pela Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda, em parceria com a Fundação Getulio Vargas (FGV), por meio de seu Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces), com o apoio da Embaixada do Reino Unido no Brasil e da *ClimateWorks Foundation*, iniciando com uma contextualização dos cenários internacional e nacional (PARTE A).

No âmbito de sua “**Atividade 1.1**”, o presente **Relatório** (PARTE B) busca compilar e descrever as ferramentas existentes para avaliação de política fiscal, visando capturar seu impacto sobre as mudanças climáticas (potencial de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE), desempenho econômico (potencial de crescimento do Produto Interno Bruto - PIB) e potencial de criação de empregos.

O projeto “*Green Fiscal Policy in Brazil*”, no âmbito da “**Atividade 1.2**” (PARTE C), tem por objetivo munir o elaborador de políticas públicas de informações sobre os instrumentos de política fiscal em uso no Brasil, em especial os tributos, que possuem potencial para promover uma economia verde, entendida como

aquela que resulta em melhoria no bem-estar humano e equidade social, ao mesmo tempo em que reduz de maneira significativa os riscos ambientais e a escassez ecológica. Em sua expressão mais simples, uma economia verde pode ser pensada como aquela que tem baixa emissão de carbono, é eficiente no uso de recursos e socialmente inclusiva;¹

bem como discutir as lacunas desses instrumentos em relação à sua implantação.

O documento é dividido em quatro partes:

- Na primeira parte, apresentamos os cenários – internacional e nacional – em que o tema “Política Fiscal Verde” está inserido, ilustrando o histórico de incorporação das questões socioambientais nos processos e documentos multilaterais, assim como no ordenamento jurídico-institucional brasileiro, destacando o chamamento para o protagonismo do Estado no uso de instrumentos econômicos – em particular fiscais – para a promoção de uma economia verde e inclusiva.
- A segunda parte apresenta revisão ampla sobre abordagens qualitativas e ferramentas (modelos) capazes de avaliar os impactos de políticas e instrumentos fiscais sobre variáveis ambientais, principalmente emissões de gases de efeito estufa, além das econômicas (PIB e emprego, principalmente). Dentro do possível foram identificados:
 - o Principais características do modelo, como: tipo de abordagem (equilíbrio geral, econométrico, ou outra), alcance (global, regional, nacional, multirregional), horizonte temporal (estático, intervalo de anos, análise *ex ante* ou *ex post*).
 - o Principais fundamentos ou princípios de funcionamento do modelo.

¹ Livre tradução de “a green economy as one that results in improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities. In its simplest expression, a green economy can be thought of as one which is low carbon, resource efficient and socially inclusive.” Disponível em <http://www.unep.org/greenconomy/AboutGEI/WhatisGEI/tabid/29784/Default.aspx>.

- A terceira parte discorre sobre a função ambiental dos tributos, em particular, analisando as políticas nacionais de Meio Ambiente, Mudanças Climáticas e de Resíduos Sólidos, com o objetivo de construir argumentação necessária para uma intervenção qualitativa – ou por indução do Estado – na ordem econômica, por meio de instrumentos tributários, para que se tenha viabilizada a busca da condição de sustentabilidade, sem que, com isso, se adote um modelo fiscal que seja insuportável ao setor produtivo, garantindo segurança jurídica aos negócios privados.
- A quarta parte apresenta as considerações finais, trazendo um conjunto de recomendações.

O relatório publicado pelo UK Green Fiscal Commission foi utilizado, quando possível, como referência para a preparação deste estudo, já que Reino Unido e Brasil têm consideráveis diferenças no trato das questões jurídico-fiscais, especialmente diante do fato de termos uma constituição que, em matéria tributária, possui a característica de ser analítica, com prévia identificação das espécies de tributos e respectivas incidências, que devem respeitar os mais diversos princípios, imunidades e regras objetivas que se encontram na própria Constituição Federal e no Código Tributário Nacional, o que nos obriga a uma construção original no trato dessas questões.

Esse esforço é parte integrante de um projeto de cooperação sobre a utilização da política fiscal como um instrumento para o desenvolvimento sustentável, com o objetivo de prover o Ministério da Fazenda de instrumental para aprimorar a avaliação da política fiscal e apontar caminhos para atuação mais eficiente do governo quanto à promoção de uma economia verde.

Por último, esse **Relatório** foi subsídio para a realização da oficina *workshop* **Subsídios para Análise de uma Política Fiscal Verde no Brasil - modelagem econômica, aspectos tributários e diretrizes de política, que** foi realizada nos dias 21 e 22 de fevereiro de 2013, na Escola de Administração Fazendária – Esaf, em Brasília-DF, Brasil. Esse encontro sobre política fiscal verde no Brasil tem como objetivo prover ambiente para a discussão entre os principais interlocutores do tema sobre as demandas e as necessidades, bem como as ferramentas, para avaliação dos instrumentos de política fiscal em uso no Brasil que possuem potencial para promover uma economia verde.

A expectativa para esse projeto de cooperação ao final do ano fiscal 2013/2014 é desenvolver um modelo econômico para capturar o impacto da política fiscal sobre as mudanças climáticas (potencial de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa), desempenho econômico (potencial de crescimento do Produto Interno Bruto) e potencial de criação de empregos.

PARTE A – CONTEXTO INTERNACIONAL E NACIONAL

1.Contexto

O debate efetivo sobre a inclusão de variáveis não econômicas no conceito de desenvolvimento surge no rescaldo do pós-guerra, ao longo das décadas de 1950 e 1960. Até então, a concepção vigente entendia desenvolvimento como algo extremamente correlacionado com o grau de industrialização das economias nacionais e que poderia ser medido pelo seu PIB *per capita*. Esse período também foi marcado pela negação das questões ambientais como um problema da sociedade: a fumaça lançada pelas chaminés das fábricas era sinal de progresso. No entanto, em alguns países em desenvolvimento, a infante industrialização da década de 1960 não trouxe a contrapartida esperada, em especial nos indicadores de educação e saúde. Esse fato lançou desconfiança sobre a percepção do crescimento econômico e industrialização como sinônimos de desenvolvimento, dogma que passou a ser questionado por economistas do mundo em desenvolvimento, com especial destaque para os estudos realizados pela comissão Econômica para a América Latina (Cepal) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Ao longo da década de 1970, floresceu o debate internacional sobre a busca por modelos de desenvolvimento que concilhassem crescimento econômico, justiça social e, embora ainda timidamente, a conservação e uso sustentável de recursos naturais. Essa nova agenda global é marcada pelo ano de 1972, quando o Clube de Roma publicou o relatório *The Limits to Growth*, e a ONU realizou, em Estocolmo, a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano. O ativismo socioambiental tem sua época de ouro, trazendo para a agenda questões humanas e éticas, como abolição do trabalho escravo, voto feminino, sindicalismo, Guerra do Vietnã, regime do *apartheid*, guerra nuclear e buraco na camada de ozônio, entre outras.

Também nos anos 1970, o setor público passou a desempenhar o papel de regulador do processo de desenvolvimento, enquanto as empresas eram vistas como “inimigas”. O único meio de lidar efetivamente com os problemas ambientais era “fazê-las pagar” pelos impactos por meio de regulação. Para isso, criou-se um grande volume de normas do tipo “comando e controle”. De maneira isolada, esse tipo de regra se mostrou insuficiente já na década seguinte, quando ficou claro que prevenir a poluição era mais barato do que soluções de “fim de tubo”. Emergiram, assim, os conceitos de ecoeficiência e de produção mais limpa, **enquanto no campo regulatório o uso de instrumentos econômicos e de incentivos de mercado se tornou mais frequente.**

Ao mesmo tempo, fortaleceram-se duas abordagens mais amplas sobre desenvolvimento, ecoando duas décadas de debate sobre a necessidade de compreender tal processo além da expansão do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Em 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi oficialmente apresentado ao mundo por meio do relatório *Nosso Futuro Comum* e, em 1989, teve início a produção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), fruto da composição de indicadores de expectativa de vida e de educação, considerados em adição ao PIB *per capita*. Publicado pela primeira vez em 1990, no *Relatório de Desenvolvimento Humano*, o IDH rapidamente se consolidou

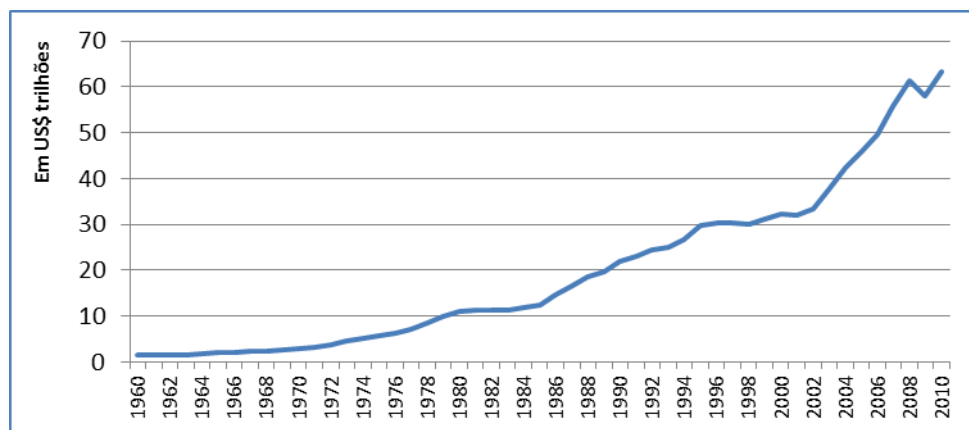
como uma alternativa mais adequada para medir a evolução de diferentes países e passou a ser atualizado anualmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio-92, consolidou o movimento global por um **desenvolvimento economicamente sustentável, socialmente justo e ambientalmente equilibrado**. Nessa conferência, foram produzidos documentos considerados referências para melhorar a governança e orientar as práticas de uma sociedade global a partir do fim do século 20, tais como a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), a Convenção da Mudança Climática e a Agenda 21.

Os esforços multilaterais e a imensa geração de riqueza do pós-guerra – o PIB mundial ultrapassou os US\$ 60 trilhões, em 2010 – trouxeram consideráveis benefícios (Figura 1). Segundo o Banco Mundial, o crescimento econômico foi responsável pelo o aumento de 80% no PIB *per capita* de países em desenvolvimento nos últimos 20 anos, a despeito do crescimento populacional. Mais de 660 milhões de pessoas deixaram a pobreza, e progressos consideráveis foram alcançados globalmente em alfabetização, aumento de expectativa de vida e na redução de mortalidade infantil.

É inegável que a ciência e a inovação tecnológica trouxeram aumento da qualidade de vida por meio de avanços na produção e uso da energia, nos modos de transporte, na modernização das indústrias, em excepcional incremento da produtividade agrícola, sem falar dos novos meios de comunicação, do advento da internet e da expansão da diversidade do entretenimento.

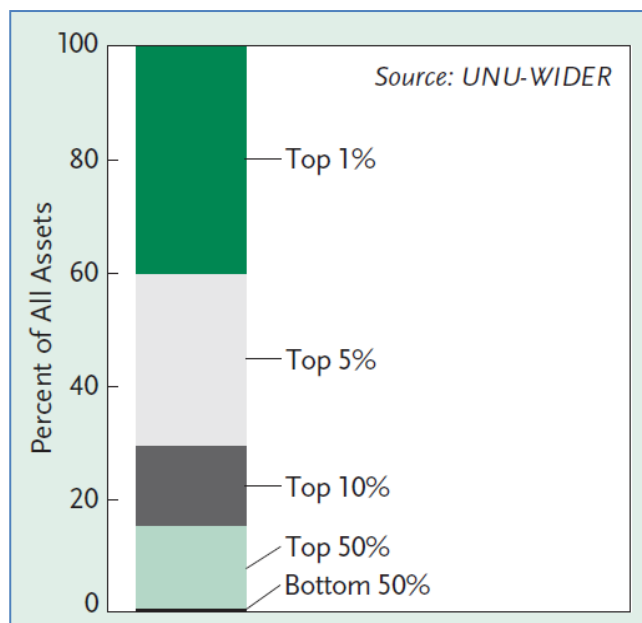
Figura 1: Evolução do PIB global, 1960–2010



Fonte: Banco Mundial (2012).

No entanto, apesar dos enormes investimentos em infraestrutura e no capital humano, ainda coexistimos com a extrema pobreza e desigualdade de renda no planeta. Mais de 1,3 bilhão de pessoas não têm acesso à eletricidade, 2,6 bilhões não desfrutam de acesso a saneamento básico e 900 milhões de seres humanos ainda sofrem de falta de água potável. O 1% dos adultos mais ricos do planeta têm propriedade sobre 40% dos ativos, e os “top” 10% são responsáveis por 85% da riqueza já produzida (Figura 2).

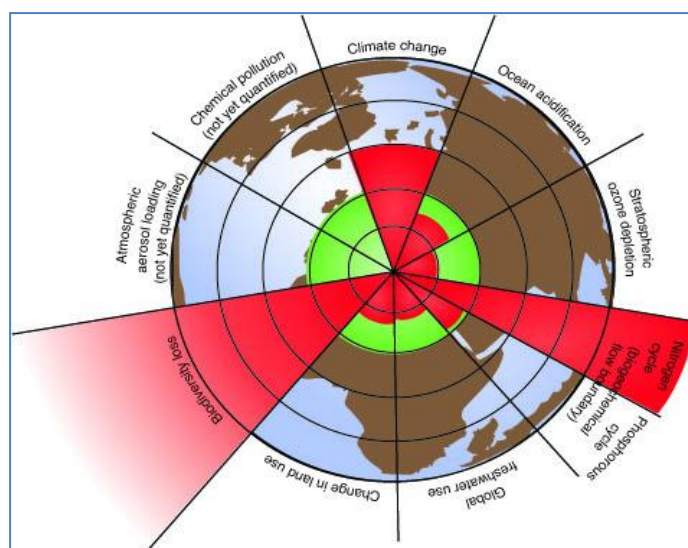
Figura 2: Propriedade de ativos econômicos no mundo, 2000



Fonte: Worldwatch Institute (2012).

Em adição, o atual modo de produção e consumo traz consigo um impacto ao meio ambiente que já o compromete em algumas dimensões: estamos nos aproximando dos limites para o uso de água doce, mudanças no uso da terra e acidificação dos oceanos. No caso da perda da biodiversidade e interferência no ciclo global do nitrogênio, já ultrapassamos o limite considerado seguro: estamos usando o “cheque especial” da Terra, tendo como consequência a erosão da capacidade de resiliência do planeta. Hoje, a taxa de extinção da vida marinha está entre 100 e 1.000 vezes a taxa considerada natural. Estima-se que até 30% de todas as espécies mamíferas, de pássaros e anfíbios estejam ameaçados de extinção neste século.

Figura 3: Espaço seguro de operação e atual posição de nove sistemas do planeta



Fonte: Rockström et al. (2009).

As emissões de gases de efeito estufa que provocam o aquecimento global colocam em risco a qualidade de vida do planeta e, se continuar a crescer, podem gerar incertezas no

campo da atividade econômica. De acordo com dados preliminares apresentados pela Agência Internacional de Energia (AIE), em 24 de maio de 2012, as emissões da queima de combustíveis fósseis bateram o recorde histórico e chegaram a 31,6 gigatoneladas (GT), em 2011. Para a AIE, a quantidade máxima de emissões anuais do setor de energia para manter o aquecimento global em menos de 2 °C é de 32,6 GT até 2017.

Estamos agora a apenas 1 GT desse limite e ainda faltam cinco anos. Uma trajetória de aquecimento de mais de dois graus está prestes a se tornar inevitável. [Fatih Birol, economista-chefe da AIE (*Financial Times*, 2012)]

Um novo modelo é preciso: um modelo que considere de fato o capital como fonte de geração de riqueza e de crescimento (não como um fim em si mesmo, mas como um meio), em particular para os menos desenvolvidos, para que a economia e as políticas públicas possam continuar retirando da pobreza massas expressivas de seres humanos. Mas, um modelo que também distribua a riqueza de maneira justa, estabelecendo um limite mínimo de dignidade humana, que respeite os limites ambientais do planeta e que, acima de tudo, promova a criação e propague, em escala, “valores substantivos”.

2.Cenário internacional

Em fevereiro de 2011, às vésperas da Rio+20, o PNUMA publicou o relatório *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, destacando o papel das políticas públicas na construção de uma economia verde de baixo carbono e na eficiência no uso dos recursos. Segundo o relatório, o investimento de 2% do PIB mundial – 1,3 trilhão de dólares por ano – em 10 setores estratégicos poderia ser um “bom começo” nessa direção.

Em adição, além de menos carbono-intensivo, esse novo modelo “evitaria riscos, choques, escassez e crises cada vez mais inerentes na atual economia de alta emissão de carbono”, derrogando os mitos de que “investimentos ambientais vão contra o crescimento econômico, trazendo à tona a má alocação de capital”.

Por último, ressalta que a economia verde é relevante não apenas para o mundo desenvolvido, mas também é um “catalisador-chave para o crescimento e erradicação da pobreza nas economias em desenvolvimento, nas quais, em alguns casos, cerca de 90% do PIB está ligado à natureza ou a recursos naturais, tais como a água potável”.

O protagonismo dos governos é evidenciado, em particular, no seu papel de formulação de **“políticas públicas inovadoras e criativas para gerar condições facilitadoras que, por sua vez, possam desbloquear os mercados e guiar os investimentos do setor privado no sentido de uma transição para a economia verde”**. Entre os seus valores norteadores estão:

- **Arcabouços normativos sólidos, priorização de despesas e provisionamento do Estado em áreas que estimulem setores da economia verde e desestímulo a atividades que promovam perdas de capital natural.**
- **Instrumentos econômicos que alterem os padrões de despesa dos consumidores e promovam a inovação verde.**

Passados 20 anos da Rio-92, o mundo voltou a se reunir no Rio de Janeiro para avaliar o caminho percorrido e olhar para frente. Em seu documento final, “O Futuro que Queremos”, ficou expressa a necessidade de construção de uma governança global para o desenvolvimento sustentável, com agenda proposta de uma economia verde e inclusiva. No texto, é claro o chamamento para um protagonismo dos Estados nacionais, por meio de políticas públicas ativas no uso de instrumentos econômicos para gerar os incentivos necessários para a conservação e uso sustentável de seus recursos naturais e para erradicação da pobreza.

Vemos a implementação de políticas de economia verde dos países que procuram aplicá-los para a transição rumo ao desenvolvimento sustentável como um empreendimento comum, e **nós reconhecemos que cada país pode escolher uma abordagem adequada em conformidade com planos nacionais de desenvolvimento sustentável, estratégias e prioridades.**

Avaliamos **como essencial a tomada de medidas de urgência locais para eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo**; para garantir a sustentabilidade ambiental e promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas, a regeneração dos recursos naturais; e promover um crescimento global sustentável, inclusivo e justo.

Encorajamos cada país a considerar a implementação de políticas de economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, **de forma a estimular o crescimento inclusivo e equitativo econômico e a criação de emprego, especialmente para mulheres, jovens e pobres.** Nesse sentido, notamos a importância de assegurar que os trabalhadores estejam equipados com as habilidades necessárias, inclusive através da educação e capacitação, e que sejam providos das proteções sociais e sanitárias de que necessitam. Incentivamos, então, todas as partes interessadas, incluindo o comércio e a indústria, a trazer a contribuição que se impõe. **Convidamos os governos a melhorar o conhecimento e os dados estatísticos sobre as tendências, a evolução e as restrições em matéria de emprego**, e a incorporar os dados relevantes para as estatísticas nacionais, com o apoio dos órgãos competentes das Nações Unidas dentro de seus mandatos.

Reconhecemos a importância de avaliar o conjunto dos fatores sociais, ambientais e econômicos, e incentivamos os Estados, sempre que as circunstâncias e condições nacionais permitirem, a considerarem esses fatores nos momentos de tomada de decisão. Reconhecemos que será importante levar em conta as oportunidades e desafios, bem como os custos e benefícios das políticas de economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, utilizando os melhores dados científicos disponíveis e análises. Reconhecemos que um conjunto de medidas – regulamentares, voluntárias e outras – aplicadas em nível nacional, e consistente com as obrigações decorrentes de acordos internacionais, poderiam promover a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza. Reafirmamos que as políticas sociais são vitais para a promoção do desenvolvimento sustentável. (“O Futuro que Queremos”, Rio de Janeiro, junho de 2012).

3. Cenário nacional

Essa agenda de desenvolvimento deve contar com o apoio, em sua formulação e implementação, das agências das Nações Unidas. Organizações não governamentais também têm tido um papel inestimável para uma economia verde e inclusiva. No entanto, pelos recursos – humanos, materiais e financeiros – que movimentam, é impensável supor que a construção de uma nova economia não contemple: (i) a participação protagonista dos Estados nacionais e subnacionais, por meio de seus governos, políticas públicas e seus instrumentos, que ofereçam os incentivos corretos, e (ii) o setor empresarial, por meio de estratégias e práticas voltadas para a sustentabilidade. Por último, é necessário consolidar uma agenda de longo prazo focada na (iii) formação de lideranças em valores substanciais, em particular nas escolas de negócios e economia, que ancore essa nova economia em princípios condizentes com o objetivo último de busca do desenvolvimento sustentável.

Esse desafio presume responsabilidades diferenciadas, mas comuns a todas as nações do planeta. O Brasil, pela sua importância econômica, suas conquistas sociais recentes, sua liderança na geração de energia proveniente de fontes renováveis e a existência em seu território de imensa biodiversidade, pode – e deve – ter um papel protagonista na construção de uma economia verde e inclusiva.

Essa tarefa deve ser compartilhada entre esforços públicos e privados, em uma agenda positiva que requer, do setor empresarial, uma liderança responsável, participativa e inovadora e, do Estado brasileiro – nos três níveis federativos –, uma atuação integrada dos órgãos de governo, de forma a criar consonância e uma abordagem sistêmica para os esforços de construção dessa nova economia. O estabelecimento de um marco legal é fundamental para criar o ambiente para investimentos e gerar segurança jurídica para as empresas empenhadas em se engajar nesse processo, assim como contemplar a proposição, aprovação e implementação de instrumentos econômicos que incentivem investimentos em atividades que permitam a construção de uma economia absolutamente eficiente, mas dentro de um “espaço ambientalmente seguro e socialmente justo”.

A busca por esse “espaço” vai ao encontro do (i) fortalecimento da competitividade da indústria nacional em um novo contexto econômico global; (ii) da garantia do acesso dos produtos brasileiros aos mercados internacionais, cada vez mais exigentes em padrões socioambientais; (iii) da construção de um mercado interno propício ao desenvolvimento tecnológico, à inovação e à adoção de práticas empresariais de responsabilidade.

Para tanto, podemos mencionar a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), instituída pela lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009, como marco legal brasileiro que estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o País desenvolver e implementar ações e medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Por meio da PNMC, o Brasil adotou o compromisso nacional voluntário de reduzir entre 36,1% e 38,9% a curva de crescimento das emissões projetadas do País até 2020. A PNMC e sua meta voluntária são as diretrizes para o estabelecimento dos planos setoriais que irão integrar o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, tendo implicações em todos os setores econômicos nela previstos.

A PNMC estipula que o Poder Executivo, por meio de Decreto, estabelecerá os Planos **Setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, objetivando a consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono.**

De forma geral, a PNMC prevê uma série de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais, valendo destacar, de forma resumida, que seus artigos 5º e 6º dispõem sobre medidas fiscais e tributárias, isenções, compensações, incentivos, linhas de crédito e financiamento, instrumentos de mercado, linhas de pesquisa e dotações específicas no orçamento da União, todos com o objetivo de apoiar ações que colaborem para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

O artigo 8º endereça sua previsão especificamente às instituições financeiras oficiais, colocando-as em disponibilidade para linhas de crédito e financiamento específicas para desenvolver ações com o objetivo de induzir a conduta dos agentes privados à observância e execução da PNMC.

O grande desafio inicial refere-se ao processo de articulação entre governo, setor privado e sociedade civil para a elaboração dos Planos de Mitigação e de adaptação. Envolve também a compatibilização da PNMC com outras políticas relacionadas, incluindo a **integração dos planos setoriais com instrumentos econômicos e incentivos, que objetivem tanto a redução de emissões de GEE como o fortalecimento da competitividade da indústria.**

A articulação entre os planos setoriais e os instrumentos econômicos deve ser executada de forma a incentivar as práticas e processos menos emissores, o desenvolvimento e inovação tecnológica, combinando redução de emissões e aumento da competitividade. Com isso, busca-se transformar as metas e objetivos previstos na lei em oportunidades, por exemplo, de saltos tecnológicos, da forma mais custo-efetiva possível.

Dado o panorama sobre a PNMC, é fundamental identificar os instrumentos econômicos já existentes para um planejamento de longo prazo que articule os planos setoriais e os instrumentos econômicos aplicáveis. Abaixo, encontra-se uma lista de incentivos identificados na PNMC:

- Estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE (art. 4º, VIII e art. 9º da lei 12.187/2009 - PNMC);
 - o As metas setoriais brasileiras poderão ser utilizadas como parâmetros para estabelecimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE de que trata a PNMC (Decreto 7.390/2010, art. 4º, § 3º).
- Utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação (art. 5º, VII);
- Apoio e fomento às atividades que reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de GEE (art. 5º, IX);
- Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (art. 6, II), (instituído pela lei 12.114/2009 e regulamentado pelo Decreto 7.343/2010);
- Medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de GEE, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos (art. 6º, VI);

- Linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados (Art. 6, VII);
- Desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento (art. 6, VIII);
- Mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação e à adaptação no âmbito da Convenção do Clima e do Protocolo de Kyoto e no âmbito nacional (art. 6, X e XI);
- Dotações específicas no orçamento da União (art. 6, IX);
- Linhas de crédito e financiamento específicos por instituições financeiras oficiais para desenvolver ações e atividades que atendam aos objetivos da lei (art. 8).

A **PARTE C** desse relatório irá explorar em detalhes como a Política Nacional de Meio Ambiente e a Política Nacional de Resíduos Sólidos expressam diretrizes claras para o uso de instrumentos econômicos – em particular fiscais – para o desenvolvimento sustentável. O desafio a ser ultrapassado refere-se aos esforços para o avanço das regras e condições dos instrumentos econômicos e sua aplicação para atividades específicas.

O ponto fundamental para o sucesso dessas políticas é o engajamento do setor empresarial – vetor da atividade econômica e da geração de emprego – na construção desses instrumentos econômicos e dos compromissos de redução de emissões, dentro de uma estrutura de governança robusta, transparente e com agilidade técnica.

Como vimos, a contemporaneidade do debate sobre o desenvolvimento sustentável, expresso por documentos de comprometimentos multilaterais, assim como a própria internalização desses compromissos no arcabouço jurídico-institucional brasileiro, dão sustentação à iniciativa aqui conduzida pelo Ministério da Fazenda, que visa – nesse primeiro momento – prover o Ministério de instrumental para aprimorar a avaliação da política fiscal focada nos tributos, e apontar caminhos para atuação mais eficiente do Estado brasileiro quanto à promoção de uma economia verde e inclusiva.

PARTE B – MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

1. Mecanismos quantitativos

1.1. Introdução

A modelagem econômica tem sido constantemente desafiada a dar indicações ou respostas às mais diversas demandas da sociedade. Atualmente, estudos que empregam instrumentais analíticos para lidar com uma gama cada vez mais ampla de disciplinas são recorrentes. Política fiscal, monetária, comércio internacional, educação, crescimento econômico, inflação, meio ambiente, mudanças climáticas, bem como políticas setoriais, são algumas das questões abordadas.

Naturalmente, o processo de representar a realidade por meio de modelos analíticos ocorreu de forma lenta e gradual, avançando em complexidade conforme as transformações do ambiente vigente e do conhecimento acadêmico. Essa evolução da modelagem empregada em análises econômicas desempenha um papel importante, pois, permite uma melhor compreensão das escolhas realizadas pelos formuladores de políticas públicas, uma vez que, em geral, modelos refletem correntes do pensamento econômico e, portanto, formas distintas de analisar os acontecimentos e intervir na realidade.

Assim, como ponto de partida, tem-se a longa tradição dos modelos multissetoriais, cujo início remonta os anos 1930 com o trabalho pioneiro de Wassily Leontief² (1936), denominado **análise de insumo-produto**. Tal abordagem obteve grande êxito na representação da economia, mostrando como os setores estão inter-relacionados e evidenciando como estes suprem suas necessidades de bens e serviços por meio das transações econômicas realizadas entre si.

Segundo Leontief (1986),

[...] a análise de insumo-produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral, que vê a economia inteira de uma região, de um país ou inclusive do mundo como um só sistema e se propõe a interpretar todas as suas funções em termos das propriedades específicas mensuráveis de sua estrutura.

Porém, esse instrumental analítico, apesar de internamente consistente, não tem mecanismos endógenos de escolha entre cenários possíveis, o que os difere de outros tipos de modelos, como os de **programação linear (PL)**. Esses, conforme destacado por Ferreira Filho (2010), introduziram um elevado grau de flexibilidade na estrutura linear básica de insumo-produto, pois possibilitaram que restrições de desigualdade fossem introduzidas, permitindo ao produtor optar entre usar ou não toda sua capacidade instalada, o que não é possível nos modelos de insumo-produto. Ainda, os modelos de

² O trabalho de Leontief pode ser visto como a formalização das ideias propostas por François Quesnay no *Tableau Économique*, de 1758.

programação linear não possuem um mecanismo de realimentação que permita o ajustamento dos preços. Esse é justamente um dos pontos que os diferenciam dos modelos de **equilíbrio geral computável**, os quais apresentam tal característica, por serem modelos de preços endógenos, em que estes se ajustam até que as decisões tomadas na esfera produtiva sejam consistentes com as decisões de demanda dos agentes (Ferreira Filho, 2010).

Os modelos de equilíbrio geral computável começam a despontar no início dos anos 1960, com o trabalho pioneiro de Johansen (1960), desenvolvido para a economia norueguesa. Nesse estudo os logaritmos das equações do modelo foram linearizados, e, em seguida, as variáveis endógenas foram resolvidas pela inversão de matrizes, obtendo-se resultados em taxas de crescimento.

Os anos 1960 também foram marcados por intensos debates entre os defensores de dois importantes instrumentais analíticos, o **econométrico** e o de equilíbrio geral. O primeiro tem ampla aplicação no estudo dos agregados econômicos, o que possibilita a obtenção de resultados globais da economia, dessa forma, sendo de grande utilidade para a estimação e previsão de variáveis econômicas ao longo do tempo. Ainda, pode ser diferenciado dos modelos aplicados de equilíbrio geral por considerar o lado monetário da economia, uma vez que, para esse, apenas o lado real do sistema econômico é considerado, pois, a moeda não influencia a economia. Com isso, os índices de preços desses modelos só captam mudanças nos preços relativos (Hasegawa, 2003).

Ademais, cabe destacar que quando se trata de modelos aplicados de equilíbrio geral, os parâmetros relevantes são, em geral, calibrados, e não estimados a partir de técnicas estatísticas, como nos modelos econométricos. Conforme ressaltado por Ferreira Filho (2010), os valores da maioria dos parâmetros relevantes para o funcionamento do modelo são calculados a partir de uma única observação das variáveis exógenas em um determinado ano base, que servirá de referência para as simulações. Esse aspecto se tornou um dos pontos mais criticados desse instrumental, pois a especificação dos parâmetros dos modelos não possui uma justificativa estatística adequada. Como consequência, nos anos 1960, a modelagem econométrica conseguiu atrair um número maior de interessados, que passaram a dar mais atenção aos dados de séries temporais em detrimento da teoria econômica.

Esse quadro se altera de forma considerável na década seguinte, em decorrência de choques sofridos pela economia mundial, como aqueles resultantes da elevação dos preços do petróleo. Neste período, modelos baseados em séries de tempo indicavam pouca relevância dos preços do petróleo sobre o nível de atividade econômica, ao passo que, modelos aplicados de equilíbrio geral, baseados em condições de minimização de custos, conseguiram captar essa relação, o que, aliado aos trabalhos de Scarf (1973) contribuiu para atrair mais interessados neste instrumental (Hasegawa, 2003).

Abler (2007) destaca que apesar das discussões, modelos econométricos e de simulação (equilíbrio geral) apresentam diversos pontos em comum, pois ambos são compostos por um sistema de equações matemáticas que retratam determinadas relações numa economia ou grupo de economias. Ainda, cada equação possui parâmetros que caracterizam como as variáveis econômicas se relacionam dentro do modelo econômico.

No processo de identificar algumas características em comum entre estes instrumentais, cabe ressaltar outro grupo de modelos, o de **equilíbrio parcial**.

As análises de equilíbrio parcial estão centradas em um mercado ou setor específico, assumindo que seu impacto sobre o restante da economia é pequeno ou inexistente. Ao voltar-se para um mercado ou setor específico, esses modelos ignoram as possíveis interações com outros mercados, ou seja, assumem a condição *ceteris paribus* (tudo o mais constante). Esse tipo de modelagem se adéqua bem às análises de políticas setoriais ou quando o setor sob estudo representa uma pequena parcela da economia em questão (Piemartini e Teh, 2005).

É natural que os diversos tipos de modelos aqui descritos suscitem inúmeros debates e críticas, pois cada um possui vantagens e limitações. Nas análises de insumo-produto, por exemplo, as críticas recaem sobre os preços, que são relativos e exógenos e, dessa forma, permanecem fixos em relação às mudanças nas quantidades. Quanto aos modelos de equilíbrio geral, as especificações dos parâmetros os tornam sensíveis às pressuposições adotadas, que, portanto, costumam gerar grandes controvérsias. A modelagem econométrica também não está isenta de críticas, muitas delas atribuídas às dificuldades impostas à análise econômica em decorrência de problemas como raiz unitária e cointegração,³ além disso, a robustez estatística das análises depende muito das séries de dados disponíveis, e as análises podem carecer de fundamentação teórica. Por fim, os modelos de equilíbrio parcial geralmente apresentam algumas inconsistências teóricas, como o sistema de equações de demanda do consumidor subjacente a uma função de utilidade, a qual deve satisfazer algumas condições como de simetria, homogeneidade, *adding-up*; o que nem sempre é atendido.⁴

Contudo, mesmo com custos e benefícios associados a cada opção de modelo, ainda assim, estes permitem analisar uma gama cada vez maior de problemas, cada qual adaptado a uma finalidade específica, seja ela do lado real ou monetário da economia, seja no longo ou no curto prazo, seja no âmbito nacional ou regional, seja de agregados econômicos às mudanças climáticas. Todos, ao seu modo, têm avançado no sentido de representar da forma mais acurada, uma realidade cada vez mais complexa.

1.2. O uso de modelos econômicos para a avaliação de políticas ambientais

A economia do meio ambiente estuda, há algum tempo, diversos temas que impactam o desenvolvimento econômico sustentável do país: mudanças climáticas, utilização de energia renovável e de biocombustíveis, formas de se alcançar a eficiência energética, preservação da biodiversidade, redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) entre outros. A necessidade crescente de avaliação de políticas ligadas a questões ambientais fez surgir diversos modelos e diferentes metodologias voltados para esse fim.

³ Para mais detalhes ver Granger e Newbold (1974), Nelson e Plosser (1982), Stock e Watson (1988), entre outros. Ainda, quando as variáveis com raiz unitária forem cointegradas, requerem um tratamento diferenciado, mais detalhes em Engle e Granger (1987), Johansen (1988), Johansen e Juselius (1990), entre outros.

⁴ Mais detalhes em Abler (2007).

De acordo com Lobo e Silva (2008), qualquer modelo parte de uma fundamentação teórica e é uma representação mais ou menos simplificada, com maior ou menor aderência à realidade. Logo, poderá exigir maior ou menor recurso para instrumentos quantitativos e qualitativos e, igualmente, apresentará vantagens e desvantagens no que se refere à mensuração do impacto ambiental.

Dentre os modelos econômicos diversos, aqueles desenvolvidos ou adaptados visando à avaliação de políticas ambientais são o foco deste relatório. Além disso, o relatório foi além dos modelos econômicos que capturam os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões. Também foram descritos modelos que capturam os impactos de outras políticas (por exemplo, de *cap and trade*). Mais especificamente, o objetivo inicial dessa primeira análise é explorar modelos que tratem do impacto econômico e ambiental das políticas voltadas à redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Abaixo, estão listados os principais modelos existentes e suas respectivas referências bibliográficas. Alguns deles serão explorados com maiores detalhes nas seções seguintes.

Quadro 1

Nome do modelo	Bibliografia	Observação
B-MARIA	Haddad (1999)	
BR-GREEN	Lopes (2003)	
BRIDGE	Domingues et al (2010)	UFMG
CERT	Rocha (2003)	
CRTM	Rutherford (1992)	
DICE	Nordhaus (1992)	
E3ME	Pollit et al – Cambridge Econometrics	27 países da UE, Noruega e Suíça
E3MG	Barker et al (2012)	20 regiões mundiais
EFES	Haddad e Domingues (2001); Margulis; Dubeux (2010)	
ENTICE-BR	Popp (2004)	

Nome do modelo	Bibliografia	Observação
EPPA	Babiker e Jacoby (1999); Babiker; Reilly e Jacoby (2000); Babiker e Eckaus (2002); Babiker; Bernard et al (2003); Metcalf e Reilly (2003); Viguier et al (2003); Paltsev et al. (2004); Paltsev et al. (2005); Reilly et al. (2006); Reilly; Paltsev (2006); Babiker e Eckaus (2007); Gurgel; Reilly; Paltsev (2007); Reilly et al. (2007); Babiker et al. (2008); Melillo et al. (2009); Paltsev et al. (2008, 2009); Silva (2010); Lima (2011);	É o modelo socioeconômico dentro do modelo IGSM. Mas, por ter a representação de emissões de carbono, pode ser executado isoladamente, dependendo dos propósitos da análise.
GCAM	Patel e Clarke	14 regiões do mundo
G-CUBED	McKibbin e Wilcoxon(1995)	8 regiões do mundo
GEM-CCGT	GEM-CCGT a; GEM-CCGT b; Böhringer (2001); Böhringer e Löschel (2001)	45 regiões do mundo
GEM-E3	GEM-E3; E3M Lab (2010)	2 regiões do mundo e 24 países europeus
GEMINI-E3	Bernard et al	
GINFORS	Lutz e Meyer (2007)	Todos os países da UE, OCDE e seus principais parceiros comerciais
GREENMOD	Bayar et al. (2006-a)	
GREENMOD II	Bayar et al. (2006-b)	
GTAP	Hertel e Tsigas (1997)	87 regiões do mundo
GTAP-E	Burniaux; Truong (2002); Feijó e Porto Jr. (2009); Hertel et al. (2010)	78 países em 10 regiões
GTEM	Abares	Modelo australiano – abrangência global
IGSM	IGSM; Sokolov et al (2005); Jacoby et al. (1997, 2009); Kasahara et al. (2007); Prinn et al. (1999); Sokolov et al. (2005)	Modelo do MIT – abrangência mundial
IMACLIM-S	Gherzi et al (2011)	
IMACLIM-S BR	Lefevre (2012); Wills e Lefevre (2012; Wills (2013)	Brasil
IMACLIN-R	IMACLIN-R (a, b, c); Sassi et al (2010); Crassous et al (2006)	
IMAGE	IMAGE; PBL (2010)	24 regiões mundiais
LEITAP	Banse et al	

Nome do modelo	Bibliografia	Observação
MARKAL-TIMES	MARKAL-TIMES; Goldstein e Tosato (2008)	15 regiões do mundo
MDM-E3	Junankar et al. (2007)	Reino Unido
MERGE	Richels; Manne; Wigley (2007); Manne; Richels (2004)	
MIBRA	Guilhoto, Lopes e Seroa da Mota (2002)	Brasil dividido em 5 regiões
MMRF-GREEN	Adams, Horridge and Witwer (2002)	
MONASH	Dixon e Rimmer (1998; 1999)	
MOSAICO-GEE	Ferreira Filho e Rocha (2007)	
MS-MRT	Bernstein; Montgomery; Rutherford (1999)	
NEMESIS	Zagamé, P.	27 países da UE, EUA e Japão
OCDE	Beghin, J. et al (1996)	
OECD-GREEN	Burniaux; Nicoletti; Oliveira Martins (1992); Lee et al (1994)	12 regiões do mundo
OCDE-GREEN adaptado	Burniaux, J. M., Martins, J. O. (2000)	
ORANIG	Johansen (1960)	
PACE	Pace	13 regiões mundiais
PANTA-RHEI	Panta-Rhei; Lutz	Alemanha
PAPA	Guilhoto (1995)	
PHOENIX	Phoenix; Wing et al (2011)	14 regiões (EUA, Canadá, México, Europa Ocidental, Europa Oriental, antiga União Soviética, China, Índia, Brasil, Japão, Coreia do Sul, Austrália/Nova Zelândia, Oriente Médio, resto do mundo)
RICE	Nordhaus; Yang (1996)	
TERM	Horridge (2011), Fachinello (2008), e Pavão (2008)	Modelo australiano
TERM-BR	Ferreira Filho (1997); Moraes (2010); Diniz, Tiago Barbosa (2012)	ESALQ
WITCH	Bosetti et al. (2006); Bosetti e Tavoni (2009)	
WORLDSCAN	CPB	87 regiões mundiais
WW	Whalley; Wigle (1991)	
Sem nome	Andrade (2009)	

Nome do modelo	Bibliografia	Observação
Sem nome	Carvalho e Almeida (2010)	
Sem nome	Cruz e Barata (2007)	
Sem nome	Diniz (2000)	
Sem nome	Grossman e Krueger (1991)	
Sem nome	Hilgemberg (2004)	
Sem nome	Jorgenson, D. W., Wilcoxon, P. (1990); Jorgenson et al. (2008)	
Sem nome	Labandeira e Labeaga (2002)	
Sem nome	Prates (2008)	
Sem nome	Santana, Melo e Sampaio (2012)	
Sem nome	Santos (2010)	
Sem nome	Silva e Perobelli (2012)	
Sem nome	Tourinho, O. A. F. e Andrade, S. C. (1998)	
Sem nome	Tourinho, Seroa da Motta e Alves (2003)	

Fonte: Elaboração própria.

Modelagem de equilíbrio geral

De acordo com Tourinho et al (2003), os modelos de equilíbrio geral computável (CGE), sucessores dos modelos tradicionais de insumo-produto, reproduzem parcialmente a estrutura microeconômica setorial da economia, porém são capazes de agregá-la e apresentar um conjunto amplo de variáveis macroeconômicas, considerando a correta especificação dos fluxos de renda e produto. Além disso, esses modelos permitem considerar como os agentes reagem às políticas implementadas.

Os modelos de CGE (Equilíbrio Geral Computável) provêm da estrutura básica de equilíbrio geral walrasiano cuja formalização foi desenvolvida por Arrow e Debreu (1954). O modelo representa a interação entre o lado da demanda e oferta de uma economia. Do lado da demanda, um determinado número de consumidores possui dotações iniciais e um conjunto de preferências que resultam em funções de demanda para cada mercadoria. Esses consumidores maximizam a utilidade e as demandas de mercado satisfazem à lei de Walras. Do lado da oferta, os produtores maximizam lucro e a tecnologia é descrita por funções de produção com retornos constantes ou não crescentes de escala.

O equilíbrio é dado por um conjunto de preços relativos e um nível de produção. Diversos trabalhos, tais como Johansen (1960)⁵; Scarf (1967a, 1973)⁶; Miller e Spencer (1977); Dixon (1978); desenvolveram a aplicação computacional desses modelos de CGE.

⁵Abordagem a partir da qual a escola de modelagem norueguesa-australiana se desenvolveu ao estabelecer a representação da estrutura matemática dos modelos por um sistema de equações linearizadas. As soluções são obtidas na forma de taxas de

Haddad (2004) afirma que modelos dessa natureza consideram a economia como um sistema de mercados interdependentes, nos quais os valores numéricos de equilíbrio de todas as variáveis devem ser determinados simultaneamente.

Após a especificação do conjunto de equações e da calibragem do modelo, é necessário escolher o fechamento a ser utilizado, ou seja, as variáveis que serão determinadas exogenamente ao modelo. A importância dessa escolha está no fato de que, em geral, os modelos de CGE apresentam número de variáveis maior que o número de equações. A estabilidade da situação econômica aliada à interdependência dos mercados possibilita fazer inferências sobre os impactos de diversos tipos de políticas. Qualquer perturbação exógena no ambiente econômico pode ser dimensionada através do cálculo do conjunto de variáveis endógenas da economia (Haddad, 1999).

Para isso é necessário se valer de um método de solução computacional para resolver o sistema de equações que, segundo o autor, pode ser descrito pela expressão $F(v, a) = 0$

, em que representa o vetor de variáveis endógenas e o de variáveis e parâmetros exógenos.

O aumento da qualidade e sofisticação das Contas Nacionais dos países permitiu a evolução, operacionalização e desenvolvimento dos modelos CGE. As informações de base estatística das chamadas Matrizes de Contabilidade Social (SAM) possibilitaram a calibragem de diversos modelos via obtenção de valores iniciais. Atualmente, os modelos de CGE também possuem diversas aplicações ambientais, diferindo segundo a modelagem e a avaliação das atividades poluidoras. Segundo Tourinho et al (2003):

O CGE ambiental leva em conta que tanto produtores quanto consumidores se valem das possibilidades de substituição embutidas no modelo, como a substituição de trabalho por capital no processo produtivo e a substituição de produtos nacionais por importados no comércio, permitindo ainda avaliar seu impacto ampliador ou diluidor das políticas implementadas.

Os modelos de equilíbrio geral apresentam coerência teórica e consistência interna que decorrem da integração de mecanismos micro e características institucionais numa estrutura macro. Além disso, **permitem análises detalhadas, mesmo com pouca exigência em termos de dados, e podem ser utilizados para problemáticas de longo prazo**. Porém, esse tipo de análise de impactos **ignora o processo de ajustamento** (uma vez que se comparam duas situações de equilíbrio dinâmico); **a robustez dos resultados pode ser de difícil avaliação** (por serem modelos bastante complexos); e o processo de calibragem dos parâmetros pode ser sensível à escolha do ano base. Os exemplos que podem ser destacados são os modelos da OCDE, Beghin et al. (1996) e Burniaux e Martins

crescimento, o que reduz os custos operacionais e possibilitam amplas possibilidades de restrição sobre o ambiente macroeconômico – fechamentos (Santos, 2010).

⁶Essa abordagem marcou o desenvolvimento da escola de modelagem americana que representa a estrutura matemática dos modelos por meio de um sistema de equações não linearizadas. A solução direta desse sistema fornece resultados em nível, o que gera aumento dos custos computacionais e maiores restrições sobre o tamanho dos modelos (Santos, op. cit.).

(2000), o modelo de McKibbin e Wilcoxon (1995) chamado também de G-Cubed, além dos WorldScan, GEM-E3 e GreenMod.⁷

Os modelos de equilíbrio parcial são semelhantes aos modelos de equilíbrio geral, mas apresentam algumas características peculiares: possuem a limitação a mercados específicos; são mais transparentes e adaptáveis; seu processo de implementação ocorre mais rapidamente; possuem manutenção facilitada; e podem ser utilizados como modelos satélites de outros mais globais. A despeito de tais vantagens, os modelos desse tipo são mais exigentes em dados e os resultados podem ser enviesados pelo fato de não considerarem os *spillovers* (ou seja, assumem que a dimensão do setor em análise não é suficiente para justificar impactos no restante da economia). Alguns exemplos que podem ser elencados são Primes, Poles, Markal e Times⁸ (energia); e Aspen (carbono).

No ANEXO 1, apresentamos um breve resumo de alguns dos trabalhos que exploraram os modelos CGE como ferramentas para avaliação de políticas ambientais.

Modelos econométricos

Os modelos macroeconômicos, geralmente pouco desagregados e baseados em séries temporais, recorrem ao sistema de contas nacionais e a um conjunto de equações de comportamento para representar a economia. Esses modelos são de base empírica e podem ser **facilmente aplicáveis** (em curto e médio prazo), por meio da utilização de um *software* acessível. Além disso, seu sistema de equações permite o estudo de impactos de um vasto leque de medidas de política.

Por outro lado, **não são os mais adequados para análises de longo prazo**, uma vez que suas equações estão associadas a um dado período no tempo, e também porque podem falhar na consistência dos resultados que partam de fundamentação microeconômica dos comportamentos. Alguns exemplos dessa família de modelos são: E3ME (*energy-environment-economy*), Athena – *A multi-sector model of the Dutch economy*, Hermes (*harmonized econometric research for modeling economic systems*) e Nemesis, encontrados no ANEXO 2.

Modelos insumo-produto

Os modelos de insumo-produto (input-output) são modelos desagregados setorialmente, nos quais as atividades econômicas são descritas por matrizes que representam o processo produtivo (matrizes de insumo-produto), e que partem do pressuposto de que é possível determinar o conteúdo energético ou poluente de qualquer bem, investimento ou serviço. As relações entre os setores são descritas por equações lineares, com coeficientes técnicos fixos para cada ano, baseados nas evoluções tecnológicas passadas, restringindo a possibilidade de substituição entre fatores de produção. As emissões por setor podem ser obtidas associando a matriz de coeficientes técnicos à matriz de emissões. No entanto, esse tipo de modelo não é adequado para a avaliação de políticas que impactem o sistema de preços, e seu horizonte de previsão é limitado a um máximo de 15 anos, que é

⁷São, respectivamente, modelos do tipo dinâmico recursivo; multissetorial-regional e dinâmico multissetorial inter-regional.

⁸ Modelo de otimização de base tecnológica.

aproximadamente o período de validade das tecnologias, não sendo, portanto adequado para análises de longo prazo (DPP, 2008). No ANEXO 3, encontram-se alguns exemplos de modelos insumo-produto.

Modelos de adaptação

Atualmente, os diferentes tipos de modelos de decisão possuem modestas opções voltadas à adaptação à mudança climática⁹. Em contraste, os modelos que incorporam medidas de mitigação¹⁰ têm se desenvolvido rapidamente e contribuído com a elaboração de regulamentações e políticas específicas. Dessa forma, desempenham um papel indiscutível no auxílio ao reconhecimento dos ganhos advindos da mitigação, pela provisão de uma série de resultados coerentes com os princípios desejáveis relacionados à redução de gases de efeito estufa.

Diversas razões podem ser apontadas para explicar a predominância de modelos de mitigação em detrimento dos modelos de adaptação, como:

- i. A crença de que a adaptação diminui a urgência da mitigação, a qual atua como um impedimento para a promoção da adaptação em resposta às mudanças climáticas;
- ii. A incompreensão e a desinformação em torno da adaptação, as quais têm gerado críticas por parte da mídia e do público em geral.

Apesar das críticas, é importante ter em mente que a adaptação é essencial para reduzir os impactos correntes e inesperados das mudanças do clima. Seus benefícios líquidos são verificados antes mesmo que os gerados pela mitigação, pois são imediatos. Enquanto que as medidas de mitigação podem ser implementadas hoje, os benefícios da redução de emissões podem não ser sentidos por décadas, pois o tempo de residência (duração na atmosfera) dos gases de efeito estufa, principalmente do dióxido de carbono, varia de 50 a 200 anos. Uma vez que a mitigação não pode reduzir os impactos imediatos das mudanças climáticas, a adaptação é uma resposta essencial e urgente de política.

Antecipa-se que a próxima geração de modelos de suporte de decisão incorporará tanto as opções de mitigação quanto as de adaptação, dentro do contexto de desenvolvimento sustentável – alguns modelos, como o AD-DICE, já o fazem, como será visto adiante, mas espera-se que essa característica atinja uma gama maior de modelos. Assim, com vistas a essa provável evolução dos modelos, serão apresentados brevemente alguns dos principais modelos de adaptação. Alguns desses, já são modelos integrados – que apresentam resultados socioeconômicos, bem como ambientais – e outros são modelos de adaptação puros, mas que podem ser futuramente incorporados em modelos econômicos. Com base no trabalho inicial de pesquisadores e modeladores, é possível classificar os modelos de adaptação em duas categorias amplas: modelos centrados em impacto (ICM, em inglês) e modelos centrados em adaptação (ACM, em inglês). No entanto, outras

⁹ A adaptação à mudança climática se refere ao ajustamento no sistema natural ou humano em resposta ao estímulo climático real ou esperado e a seus efeitos, os quais moderam os danos ou exploram as oportunidades benéficas. Vários tipos de adaptação podem ser distinguidos, incluindo adaptação antecipatória ou reativa, privada ou pública e a autônoma ou planejada (Dickinson, 2007).

¹⁰ Uma intervenção antrópica para reduzir as fontes ou melhorar os sumidouros dos gases de efeito estufa (IPCC, 2007).

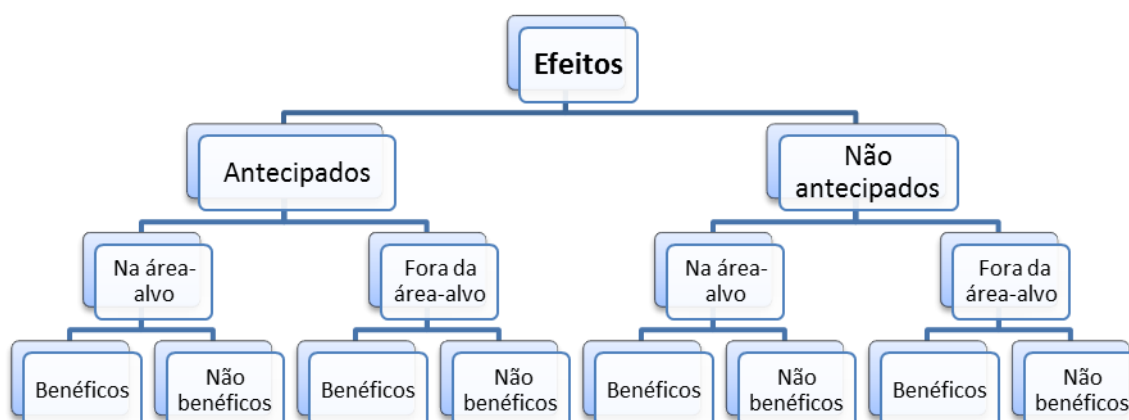
tipologias poderiam ser consideradas para diferenciar esses modelos, inclusive classificando-os por setores e parâmetros descritivos, como é sugerido por Dickinson, 2007, no ANEXO 4.

2. Abordagens qualitativas

Além dos mecanismos de avaliação quantitativos citados alhures é importante ressaltar o processo de avaliação qualitativa dos instrumentos de política pública ambiental. Para isso, alguns conceitos-chave devem ser considerados, tais como:

Objetivos e efeitos colaterais: normalmente um instrumento de política pública ambiental é criado para atingir um determinado objetivo ambiental. Entretanto, há certa desconsideração de efeitos colaterais não antecipados que a busca por um determinado objetivo ambiental pode causar. O modelo tradicional de avaliação consiste em analisar se o resultado foi atingido, quais os efeitos colaterais gerados pelo instrumento em questão (dentro e fora da área-alvo) e uma categorização qualitativa dos efeitos (em antecipados e não antecipados, benéficos e não benéficos), conforme figura abaixo:

Figura 4: Classificação dos efeitos dos instrumentos de políticas públicas ambientais para fins de avaliação.



Fonte: adaptado de Mickwitz, 2003.

Teorias de intervenção: A definição de teorias de intervenção para os instrumentos que estão sendo avaliados é uma etapa fundamental do processo de avaliação. Uma teoria de intervenção é um modelo detalhando: (i) os passos necessários ou conexões necessárias para que o instrumento em questão atinja seus objetivos; (ii) que outros impactos importantes podem ser antecipados; e (iii) como os objetivos e os impactos serão gerados. O objetivo das teorias de intervenção é indicar e descrever como um instrumento será implementado e funcionará. As teorias de intervenção guiarão o processo de avaliação no sentido de como a intervenção foi realmente implementada e quais efeitos gerou na prática. Essas teorias consistem dos seguintes elementos: atores (tomadores de decisão – podem ser autoridades, firmas, ONGs, indivíduos etc.), *inputs* (que são os recursos e informações usados pela administração para produzir os resultados esperados do instrumento ou intervenção), *outputs* (problema-alvo do instrumento a ser solucionado), *outcomes* (ações tomadas pelos grupos-alvo do instrumento quando expostos aos *outputs* e as consequências dessas ações).

Definição de critérios para avaliação: é fundamental estabelecer critérios para que os julgamentos e análises acerca da política pública em questão possam ser feitos. Normalmente, tais critérios podem ser gerais, econômicos e ligados ao funcionamento da democracia. Como critérios gerais, podem ser considerados:

- Relevância – os instrumentos em questão contribuem para a solução de problemas-chave ambientais?
- Impacto – é possível identificar impactos que sejam claramente atribuídos aos instrumentos em questão e que estejam relacionados à sua implementação?
- Efetividade – em que medida os resultados obtidos correspondem às expectativas iniciais do instrumento?
- Persistência – os efeitos do instrumento em questão são duradouros do ponto de vista ambiental?
- Flexibilidade – os instrumentos em análise podem se adaptar a mudanças nas condições iniciais?
- Previsibilidade – é possível antecipar a administração, resultados e ações resultantes do instrumento em questão?

Os critérios econômicos normalmente consideram uma avaliação dos custos e benefícios dos objetivos e custos da implantação do instrumento – aqui o foco é na eficiência econômica. Critérios econômicos requerem a aplicação de métodos econômicos, em que são calculados os benefícios e custos de um determinado instrumento em termos monetários, tornando, assim, explícitos as premissas e os julgamentos de valor – sem os métodos econômicos tais aspectos seriam considerados implicitamente.

Do ponto de vista do funcionamento da democracia, deve-se considerar a inclusão de critérios de avaliação que envolvam legitimidade (em que medida indivíduos e a sociedade em geral aceitam o instrumento em questão?), transparência (em que medida os resultados obtidos com a implantação do instrumento e o processo envolvido puderam ser observado por terceiros?) e equidade (como foram distribuídos os resultados e custos do instrumento em questão? Todos os envolvidos/afetados puderam influenciar o processo usado pela administração?).

Causalidade dos efeitos: uma importante questão a ser abordada é a análise da relação de causa e efeito entre o instrumento de política pública ambiental em questão e seus efeitos diretos e indiretos. Essa questão é particularmente complexa para problemas ambientais considerando que o horizonte temporal é de longo prazo e que há muitas incertezas envolvidas. Nesse aspecto, pode contribuir para o processo o uso de diferentes métodos de análise, incluindo análises estatísticas de dados com diferentes níveis de agregação.

Utilidade da avaliação: idealmente, a avaliação tem consequências práticas: o resultado da avaliação deveria afetar o desenho e implantação dos instrumentos em análise, o desenho de novos instrumentos e uma discussão ampla na sociedade sobre políticas públicas ambientais.

2.1. O caso britânico: Climate Change Levy

Em 1998, o governo do Reino Unido anunciou a intenção de introduzir um imposto sobre o uso de energia para os setores industrial, comercial e público. O imposto foi chamado de Climate Change Levy (CCL) e foi introduzido em 2001 como parte de um pacote de medidas que incluíam acordos relacionados às mudanças climáticas (Climate Change Agreements – CCA, acordos que previam metas específicas para a redução do consumo de energia ou emissões de carbono) com 44 setores intensivos no consumo de energia e o estabelecimento de um fundo cujo objetivo era financiar o desenvolvimento e adoção de tecnologias de baixo carbono. O tributo foi anunciado em 1999 para que os setores envolvidos tivessem dois anos para se adaptarem. As alíquotas definidas para o CCL foram: 0,15 p/kWh para gás; 1,17 p/kg (equivalente a 0,15 p/kWh) para o carvão; 0,96 p/kg (equivalente a 0,07 p/kWh) para gás liquefeito de petróleo (LPG) e 0,43 p/kWh para a eletricidade. O tributo não se aplica a: (i) combustíveis para fins domésticos, para o setor de transportes ou para combustíveis usados na produção de outras formas de energia (como, por exemplo, geração de eletricidade); (ii) energia usada para fins não comerciais ou industriais (*non-business*), a consumida por firmas de pequeno porte com consumo equivalente ao doméstico; (iii) óleo, que tem tarifação própria. Há também isenções do tributo, tais como: (i) eletricidade gerada por fontes renováveis; (ii) combustíveis certificados pelo esquema CHP Quality Assurance Programme (CHPQA); (iii) combustível utilizado como matéria-prima; (iv) eletricidade utilizada em processos de eletrólise, como, por exemplo, na fundição de alumínio.

Com sua introdução em 2001, o CCL aumentou aproximadamente em 15% a conta de energia de um negócio típico no Reino Unido. Para reduzir o impacto desse tributo sobre as firmas dos setores intensivos em energia, o governo ofereceu um desconto de 80% sobre a alíquota do tributo se a firma adotasse um acordo de mudanças climáticas, o CCA, adotando metas específicas para a redução do consumo de energia ou emissões de carbono.

A empresa de consultoria Cambridge Econometrics (CE), especializada em análises econômicas e associada à Universidade de Cambridge, o Departamento de Economia Aplicada da Universidade de Cambridge e o Policy Studies Institute (PSI) realizaram em 2005 um estudo sobre a efetividade ambiental da introdução do CCL sobre mudanças dos preços de energia e sobre emissões de gases de efeito estufa. O objetivo do estudo foi analisar a efetividade do tributo e de seu anúncio em reduzir consumo de energia, emissões de carbono e possíveis outros efeitos econômicos associados à sua existência.

O estudo (Cambridge Econometrics, 2005) utilizou um modelo macroeconômico desenvolvido pela Cambridge Econometrics, MDM-E3, em que se analisam as interações, para o Reino Unido, entre economia, meio ambiente e energia (*energy-environment-economy*). A modelagem considerou as simulações dinâmicas da economia do Reino Unido para o período de 1998 a 2010, utilizando dados econômicos do sistema energético e ambiental. No estudo foram considerados também o impacto sobre o meio ambiente e a demanda por energia dos CCA, porque o sinal de preços do tributo relacionado às Mudanças Climáticas foi também influenciado pela presença desses CCA.

Os setores considerados na modelagem macroeconômica foram aqueles intensivos no consumo de combustível com amplo impacto em setores finais, como, por exemplo, comércio e o setor público. O estudo concluiu que:

- Houve um efeito do anúncio do CCL (feito em 1999) sobre a demanda por energia (usuário final) do ano 2000: a demanda caiu, em 2000, 1,2%. A queda na demanda continua a partir do ano 2000, mas em função da combinação do “efeito anúncio” com o efeito do aumento de preços;
- A introdução do CCL aumentou os preços dos combustíveis: o preço do gás subiu mais que o da eletricidade em função das diferentes alíquotas;
- As projeções indicaram redução na demanda de energia por usuários finais em 14,6% em 2010 em razão da introdução do CCL. Destaca-se o efeito relevante que o anúncio do CCL teve sobre a redução da demanda por energia por usuários finais (o chamado “efeito anúncio”). Houve também efeito do aumento de preço, porém, como os setores intensivos em energia geralmente não pagam o preço cheio da energia, os impactos do efeito preço sobre o usuário final não são expressivos. Daí o destaque do “efeito anúncio”;
- A redução na demanda de energia gerou também redução nas emissões de gases de efeito estufa, atingindo redução absoluta de emissões de 2,0% em 2010, comparando-se com o cenário-base de 2002;
- O CCL teve efeitos distintos sobre a demanda por diferentes bens (LPG, carvão, gás, eletricidade) em função de seu efeito sobre os preços relativos. A redução na demanda foi maior para gás e eletricidade;
- O CCL gerou incentivos para a instalação de capacidade de produção de energias renováveis, porque esta energia é isenta do tributo.

2.2. Caso da União Europeia

O uso de tributos com fins ambientais é amplo na União Europeia, em razão do crescente reconhecimento de sua importância no desenho de políticas públicas ambientais. Certos tipos de tributos são mais comuns que outros. Por exemplo, tributos sobre uso e descarte de água e resíduos prevalecem mais na União Europeia que tributos relacionados a poluentes agrícolas e emissões de óxido nitroso. Os tributos são definidos nacionalmente, não havendo exemplos de tributos de alcance internacional. Esse é um aspecto importante porque o desenho e implantação dos tributos precisam considerar eventuais impactos sobre a competitividade internacional do país. Os tributos analisados estão direcionados ao uso de produtos (como pesticidas, por exemplo), serviços (aterros, por exemplo), a emissões (NO_x, por exemplo) e uso de recursos (água, por exemplo) que causem preocupações ambientais e, portanto, tem um espectro amplo de alcance setorial.

O quadro abaixo mostra exemplos de tributos para fins de proteção ambiental adotados por países da União Europeia e os setores tipicamente afetados.

Quadro 8

Tributo relacionado a	Exemplos de países que adotam	Exemplos de setores tipicamente afetados
-----------------------	-------------------------------	--

Emissões de NO _x	Suécia, Espanha (Galícia), França	Elétrico; celulose e papel; setores industriais com altas emissões.
Retirada de água	Holanda, Dinamarca	Empresas de água, indústria no geral e agronegócio.
Geração de efluentes	Holanda, Dinamarca, Alemanha	Plantas de tratamento de efluentes; indústria no geral.
Uso de pesticidas	Suécia, Dinamarca, Bélgica	Agronegócio; indústria de pesticidas e importadores.
Uso de fertilizantes	Holanda, Finlândia, Suécia, Áustria	Agronegócio e indústria de fertilizantes.
Aterro	França, Reino Unido, Áustria	Famílias e todos os setores que produzem resíduos.
Embalagens descartáveis	Finlândia, Dinamarca, Suécia	Produtores e importadores de bebidas, ênfase maior em refrigerantes.
Baterias	Itália, Bélgica, Hungria	Consumidores, indústria de baterias.

Fonte: Adaptado de Ecotec, 2001.

Um estudo conduzido em 2001 pela Ecotec (empresa de consultoria e pesquisa do Reino Unido) e outros parceiros (EC, 2001), encomendado pela União Europeia analisou o uso de tributos com fins de proteção ambiental na União Europeia. Os autores analisaram nove tributos e sua aplicação nos países que os implantaram (*ver tabela*).

Segundo os autores, são importantes duas dimensões na avaliação dos impactos dos tributos com fins ambientais: a alíquota do tributo e as isenções. No caso da União Europeia, os tributos foram introduzidos de maneira conservadora, com baixas alíquotas e um leque amplo de isenções para proteger os setores mais afetados. As avaliações *ex post* em que se avaliam a efetividade dos tributos introduzidos do ponto de vista da proteção ambiental são raras. Também, para o caso europeu, o desenho dos tributos teve por principal foco o aumento de receita e não explicitamente a introdução de incentivos para que houvesse a mudança de comportamento danoso ao meio ambiente. Porém, os recursos gerados pelos tributos que tinham por objetivo o aumento de receita foram utilizados para políticas ambientais específicas e por meio delas viabilizaram soluções para problemas ambientais. São algumas das conclusões do estudo:

- Os impactos ambientais dos tributos analisados foram positivos, mas restritos ao problema em questão que o tributo buscou resolver – em outras palavras, os efeitos foram limitados por causa do desenho conservador do tributo;
- O desenho conservador foi motivado, na maior parte dos casos, tendo em vista a proteção da competitividade do país nos mercados internacionais. Sendo assim, foi observado um grande número de isenções dos tributos e, portanto, o efeito sobre a competitividade não foi notado. Esse aspecto também explica o impacto reduzido sobre a geração de emprego;
- Mesmo pequenas mudanças de preços e custos podem mandar fortes sinais no sentido do comportamento desejado. Assim, os benefícios ambientais da introdução de tributos ambientais são maiores que seus efeitos sobre os sinais de preços (há, portanto, o aumento da conscientização do problema ambiental em questão);
- O efeito do tributo sobre o custo de produtos, serviços ou recursos depende da relevância do bem em questão sobre a estrutura de custos. Na maior parte dos

casos analisados, o bem representava uma pequena parcela dos custos de produção totais. Dessa forma, embora em alguns casos o tributo tenha causado aumentos significativos de preços (para a indústria), o efeito geral para o consumidor foi pequeno;

- Tributos relacionados a emissões incentivaram investimentos ambientais por parte dos poluidores.

PARTE C – INSTRUMENTOS DE POLÍTICA FISCAL NO BRASIL

1. Introdução

O projeto Green Fiscal Policy in Brazil, no âmbito da Atividade 1.2, tem por objetivo munir o elaborador de políticas públicas de informações sobre os instrumentos de política fiscal em uso no Brasil que possuem potencial para promover uma economia verde, bem como discutir as lacunas destes instrumentos em relação a sua implantação.

Esta seção tem por objetivo oferecer ao leitor um breve contexto sobre quais os conteúdos apresentados ao longo do documento em que ele se apoia. Terá início com a apresentação do histórico das ferramentas de proteção-gestão ao meio ambiente, dentre elas os instrumentos de comando e controle e econômicos, dos quais os tributos são uma das espécies, seja trabalhando com aumento da carga tributária – desestimulando condutas indesejadas –, seja com incentivos – estabelecimento de indução à conduta positiva –, ambas buscando uma produção focada na redução de carbono.

Ingressaremos em como a temática de utilizar política fiscal para proteção ambiental entrou na agenda brasileira, partindo da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, com ênfase no Princípio 16, que versa sobre o uso de instrumentos econômicos e da abordagem do poluidor-pagador.

Tratando-se de matéria sujeita a tratamento constitucional, neste estudo trataremos, brevemente, como a Constituição Federal Brasileira, principal fonte do Direito Tributário no Brasil, prevê o planejamento e as ferramentas de tributação da União, dos estados e dos municípios, sempre alicerçado nos valores e princípios constitucionais que lhes dão guarida.

Serão apresentados a lei complementar veiculadora de normas gerais em matéria tributária, o Código Tributário Nacional, as competências tributárias distribuídas entre os entes federativos e, finalmente, as leis ordinárias, instrumento de instituição de tributos por excelência, partindo das normas federais que já apontam de forma genérica os tributos como mecanismos de proteção ambiental, como a Política Nacional do Meio Ambiente (lei 6.831/81), a Política Nacional de Mudanças Climáticas (lei 12.187 de 2009) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305 de 2010), caminhando para as normas nos níveis subnacionais (estados, Distrito Federal e municípios) que estejam vinculadas à redução de emissão de gases de efeito estufa ou à redução da produção de resíduos, prática que também terá impacto na redução da emissão de gases de efeito estufa.

Para tanto, discutiremos a natureza dos tributos (taxas, impostos e contribuições) e suas funções e, de maneira mais aprofundada, a função extrafiscal e indutora dos tributos, focando em **como** e **se** os impostos, taxas e contribuições de melhoria (espécies tributárias) podem internalizar externalidades ambientais, em especial os seguintes impostos: Imposto de Importação (II), Imposto de Exportação (IE), Imposto de Renda (IR), Imposto sobre Produto Industrializado (IPI), Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS), Imposto Territorial Rural (ITR) e Imposto sobre Propriedade Territorial

Urbana (IPTU), abordando, ainda, o papel dos empréstimos compulsórios e das contribuições de intervenção no domínio econômico para esse cenário (Cide).

2. A proteção ao meio ambiente, seus instrumentos e o ingresso da temática na política nacional

A implementação do critério de utilização racional dos recursos naturais e da redução da produção de resíduos, dentre eles a produção de gases de efeito estufa, pautado pela busca por um desenvolvimento sustentável, requer a criação e aplicação de instrumentos que auxiliem os atuais sistemas de produção em sua adaptação às novas disposições sobre o entorno natural.

Para tanto, foram elaborados mecanismos de proteção-gestão ambiental, analisados por juristas, economistas e outros especialistas, classificados, segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE, de forma tripartida. São eles: (i) os instrumentos **regulamentares**, também denominados **administrativos, de controle direto** ou de **comando e controle**; (ii) **os instrumentos econômicos ou de mercado**, e, finalmente, (iii) os instrumentos de **caráter voluntário, ou de autorregulação**.¹¹

Historicamente, as políticas convencionais de proteção ao meio ambiente eram baseadas tão somente no controle da contaminação ambiental, dando pouca importância à gestão e uso racional dos recursos naturais. Por meio de ajustes na política ambiental, a proteção evoluiu e ampliou-se, como definido pela OCDE, de sistemas de regulação direta por meio de normas regulamentares para instrumentos econômicos e acordos voluntários (sistemas de autorregulação), sendo uma característica comum a todos eles a incorporação de aspectos econômicos, positivos ou negativos, para o seu cumprimento.

A questão de implementação de uma política de tributação ambiental para proteção do meio ambiente ingressou na agenda internacional por meio da Conferência da Organização das Nações Unidas realizada no Rio de Janeiro em 1992, a chamada ECO-92, tendo sido apontado, em seu documento final, que um eficiente tributo ambiental deveria obedecer a quatro critérios:

- i. Eficiência ambiental: que a imposição tributária efetivamente conduza a resultados positivos do ponto de vista ambiental, instituindo tributo assim orientado ou imprimindo-se a tributo já existente esse caráter.
- ii. Eficiência econômica: que ostente baixo custo, que seja um tributo de baixo impacto econômico, embora conducentes àqueles dois objetivos: geração de recursos ambientais e/ou orientação do comportamento do contribuinte a adotar uma conduta ecologicamente correta.
- iii. Administração barata e simples: que sua exigência não onere a máquina administrativa, do contrário ter-se-á o problema já existente com o exercício do poder de polícia.

¹¹ Sterling, A. Y.. Instrumentos jurídico-públicos de protección del medio ambiente: enumeración y caracterización de los mismos. In: Sterling, A. Y.; Molina, P. M. H. (orgs.). *La protección fiscal del medio ambiente – aspectos económicos y jurídicos*. Madrid: Marcial Pons, 2002. p. 127.

- iv. Ausência de efeitos nocivos ao comércio e à competitividade internacionais: que o tributo ambiental não venha a provocar efeitos danosos no ciclo de consumo, não acarretando repercussão negativa do ponto de vista econômico.

Esse olhar para a questão da utilização de instrumentos fiscais para a proteção ao meio ambiente tem conexão direta com outro documento publicado na mesma conferência, a Convenção sobre Mudança do Clima, cujo principal objetivo é a redução de emissão de gases de efeito estufa, seja via produção, seja via consumo.

Apesar de ser um documento que não teve valor jurídico com compromissos obrigatórios, ele foi internalizado no direito nacional tendo impactado diversas normas que se seguiram à conferência, como a Política Nacional de Mudanças Climáticas e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que serão tratadas no transcorrer deste estudo, apontando para a importância de se trabalhar com ferramentas econômicas para atingir os objetivos contemplados na norma.

No âmbito internacional o uso de tributos para estimular uma produção menos emissora de CO₂ pode ser vista desde a década de 1990, como é o caso da legislação de países como Noruega, Suécia, Dinamarca e Finlândia, tendo como resultado uma redução de 21% ao ano.^{12 13 14}

3. Por que trabalhar com uma política fiscal verde: contexto, abordagem e objetivos do estudo

Com a crescente preocupação de proteger o meio ambiente, decorrente dos danos advindos da forma como se consome e produz, em especial o impacto decorrente da grande emissão antrópica de gases de efeito estufa, causadores das mudanças climáticas, cada vez mais economistas e operadores do direito vêm cogitando a utilização dos tributos como instrumento complementar às políticas e ações ambientais locais e setoriais para auxiliar no combate a esse efeito pernicioso ao meio ambiente, e ameaçador da permanência da espécie humana no planeta.

O uso de tributos com efeito regulador de mercados vem sendo realizado há muito tempo, com sua majoração, redução ou criação de incentivos fiscais, a depender do interesse envolvido. Isso porque todo e qualquer ato de criação ou aumento de tributo é intervenção direta ou indireta sobre a macro e a microeconomia de uma nação.

Focar nos tributos vem sendo visto como uma vantagem pelo fato de que tais instrumentos enviam uma sinalização econômica aos mercados e possibilitam que os agentes reajam de forma livre, possibilitando a correção das distorções dos preços no mercado, incorporando a eles os custos ambientais e os devidos à poluição gerada no processo produtivo. Além disso, os tributos tendem a incentivar a modificação do comportamento de produtores e consumidores, levando-os a uma utilização mais racional

¹² Sainteny, G. Quelle Fiscalité de l'environnement? *Revue Française de Finances Publiques* n 63, septembre 1998, L.G.D.J, p. 109.

¹³ Nomidès, P. *La Fiscalité Ecologique*. Fondation Robert Shuman. 2002. Segundo esse autor a Noruega instituiu, em 1991, tributo destinado a combater as emissões das indústrias petrolíferas e de carvão, assim como de transporte marítimo e aéreo comercial, bem como a fomentar o desenvolvimento de energias alternativas. De maneira a garantir a neutralidade fiscal, a compensação dos valores recolhidos a título do tributo em referência se dá em grande parte com a redução dos encargos sociais dos empregados e eventuais ajudas e subsídios a setores de energias alternativas.

¹⁴ Fernández e Laloë, 2008.

e eficiente dos recursos ambientais, estimulando o cumprimento e a obediência à legislação.¹⁵

A abordagem dada nesse estudo parte da discussão jurídica no Brasil, ainda incipiente, se o sistema ambiental deve ser protegido partindo do princípio do poluidor-pagador, onerando as atividades daqueles que promovem atividades degradadoras, ou com potencial de degradação ambiental,¹⁶ forçando a internalização das externalidades negativas, ou se seria melhor optar por políticas premiais, indutoras, como subvenções/subsídios e incentivos para aqueles que se abstenham de poluir o meio ambiente, aproximando-se do princípio da precaução, bem como estimulando aqueles que produziram externalidades positivas a contabilizar as vantagens daí decorrentes.¹⁷

Partimos do pano de fundo de que é por meio do tributo que o Estado adquire condições de promover os mais diversos benefícios em favor da sociedade, dentre eles o de proteger seu *habitat* e o meio ambiente, a fim de cumprir com a sua obrigação constitucional de garantir uma sadia qualidade de vida aos administrados. Portanto, usar os tributos para desenvolvimento de determinada política ou diretriz, a fim de regular comportamentos, seja incentivando iniciativas positivas, seja desestimulando atividades nocivas à coletividade, é uma forma de transformar a vida econômica, social e política da nação.

Para isso, há que se atentar para os princípios ambientais e tributários tais como o não confisco, capacidade contributiva, caráter não sancionador do tributo, entre outros, de modo a desenvolver políticas fiscais eficazes para o desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

Antes de iniciar o detalhamento sobre o papel dos tributos, é interessante mencionar que mesmo que o valor, por trás da busca pela instituição de tributos ambientais, seja o desenvolvimento sustentável, conceito que busca equilibrar os pilares ambiental, social e econômico, no caso da justiça tributária, o endereçamento que se pode dar é apenas ambiental, cabendo à justiça orçamentária tratar do pilar social. Isso porque a natureza da justiça tributária é distributiva e não redistributiva. E, nesse caso, poderia tornar o rico menos rico, mas não tem como melhorar a situação do mais pobre¹⁸.

Diante disso, o que se pretende apresentar, nesse estudo, é se há possibilidade de utilização desse instrumento para dar guarida à proteção ambiental, que não se constitui em questão pacífica, tendo sua admissibilidade sido questionada tanto do ponto de vista

¹⁵ Shoueri, Luis Eduardo. *Normas Tributárias Indutoras e Intervenção Econômica* – Editora Forense, 2005. “[...] quando se cogita, por exemplo, do instrumento tributário como meio de internalizar as chamadas ‘externalidades’, o que se faz é transferir ao mercado, por meio do mecanismo do preço, aqueles custos, cabendo aos produtores e consumidores decidir, em última instância, sobre o sucesso ou fracasso de um produto. Do mesmo modo, o incremento da tributação de um produto poderá implicar seu menor consumo, conforme esteja ou não o mercado disposto a assumir tais custos. No sentido inverso, isenções pontuais podem induzir os consumidores em direção a determinados produtos. Em todos os casos, de qualquer modo, no lugar da decisão política, privilegia-se o mercado como centro decisório, para determinar quem vai produzir (ou consumir) e quanto será produzido (ou consumido).” p. 43-44.

¹⁶ Torres, R. L. Princípios e teoria geral do direito tributário ambiental. In: Tórres, H. T. (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.26.

¹⁷ Schoueri, L. E. Normas tributárias indutoras em matéria ambiental. In: Tórres, H. T. (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.235-256.

¹⁸ Tórres, H. T. Da relação entre competências constitucionais tributária e ambiental – Os limites dos chamados “Tributos Ambientais”. In: Tórres, H. T. (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.96.

econômico quanto jurídico¹⁹. Isso porque, não se pode ignorar que a utilização dos instrumentos econômicos tem aspectos positivos e negativos, daí a necessidade de se valer de forma bem criteriosa dos mesmos.

4. A função ambiental dos tributos no Brasil

A utilização dos tributos como instrumentos eficientes para a persecução da proteção ao meio ambiente vem sendo denominada por alguns estudiosos de tributação ambiental, conceito que abrange tanto aqueles tributos que foram criados com motivação específica ambiental, quanto aquelas normas tributárias que autorizam determinados sujeitos a majoração, redução ou eliminação da carga tributária – incentivo fiscal – um meio para a produção de efeito benéfico para o meio ambiente²⁰.

Nesse estudo daremos ênfase à faceta da extrafiscalidade dos tributos, entendida como o emprego de instrumentos tributários já existentes para o atingimento de finalidades não arrecadatórias, mas incentivadoras ou inibitórias de comportamentos, com vista à realização de outros valores constitucionalmente consagrados.

Esse olhar possui respaldo no artigo 145, § 1º da Constituição Federal, e pode ser implementado por meio da graduação de tributos, seja com a concessão de isenções e outros incentivos fiscais, seja com a majoração de alíquotas.

Há que se ter em conta, na concessão de incentivos fiscais, buscando estimular o desenvolvimento sustentável do País via fomento de uma economia verde, que este não gere prejuízo às contas públicas. A lei de Responsabilidade Fiscal²¹ determina que seja demonstrado pelo Poder Público que os incentivos ligados ao meio ambiente não afetarão as metas de resultados fiscais previstas no anexo próprio da lei de diretrizes orçamentárias, e uma das formas de fazê-lo é passar a contabilizar as externalidades negativas que a inação do Poder Público gera ao não controlar o sistema de produção e consumo, deixando que impactem o meio ambiente e a saúde humana.

O uso de qualquer um desses instrumentos deve sempre atentar para o fato de não tratar desigualmente contribuintes em situação igual ou de não utilizar os tributos como sanção por ato ilícito, prática vedada pelo artigo 3º do Código Tributário Nacional (CTN). Para o caso de ato ilícito que gere dano ambiental temos outras ferramentas, dentre elas penalidades disciplinares (como multas) ou compensatórias (art. 9º, IX da Política Nacional do Meio Ambiente); responsabilidade civil por dano ambiental (art. 14 da PNMA) e responsabilidade penal (Lei de Crimes Ambientais).

Caso o formulador de política pública busque trabalhar com novos tributos, dando-lhe a qualidade ambiental, há um espaço dentro da competência residual da União em matéria de impostos e contribuições para explorar tipos tributários diversos dos mapeados nesse

¹⁹ Contra: tributos ambientais traduzem-se em licenças para poluir e desestimulam os sujeitos a procurarem melhorar seus sistemas de produção. Há uma precificação do meio ambiente, o que moralmente seria inaceitável. A elevação do custo da atividade, afetando a competitividade, e o critério da otimização são restrições apontadas à utilização dos instrumentos econômicos.

²⁰ Por tributação ambiental entende-se “o emprego de instrumentos tributários para gerar os recursos necessários à prestação de serviços públicos de natureza ambiental (aspecto fiscal ou arrecadatório), bem como para orientar o comportamento dos contribuintes à proteção ao meio ambiente (aspecto extrafiscal ou regulatório)” (Costa, 2005, p. 313).

²¹ Lei complementar 101 de 2000.

estudo, desde que sejam não cumulativos e não tenham fato jurídico tributário ou base de cálculo idêntico ao dos já existentes, nos termos do artigo 154, I, da Constituição Federal.

Para dar conta das questões acima mencionadas, o presente capítulo parte da autorização-determinação constitucional para que União, estados e municípios protejam o meio ambiente e regulem sistemas de produção e consumo; caminha para a estrutura tributária constitucionalmente estabelecida para fomentar o uso desse instrumento econômico pelos entes federativos, visando uma economia verde que leve em conta proteção ao meio ambiente e desenvolvimento; apresenta a função extrafiscal dos tributos, detalhando como impacta nas principais políticas federais de proteção ao meio ambiente e redução de emissão de gases de efeito estufa.

1.1. Constituição Federal

Dispõe a Constituição Federal Brasileira, em seu art. 23, VI, que é competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. Disciplinando especificamente o meio ambiente temos o art. 225 e incisos, em que “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”.

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, entre outros:

IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a qual se dará publicidade;

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

[...]

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados [...].

De forma a regular tais incumbências, o art. 24, incisos VI, V e VIII, da Constituição Federal, autoriza a União, os estados e o Distrito Federal a legislar concorrentemente sobre: proteção do meio ambiente e controle da poluição; produção e consumo; e responsabilidade por dano ao meio ambiente.

Ressaltando-se que, nos termos do §1º, no âmbito da legislação concorrente, a competência da União se limitará a estabelecer normas gerais; no §2º, que a competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos

Estados; no §3º, que inexistindo lei federal sobre normas gerais, os estados exercerão a competência legislativa plena para atender a suas peculiaridades; e §4º, que a superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrária.

Dentre os instrumentos postos à disposição do Poder Público para alcançar as determinações constitucionais estão os instrumentos econômicos, dentre eles os tributos. Para que se possa bem manusear esse instrumento, é necessário que se compreenda a estrutura tributária nacional.

1.2. Estrutura do Sistema Tributário Nacional

Diante do princípio da federação, pelo qual União, Estados e Municípios são autônomos e legislam, suas respectivas leis devem conviver harmonicamente, momento em que interessa a classificação dos tributos.

No Brasil, entende-se que o tributo é gênero, do qual imposto, taxa e contribuição de melhoria são espécies, classificação esta reproduzida no art. 145,²² da Constituição Federal, e pelo art. 5º, do CTN.²³

Quadro 9: Tipos tributários

Imposto	Taxa	Contribuição de melhoria
Conceito: Tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica , relativa ao contribuinte.	Conceito: Tributo cuja obrigação tem por fato gerador o exercício regular do poder de polícia ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível , prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal ou pelos municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições. A taxa não pode ter base de cálculo ou fato gerador idênticos aos que correspondam a imposto, nem ser calculada em função do capital das empresas.	Conceito: Instituída para fazer face ao custo de obras públicas , realizadas pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal ou pelos municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, das quais decorra valorização imobiliária , tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado. Não é um tributo que pode ser renovado no tempo, cobrado de tempos em tempos. Ao contrário, só pode ser cobrada uma única vez.

²² Art. 145, CF. “A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I – impostos;

II – taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição;

III – contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 1º Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”.

²³ Carrazza considera que, a classificação supramencionada não é, necessariamente, alterada pela destinação da receita, motivo pelo qual acredita que os empréstimos compulsórios (tributos que demandam devolução da receita ao contribuinte) e as contribuições (tributos com destinação especificada nos art. 149 e 195, CF) também podem ser classificados como imposto, taxa ou contribuição de melhoria. (Curso de Direito Constitucional Tributário, 19ª ed., Malheiros, São Paulo, 2003, p. 461.)

Imposto	Taxa	Contribuição de melhoria
Regulação: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 145, § 1º; 153 a 156 da CF. • Art. 16 do Código Tributário Nacional (CTN). 	Regulação: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 145, II e §2º da CF. • Art. 77, 78, 79 e 80 do Código Tributário Nacional (CTN). 	Regulação: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 81 e 82 do Código Tributário Nacional (CTN).
Competência: União, estados, DF e municípios nos limites dos artigos da CF.	Competência: União, estados, DF e municípios.	Competência: União, estados, DF e municípios.

Da classificação acima, percebe-se que dentre os tributos o que tem maior aptidão e flexibilidade para atender ao que se espera de uma política fiscal verde são os impostos, especialmente pela sua característica de extrafiscalidade que será mais bem desenvolvida no item que se segue.

1.3. Função extrafiscal dos tributos

Ao Sistema Tributário brasileiro, aplica-se o princípio da estrita legalidade, flexibilizado, de certo modo, com a aplicação do art. 153, §1º, da Constituição Federal que faculta ao Poder Executivo, “atendidas às condições e aos limites estabelecidos em lei”, alterar as alíquotas dos Impostos sobre Importação de produtos estrangeiros (II), Impostos sobre Exportação, para o exterior, de produtos nacionais ou nacionalizados (IE); Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI); Impostos sobre Operações de crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores imobiliários (IOF). Surge daí uma das facetas da *função extrafiscal* dos tributos no nível federal²⁴.

Outro modo de exercitar a *extrafiscalidade* é por meio da *seletividade*, prevista como elemento na incidência do Imposto sobre Produto Industrializado (IPI) e do Imposto Estadual sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), impostos que serão mais bem detalhados adiante ²⁵.

Conclui-se, assim, que a *extrafiscalidade* pode ser exercitada mediante incentivos ou desestímulos fiscais. O Poder Público pode, utilizando-se de incentivos fiscais, eliminar ou reduzir determinado imposto, com o objetivo de fomentar o desempenho de certas atividades pelos contribuintes. Ou, ao revés, o Poder Público pode majorar alíquotas

²⁴ Brito Machado esclarece que “a extrafiscalidade não elide o princípio da legalidade. Justifica, por certo, sua atenuação, simplesmente para permitir maior rapidez nas mudanças, sem o que o fim extrafiscal em muitos casos não seria alcançado”. Considera que essa faculdade deve ser examinada com retidão, pois trata-se de exceção, e seu exercício está condicionado à presença de circunstâncias especiais que a justifiquem e aos limites fixados em lei (direitos e garantias fundamentais estabelecidos no art. 5º, da CF, e princípios constitucionais tributários – legalidade, igualdade tributária, capacidade contributiva, não confisco), e, na prática, sua aplicação tem se mostrado abusiva. Ainda, por se tratar de ato administrativo, todos seus elementos devem seguir as regras de Direito Administrativo. (*Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 300, 321.)

²⁵ Brito Machado ensina que a redação do art. 48, do CTN, que prevê que a seletividade se dá em função da essencialidade dos produtos, traduz que “a discriminação que o imposto deve fazer é no sentido de não onerar, ou onerar de forma mais leve, os produtos mais essenciais, e onerar mais pesadamente os produtos menos essenciais”, denotando a função *extrafiscal* do tributo, da qual decorre que o pretendido com a sua incidência, mais do que arrecadar recursos financeiros, é induzir comportamentos, influir nas decisões do contribuinte. *Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 487.

tributárias, com o objetivo de desestimular condutas consideradas lícitas, mas não convenientes, sob o aspecto econômico, político ou social.

1.4. Política Nacional do Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente, lei federal 6.938, publicada em 31/8/1981, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, e assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, principalmente, mas não exclusivamente pela observação dos princípios da ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico; da racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; do controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; de incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; e da educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Em seu art. 8º, V, a lei 6.938/1981 prevê como competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) para determinar, mediante representação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público ao poluidor, em caráter geral ou condicional, bem como a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito como forma de punição.

Aqui, embora não haja uma clara tributação ativa com fins de proteção ambiental, já é possível vislumbrar um mecanismo pelo qual o poluidor deixará de usufruir de benefícios fiscais, em razão da atividade contrária ao meio ambiente.

Dentre as obrigações descritas na lei está a do Poder Público realizar e controlar as atividades econômicas, sejam públicas sejam privadas, sempre calcadas na proteção ao meio ambiente (art. 5º, parágrafo único²⁶).

Referida norma já revela a importância dos instrumentos tributários e econômico-financeiros ao prever a perda ou restrição dos incentivos fiscais e a perda ou suspensão em participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito como espécie de sanção administrativa (art. 14, II e III). Inclui, entre os instrumentos para que a norma possa atingir seus objetivos os instrumentos econômicos (art. 9º, V e XIII²⁷ c/c art. 13, III²⁸).

²⁶ Art. 5º. As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no art. 2º desta lei.

Parágrafo único. As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

²⁷ Art. 9º – São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

[...]

XIII – Instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

²⁸ Art. 13. O Poder Executivo incentivará as atividades voltadas ao meio ambiente, visando:

[...]

III – a outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais.

Esses incentivos, que podem ser de natureza tributária, podem vir sem custos adicionais de despesas estatais, por simples vinculação, a título de condição para obter parcelamentos, reduções de base de cálculo, incentivos ou isenções de qualquer natureza.

1.5. Política Nacional de Mudanças Climáticas

Discussões a cerca do impacto das mudanças climáticas vêm sendo travadas desde a década de 1990 em fóruns internacionais como a Convenção do Clima (UNFCCC), adotado no Rio em 1992. Desde então outros documentos e obrigações foram firmadas como o Protocolo de Kyoto, ratificado pelo governo brasileiro em 2002, mas que só entrou em vigor em 2005²⁹ após a ratificação da Rússia, e que vem pressionando os países a criarem normas internas para darem conta da redução das emissões de gases de efeito estufa produzidas em seu território, especialmente depois de dados publicados pela Agência Internacional de Energia (AIE) noticiando que houve emissões recordes no ano de 2011.³⁰

Respondendo a esse movimento, o Brasil publicou a lei 12.187/2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), partindo do princípio de que todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático.

Para tanto, entende-se que devem ser tomadas medidas que levem em consideração os diferentes contextos socioeconômicos, tudo de forma a distribuir, equitativa e equilibradamente, os ônus e encargos decorrentes entre os setores econômicos e as populações e comunidades interessadas, sopesando as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e dos efeitos ocasionados sobre o clima.

Referida norma parte do pressuposto de que o desenvolvimento sustentável é condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território nacional, devendo as ações de âmbito nacional considerar e integrar, também, aquelas promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas.

Seus objetivos, em consonância com o desenvolvimento sustentável, partindo da busca pelo crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais, são: (i) a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático; (ii) a redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes; (iii) o fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional; (iv) a implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas três esferas da federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos; (v) a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional; (vi) a consolidação e a expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e a

²⁹ O decreto 5.445 de maio de 2005 aprovou o texto do Protocolo de Kyoto.

³⁰ <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2012/may/name,27216,en.html>. Acesso em 24/5/2012.

recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas; (vii) o estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE)³¹.

O art. 12 da mencionada lei dispõe que, “para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020”.

O art. 6º, inciso VI, da referida lei, prevê, como instrumentos da PNMC, medidas fiscais e tributárias, destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica. Trata-se de lei de eficácia limitada, não autoaplicável, dependente de regulamentação posterior para que atinja seus objetivos.

A lei 12.187/2009, até a presente data, foi regulamentada por dois decretos, quais sejam, 7.390/2010 e 7.643/2011.

O decreto 7.390/2010, publicado em 9/12/2010, e alterado pelo decreto 7.643/2011, regulamenta os art. 6º, 11 e 12, da lei 12.187/2009, e institui que a PNMC será integrada pelos:

- a) Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas (Amazônia Legal – PPCDAm; e Cerrado – PPCerrado);
- b) Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas;
- c) Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE);
- d) Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura e
- e) Plano de Redução de Emissões da Siderurgia, prevendo, ainda, a possibilidade de outros serem criados, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto em seu art. 4º ³².

³¹ O Projeto de lei 18/2007 (que deu origem à norma) previa, em seu art. 4º, inciso III, que a PNMC visaria também “ao estímulo ao desenvolvimento e ao uso de tecnologias limpas e ao paulatino abandono do uso de fontes energéticas que utilizem combustíveis fósseis”. Contudo, tal expressão foi vetada, a pedido do Ministro de Estado de Minas e Energia, por entender que:

“A atual política energética do País já tem priorizado a utilização de fontes de energia renováveis em sua matriz e obtido avanços amplamente reconhecidos no uso de tecnologias limpas. Uma das balizas dessa política é o aproveitamento racional dos vários recursos energéticos disponíveis, o que torna inadequada uma diretriz focada no abandono do uso de combustíveis fósseis. A estratégia para o setor deve atender aos princípios e objetivos estabelecidos pela lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, que congrega a proteção ao meio ambiente a outros valores relevantes para a política e a segurança energéticas”. In http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Msg/VEP-1123-09.htm (acesso em 26/10/2012).

³² Art. 4º PNMC

[...]

I - Meta de redução de emissões em 2020, incluindo metas gradativas com intervalo máximo de três anos;

II - Ações a serem implementadas;

III - Definição de indicadores para o monitoramento e avaliação de sua efetividade;

IV - Proposta de instrumentos de regulação e incentivo para implementação do respectivo Plano; e

V - Estudos setoriais de competitividade com estimativa de custos e impactos.

§ 1º A elaboração dos Planos setoriais deverá contar com amplo processo de consulta pública aos setores interessados, em especial a representação das atividades econômicas diretamente afetadas.

§ 2º As metas setoriais deverão ser expressas em percentuais de redução das emissões em relação a 2020.

§ 3º As metas setoriais poderão ser utilizadas como parâmetros para o estabelecimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE de que trata o art. 9º da lei 12.187, de 2009.

Em 2011, determinou-se a elaboração dos Planos Setoriais dos seguintes setores: Indústria de Transformação e Bens de Consumo Duráveis; Indústria Química Fina; Indústrias de Base, Papel e Celulose; Construção Civil; Serviços de Saúde; Indústria de Mineração; Transporte Público Urbano e Sistemas Modais de Transporte Interestadual de Cargas e Passageiros.

A partir desses elementos, iniciou-se o processo de elaboração de quatro novos Planos Setoriais, a saber: Indústria; Mineração; Transporte e Mobilidade Urbana; e Saúde. Esses quatro novos Planos, bem como os citados anteriormente, servirão de base para a revisão da PNMC em 2012, bem como para a implementação da lei 12.187/2009.

Para alcançar o compromisso nacional voluntário previsto no art. 12, da lei 12.187/2009, o decreto 7.390/2010 prevê, em seu art. 6º, que serão implementadas ações que almejem reduzir entre 1.168 milhões de toneladas de CO₂eq e 1.259 milhões de toneladas de CO₂eq do total das emissões estimadas no art. 5º.

Dentre os Planos previstos, interessa a este estudo os abaixo tratados com maior detalhe, uma vez que preveem mecanismos tributários e fiscais, como forma de implantação dos compromissos travados.

Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas³³

Sob a Coordenação dos Ministérios competentes, os planos, editados em abril de 2012, têm por objetivo apresentar os Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para consulta pública eletrônica³⁴. Foram elaborados entre junho de 2011 e abril de 2012, com a participação de representantes dos setores produtivos e da sociedade civil, indicados pelo Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), e entidades convidadas pelas coordenações setoriais dos Planos.

Nos termos do decreto 7.390/2010, os Planos Setoriais deverão ser submetidos a revisões periódicas não superiores a dois anos até 2020, objetivando sua readequação às demandas da sociedade e incorporação de novas ações e metas, de acordo com as especificidades do setor. Tais Planos Setoriais compõem o PNMC e, quando finalizados, serão a ele incorporados em sua nova versão.

Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação – Plano Indústria

O Plano Indústria abrange as Indústria de Transformação, Bens de Consumo Duráveis, Química Fina, Base, Papel e Celulose, Construção Civil. Em 2012 serão trabalhadas as indústrias de Alumínio, Cimento, Papel e Celulose e Química. Em 2013, serão

³³ Detalhamento sobre os Planos Indústria e Mineração consta do anexo A

³⁴ Ocorrida entre 15/6/2012 e 15/8/2012.

contempladas as indústrias de Ferro e Aço, Cal e Vidro com a incorporação progressiva de todos os demais setores da Indústria de Transformação até 2020.

O objetivo do Plano é preparar a indústria nacional para um cenário, em que a produtividade-carbono será tão importante quanto à produtividade do trabalho e dos demais fatores para definir a competitividade internacional da economia.

Para atingir seus objetivos, o Plano Indústria propõe um conjunto de ações do setor público que, em consonância com os compromissos do setor privado, procurarão reduzir em termos relativos esse conjunto de emissões através do reforço de iniciativas em curso de racionalização do uso de energia e de matérias-primas, bem como a criação de novas políticas. Prevê também a articulação com outras políticas do governo federal, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Programa Brasil Maior³⁵.

O Plano prevê cinco eixos de ação: gestão de carbono; reciclagem e coprocessamento; eficiência energética e cogeração; ações voluntárias de mitigação; tecnologias de baixo carbono.

A que mais interessa ao presente estudo é exatamente a vertente da reciclagem e coprocessamento, uma vez que é previsto no Plano Indústria o estabelecimento de tratamento tributário diferenciado para produtos reciclados.

No capítulo seguinte, abordaremos, com maior detalhe, o conteúdo do decreto 7.619/2011, que regulamenta a concessão de crédito presumido de IPI na aquisição de resíduos sólidos como matéria-prima ou material intermediário na fabricação de produtos.

Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono – PMBC

O Plano de Mineração abrange a Indústria de Mineração, tendo enfoque nas atividades de lavra, beneficiamento físico, pelotização e transporte interno.

Embora a mineração responda por uma pequena parcela das emissões nacionais, acredita-se que o setor pode ser a grande solução nas emissões, uma vez que o uso dos minerais pode contribuir para uma maior eficiência energética dos equipamentos e para a produção de energia limpa³⁶.

No Plano foram indicadas algumas iniciativas para diminuição de emissão, dentre elas: (i) alteração da fonte energética utilizada nos processos, mediante a substituição de combustíveis de alto teor de carbono não renovável por combustíveis renováveis ou com menor teor de carbono não renovável; (ii) otimização dos ativos da mineração, mediante troca de equipamentos ou instalação de peças que otimizem o consumo de combustível ou eletricidade; (iii) uso de novas tecnologias na mineração, com alteração de projeto das minas e uso de novas tecnologias de mineração³⁷.

Embora não haja no Plano expressa menção a mecanismos tributários para implementação dos referidos programas (há apenas indicação de mitigação de barreiras para uma legislação de demanda adequada para incentivar a produção e o mercado

³⁵ In <http://www.sds.am.gov.br/site/images/plano%20industria.pdf> (acesso em 26/10/2012), p. 23.

³⁶ In <http://www.sds.am.gov.br/site/images/plano%20mineracao.pdf> (acesso em 26/10/12), p. 47.

³⁷ Ibidem, p. 49.

regular de biocombustível a preços competitivos; de medidas governamentais de incentivo positivo à renovação da frota e de utilização de equipamentos),³⁸ clara está que a diferenciação de alíquotas para combustíveis renováveis, para a produção e/ou importação de veículos, equipamentos e peças que permitam uma melhor eficiência energética, tudo de forma a tornar seus preços mais competitivos, deverá ser um fator fortemente considerado para o sucesso da PNMC.

Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança do Clima – PSTM

O Plano de Transporte e Mobilidade Urbana abrange os Sistemas Modais de Transporte Interestadual de Cargas e Passageiros e Transporte Público Urbano. Considerando que o desafio imposto pela mudança do clima global afeta diretamente toda sociedade, o Plano é voltado à exploração de potenciais de mitigação das emissões no setor que levam em conta, entre outras, as dimensões da transferência modal e da eficiência energética³⁹.

Melhorar a eficiência energética no transporte, por se tratar de medida de caráter transversal, contribui efetivamente para a redução de emissões de gases de efeito estufa. Para tanto, deve-se considerar a necessidade da inclusão de critérios de eficiência energética no regime tributário da indústria automotiva, a fim de desestimular a produção de veículos poluentes, bem como estabelecer padrões obrigatórios e disponibilizar informação para os consumidores (etiquetagem veicular)⁴⁰. Tal vertente já é, inclusive, objeto da lei federal 12.715/2012, art. 40 – Programa INOVAR-AUTO, assunto tratado com maior detalhe no próximo capítulo.

No Plano há clara menção a importância do desestímulo ao uso do transporte individual, seja por instrumentos regulatórios e econômicos, seja por metas da política de mobilidade local (diminuição da capacidade viária para o tráfego geral; redução das vagas de estacionamento ou elevação dos preços cobrados – incidência de IPTU progressivo; implantação de rodízio de placas; cobrança de taxa pelo uso da via em áreas congestionadas; taxaço de veículos que apresentam maiores níveis de emissões de poluentes atmosféricos)⁴¹.

Contudo, como bem frisado, boa parte dessas iniciativas são de competência municipal (art. 156, I, CF), não cabendo à União sua adoção, sob pena de invasão de competência. Entretanto, nada impede que a União, em conjunto com o ente local, estimule, acompanhe e mensure os benefícios dessas experiências de forma a servir como exemplo para outros municípios⁴².

³⁸ Ibidem, p. 63.

³⁹ In <http://www.mma.gov.br/images/consultasclima/5.transporte.pdf> (acesso em 26/10/2012), p. 174.

⁴⁰ Ibidem, p. 235.

⁴¹ Ibidem, p. 233.

⁴² Ibidem.

Resumo da regulamentação de estados e municípios focada em mitigação às mudanças climáticas e respectivos instrumentos econômicos ⁴³

A fim de complementar o estudo sobre instrumentos econômicos constantes em normas focadas em mudanças climáticas, foi realizada uma compilação de tudo o que está sendo tratado no âmbito dos estados, Distrito Federal e municípios. A tabela abaixo é um resumo dessas informações. A íntegra do estudo integra o anexo B.

Quadro 10

Ente federativo	Norma	Instrumento econômico	Artigo
Acre	Lei estadual 2.308, de 22/10/2010	(i) Incentivos econômicos; (ii) Fiscais; (iii) Administrativos; (iv) Creditícios.	Art. 18 e 19
Amazonas	Lei ordinária 3.135/2007	(i) Incentivos econômicos; (ii) Fiscais; (iii) Financeiros; Expressamente ICMS e IPVA; (iv) Aumento de carga tributária em caso de desmatamento.	Art. 2º, 13, 15 e 16
Amazonas	Lei estadual 3.372/2009	(i) Concessão de remissão sobre o Imposto sobre Transmissão <i>Causa Mortis</i> (ITCMD).	Art. 3º
Bahia	Lei estadual 12.050/2011	(i) Incentivos econômicos; (ii) Financeiros; (iii) Medidas fiscais e tributárias.	Art. 5º, incisos X e XIV; Art. 6º, incisos VII, XXII e XXIII
Espírito Santo	Lei ordinária 9.531/2010 (Política Estadual de Mudanças do Clima)	(i) Medidas financeiras, econômicas e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões, remoção de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças do clima, a serem estabelecidas em lei específica; (ii) Criação de linhas de crédito e financiamento específicas por agentes financeiros públicos e privados; (iii) Projetos que utilizem mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima.	Art. 5º, VII e art. 9º.
Goiás	Lei 16.497/2009 (Política Estadual de Mudanças do Clima)	(i) Incentivo para se disponibilizar linhas de crédito e financiamento para alterações arquitetônicas e construção de edificações sustentáveis; (ii) Incentivo para se disponibilizar linhas de crédito e financiamento para implementação de processos industriais que contribuam, efetivamente, para a redução ou supressão de gases de efeito estufa e poluentes que influam na alteração do clima.	Art. 5º

⁴³ A íntegra do estudo dos exemplos regionais focados em Mudanças Climáticas encontra-se no Anexo B

Ente federativo	Norma	Instrumento econômico	Artigo
Belo Horizonte	Lei 10.175/ 2011 (Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática)	Instrumentos econômicos: (i) incentivos fiscais; (ii) compensação econômica, para desestimular atividades com significativo potencial de emissão de gases de efeito estufa; (iii) redução de alíquotas de tributos e renúncia fiscal.	Art. 28 a 34
Paraíba	Lei estadual 9.336/2011	(i) Utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima; (ii) Medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa; (iii) Alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica; (iv) Linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados.	Art. 4º e 6º
Pernambuco	Lei estadual 14.090/2010 (Política Estadual de Mudanças Climáticas)	(i) Criação de instrumentos econômicos, (ii) Financeiros e (iii) Fiscais, para a promoção dos objetivos, diretrizes, ações e programas pertinentes ao tema das mudanças do clima; (iv) Linhas de crédito.	Art. 3º; 4º, IX;
Rio de Janeiro (Estado)	Lei estadual 5.690/2010 – Política Estadual de Mudanças Climáticas	(i) Uso de instrumentos financeiros e econômicos, para I. (ii) O uso de mecanismos de flexibilização, para I. (iii) Plano Estadual: aponta a necessidade de elaboração de políticas fiscais, tributárias e financeiras, a fim de promover a implantação de empreendimentos, atividades e favorecer ao uso de equipamentos e dispositivos que favoreçam a economia verde; criação de tributos sobre os produtos e embalagens de forma a minimizar a geração de resíduos; crédito presumido de ICMS para estímulo à demanda de sucata ; desenvolvimento de um arcabouço legal e fiscal que crie incentivos para o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono.	Art. 5º, X e 7º,
Rio de Janeiro (Município)	Lei municipal 5.248/2011 – Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável	(i) Uso de instrumentos financeiros e econômicos.	Art. 12º e 19

Ente federativo	Norma	Instrumento econômico	Artigo
Santa Catarina	Lei estadual 14.829/2009 – Política Estadual de Mudanças Climáticas	(i) Criação e implementação de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais destinados à promoção dos objetivos e programas; (ii) Programa Catarinense de Mudanças Climáticas: implementação de atividades de projetos, por meio da concessão de benefícios financeiros, econômicos e tributários, que efetivamente contribuam para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa, seja no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ou de outros mecanismos; (iii) Incentivos fiscais.	Art. 5º, 8º e 18
São Paulo (Estado)	Lei 13.798/2009 – Política Estadual de Mudanças Climáticas	(i) Criar e ampliar o alcance de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais; (ii) Criar instrumentos econômicos e estimular o crédito financeiro voltado a medidas de mitigação de emissões de gases de efeito estufa e de adaptação aos impactos das mudanças climáticas; (iii) Estabelecer preços e tarifas públicas, tributos e outras formas de cobrança por atividades emissoras de gases de efeito estufa; (v) Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas, a. analisar a possibilidade de redistribuir a carga tributária incidente sobre os produtos e serviços carbono intensivos e sobre suas alternativas eficientes; b. analisar a viabilidade da concessão de subsídios e instituição de fundos rotativos para equipamentos com maior eficiência energética e menores emissões de carbono, bem como sistemas de produção de energia com fontes renováveis. (vi) Programa de Crédito à Economia Verde: linhas de crédito aos entes privados para implementação de ações que visem a redução da emissão de gases de efeito estufa.	Art. 5º, XIII; 22; 46 e 47

Ente federativo	Norma	Instrumento econômico	Artigo
São Paulo (Município)	Lei 14.933/2009 – Política Municipal de Mudanças Climáticas	<p>(i) Utilização de instrumentos econômicos, tais como isenções, subsídios e incentivos tributários e financiamentos, visando à mitigação de emissões de gases de efeito estufa.</p> <p>(ii) Poderá reduzir alíquotas de tributos ou promover renúncia fiscal para a consecução dos objetivos desta lei, mediante aprovação de lei específica.</p> <p>(iii) Definirá fatores de redução de Outorga Onerosa de Potencial Construtivo Adicional para empreendimentos que promovam o uso de energias renováveis, utilizem equipamentos, tecnologias ou medidas que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento, a ser inserida no fator social constante da equação prevista no art. 213 do Plano Diretor Estratégico, com as alterações subsequentes.</p> <p>(iii) Promoverá renegociação das dívidas tributárias de empreendimentos e ações que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.</p> <p>(iv) Definirá fatores de redução dos impostos municipais incidentes sobre projetos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, em particular daqueles que utilizem o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL);</p> <p>(v) Estabelecerá compensação econômica, com vistas a desestimular as atividades com significativo potencial de emissão de gases de efeito estufa, cuja receita será destinada ao Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Fema.</p>	Art. 3º, XII; 30 a 34
Tocantins	Lei 1.907/2008 – Política Estadual de Mudanças Climáticas	<p>(i) Criação de instrumentos, inclusive econômicos, financeiros e fiscais, para consecução dos seus fins;</p> <p>(ii) Diferimento, redução da base de cálculo, isenção, crédito outorgado e outros incentivos fiscais relativos ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS;</p> <p>(iii) Benefícios de redução de base de cálculo ou isenção relativo ao Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotor – IPVA;</p>	Art. 2º, I; 6º; 10, I e II

1.6. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A lei 12.305/2010,⁴⁴ regulamentada pelo decreto 7.404/2010,⁴⁵ institui a PNRS, definindo entre os seus objetivos: estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (art. 7º, III); adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (art. 7º, IV); incentivo à indústria da reciclagem (art. 7º, VI); e o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive a recuperação e o aproveitamento energético (art. 7º, XIV).

A PNRS reafirma o conceito de responsabilidade compartilhada (art. 3º, XVII), dispondo que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana, e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. Nesses termos, todos têm responsabilidades: o Poder Público, as Empresas e a Sociedade. O artigo 8º descreve detalhadamente quais são os instrumentos da PNRS, dentre eles os incentivos fiscais, financeiros e creditícios (inciso IX)⁴⁶.

No tocante ao Poder Público, a PNRS prevê que deverão ser apresentados planos determinando o correto manejo dos materiais. A lei também aponta a necessidade dos Estados elaborarem seus Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (art. 17), como requisito para terem acesso aos recursos da União e/ou por ela controlados (art. 16), a partir de

⁴⁴ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm (acesso em 5/11/2012).

⁴⁵ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm (acesso em 5/11/2012).

⁴⁶ De acordo com o art. 8º, são instrumentos da PNRS, entre outros:

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental; b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais; c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; d) a avaliação de impactos ambientais; e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima); f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;
- XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

2/8/2012, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos. Da mesma forma, os municípios e o Distrito Federal deverão elaborar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (art. 19), até agosto de 2012, para terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (art. 18, da lei, e art. 51, do Decreto).

O art. 4º, da lei 12.305/2010, define quais planos integram a PNRS. No quadro abaixo,⁴⁷ estão relacionados os planos de atribuição pública e seus respectivos prazos estabelecidos pelo decreto 7.404/2010:

Quadro 11

Prazos					
Esfera	Plano	Elaboração	Vigência	Horizonte de atuação	Atualização ou revisão
Federal	Plano Nacional de Resíduos Sólidos	Versão preliminar até junho de 2011	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
Estadual	Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012. A elaboração é condição para o acesso dos Estados aos recursos da União, ou por ela controlados.	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
	Plano Microrregional de Resíduos Sólidos				
	Plano de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas				
Municipal	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012. A elaboração é condição para o acesso dos municípios aos recursos da União, ou por ela controlados.	Indeterminado	20 anos	Prioritariamente, no máximo a cada 4 anos, junto com a revisão do plano plurianual. Esta exigência, para o âmbito local, faz do PGIRS uma peça viva, que se reinventa a cada nova discussão pública, renovando o repertório de conhecimento sobre o assunto por parte da comunidade; incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final; incorporando novos procedimentos e descartando os que já não mais se mostrem eficientes ou viáveis.
	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos				
	Municípios com menos de 20 mil habitantes poderão adotar planos simplificados de gestão de resíduos sólidos.				

No tocante às empresas, restou definido sua responsabilidade sobre a logística reversa (art. 3º, XII). A PNRS estabelece que poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis (art. 33).

⁴⁷ Planilha constante em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em 29/10/2012, p. 45.

A PNRS estabelece também as diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Segundo o diploma legal, deverá ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. 9º).

Ainda, em algumas situações, a PNRS prevê que será necessário apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos⁴⁸ (art. 20), como para: resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos de mineração; resíduos perigosos; resíduos que, mesmo não perigosos, não sejam equiparados a resíduos domiciliares, sob determinação do Poder Público Municipal; empresas de construção civil; atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo Órgão Competente. Esses Planos, caso preenchidas determinadas condições, poderão ser apresentados de forma coletiva e integrada, devendo conter a indicação individualizada das atividades e dos resíduos sólidos gerados, bem como as ações e responsabilidades atribuídas a cada um dos geradores.

Resumo da regulamentação de estados e municípios focada em resíduos sólidos e respectivos instrumentos econômicos⁴⁹

A fim de complementar o estudo sobre instrumentos econômicos constantes em normas focadas em gestão de resíduos sólidos, foi realizada uma compilação de tudo o que está sendo tratado no âmbito dos estados, Distrito Federal e municípios. A tabela abaixo é um resumo dessas informações. A íntegra do estudo integra o Anexo 10.

Quadro 12

Ente federativo	Norma	Instrumento Econômico	Artigo
Amapá	Lei estadual 1.242/2008 - Política Pública Estadual de Reciclagem de Materiais	(i) concessão de benefícios e incentivos fiscais, tais como: a) suspensão da incidência de ICMS; b) regime de substituição tributária; c) regime especial para o cumprimento de obrigação tributária acessória; d) prazo especial para pagamento de tributos estaduais; e) crédito presumido. II - inserção de empresas de reciclagem em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais; III - criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual as operações e prestações internas e de importação realizadas por empresas cujas atividades se relacionem com a política de que trata esta lei.	Art. 3º e 4º
Amazonas	Lei ordinária 3.426/2009 - Regulamenta Política Estadual de Incentivos Fiscais e Extrafiscais	Atividade de reciclagem passa a ser equiparada à indústria, beneficiando-se de: incentivos fiscais, constituídos em crédito, estímulo, diferimento, isenção, redução de base de cálculo e crédito fiscal presumido do ICMS.	Art. 23 A e 23 B

⁴⁸ As microempresas e empresas de pequeno porte que gerem apenas resíduos sólidos domiciliares ou equiparados, desde que não sejam geradoras de resíduos perigosos, estão dispensadas de apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (art. 21, §3º, II, da lei 12.305/2010 c.c. art. 60, decreto 7.404/2010).

⁴⁹ A íntegra do estudo dos exemplos regionais focados em Resíduos Sólidos encontra-se no Anexo 10.

Ente federativo	Norma	Instrumento Econômico	Artigo
Ceará	Lei estadual 13.103/2001 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	(i) incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados; (ii) Medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental; (iii) Poderão ser concedidos incentivos fiscais e financeiros às instituições públicas e privadas sob a forma de critérios especiais, deduções, isenções total ou parcial de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas, visando à implantação dos princípios, objetivos e diretrizes definidos nesta lei.	Art. 7º; 38
Espírito Santo	Lei ordinária 9.264/2009 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	(i) incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos; (ii) medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e apresentação de serviços com maior impacto ambiental.	Art. 5º, XII e XIII
Espírito Santo	Lei ordinária 9.882/2012 - Política Estadual de Reciclagem de Materiais	(i) Concessão de benefícios, incentivos e privilégios fiscais; (ii) Inserção de empresa de reciclagem, em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais; (iii) Criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual, as operações e prestações internas e de importação, realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a Política de que trata esta lei.	Art. 3º
Goiás	Lei 14.248/2002 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Instrumentos da lei: (i) incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem a minimização dos resíduos e as ações que evitem sua geração; (ii) medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental. Detalhamento: incentivos fiscais e financeiros concedidos sob a forma de (i) créditos especiais, (ii) deduções, (iii) isenções, total ou parcial de impostos, (iv) tarifas diferenciadas, (v) prêmios, (vi) empréstimos.	Art. 4º, VII, VIII e 61
Mato Grosso	Lei estadual 7.862/2002 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Instrumentos da norma (i) instrumentos econômicos e fiscais; (ii) incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem a minimização dos resíduos; Detalhamento dos instrumentos: (i) créditos especiais; (ii) deduções, (iii) isenções parciais de impostos, (iv) tarifas diferenciadas, (v) prêmios e (vi) empréstimos.	Art. 7º, III e X; 57 e 58
Minas Gerais	Lei estadual 18.031/2009 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Instrumentos da política: (i) Incentivos fiscais (ii) Financeiros (iii) Creditícios	Art. 10;

Ente federativo	Norma	Instrumento Econômico	Artigo
Minas Gerais	Lei estadual 14.128/2001 - Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos	Instrumentos econômicos específicos da norma: (i) concessão de benefícios, incentivos e facilidades fiscais estaduais, tais como: a) diferimento e suspensão da incidência do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação □ ICMS; b) regime de substituição tributária; c) transferência de créditos acumulados do ICMS; d) regime especial facilitado para o cumprimento de obrigação tributária acessória; e) prazo especial para pagamento de tributos estaduais; f) crédito presumido; II - inserção de empresa de reciclagem em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais; III - criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual as operações e prestações internas e de importação realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a política de que trata esta lei.	Art. 3º e 4º
Pernambuco	Lei 14.236/2010 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Instrumentos da norma: (i) Incentivos Fiscais (ii) Financeiros (iii) Creditícios	Art. 8º, XI
Santa Catarina	Decreto estadual 3.272/2010 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Por meio dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos serão implementados os instrumentos econômicos de: (i) concessão de incentivos fiscais e (ii) liberação de recursos financeiros solicitados pelos Municípios, com a finalidade de atender às soluções na área de resíduos sólidos urbanos municipais.	Art. 5º
São Paulo (Estado)	Lei estadual 12.300/2006 - Política Estadual de Resíduos Sólidos	Instrumentos da política: (i) incentivos fiscais, tributários e creditícios; (ii) medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental.	Art. 4º
Sergipe	Lei 5.587/2006 - Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Instrumentos econômicos: incentivos fiscais e financeiros, sob forma de (i) créditos (ii) deduções, (iii) isenção total ou parcial de impostos, (iv) tarifas diferenciadas, (v) prêmios, (vi) financiamentos.	Art. 78

5. Os impostos federais e a construção de uma economia de baixo carbono

Nesta seção será apresentado um “catálogo” dos impostos federais e sua função extrafiscal, cujos efeitos possam beneficiar o meio ambiente. Ao final, será feita uma reflexão sobre se estes impostos estão no mesmo sentido (ou em sentido contrário) dos conceitos de uma economia de baixo carbono. Ou seja, se funcionam para fomentar ou desincentivar uma economia de baixo carbono.

Prevê a Constituição Federal Brasileira, em seus art. 153 e 154, que

Art. 153, CF. “Compete à União instituir impostos sobre:

I – importação de produtos importados;

II – exportação, para o exterior, de produtos nacionais ou nacionalizados;

III – renda e proventos de qualquer natureza;

IV – produtos industrializados;

V – operações de crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores mobiliários;

VI – propriedade territorial rural;

VII – grandes fortunas, nos termos da lei complementar [...].”

Art. 154, CF. “A União poderá instituir:

I – mediante lei complementar, impostos não previstos no artigo anterior, desde que não sejam cumulativos e não tenham fato gerador ou base de cálculo próprios dos discriminados nesta Constituição [...].”

Considerando a sua larga e expressiva competência tributária, é patente que a União tem plenas condições de instituir com grande efetividade o que se propõe no presente estudo, mediante a inserção de externalidades ambientais nos tributos que lhe competem.

Para acessar o detalhamento do assunto, trataremos cada imposto federal em separado, conforme ANEXO 5.

PARTE D – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As mudanças climáticas são uma realidade comprovada cientificamente e constituem a mais séria ameaça ao bem-estar humano e aos ecossistemas naturais no século presente. Ações urgentes são necessárias para reduzir emissões de combustíveis fósseis e controlar os desmatamentos e alterações de uso do solo. Esse desafio presume responsabilidades diferenciadas, mas comuns a todas as nações do planeta. O Brasil, pela sua importância econômica, sua liderança na geração de energia proveniente de fontes renováveis e por ser detentor de megabiodiversidade, pode – e deve – ter um papel protagonista na construção de uma economia de baixa intensidade de carbono.

Internamente, essa tarefa deve ser compartilhada entre esforços públicos e privados, em uma agenda positiva, que contemple a proposição, aprovação e implementação de instrumentos econômicos e que incentive investimentos em atividades que permitam a redução das emissões brasileiras de gases de efeito estufa (GEE).

Esse esforço tem por objetivo contribuir para: (i) o fortalecimento da competitividade da indústria nacional em um novo contexto econômico global; (ii) a garantia do acesso dos produtos brasileiros aos mercados internacionais, cada vez mais exigentes em padrões socioambientais; (iii) a construção de um mercado interno propício ao desenvolvimento tecnológico, à inovação e à adoção de práticas empresariais com menor potencial emissor de GEE.

O debate contemporâneo sobre desenvolvimento sustentável, as conclusões expressas em documentos do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas e da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 2012, a Rio + 20, são âncoras consensuadas para a ação. O arcabouço regulatório brasileiro também caminha para dar sustentação a políticas públicas que promovam uma nova economia, verde e inclusiva.

É clara a urgência e é evidente a necessidade do protagonismo do Estado. É inequívoca a necessidade de uso de instrumentos econômicos para a busca desses objetivos. Eles se darão mais lógicos dentro de política que ordene as estratégias brasileiras no campo da sustentabilidade, uma Política Fiscal Verde. Respalhada na Constituição Federal, essa Política deve atender a sociedade por meio do pagamento dos tributos de duas maneiras: (i) diretamente, por meio da defesa e proteção ao meio ambiente (art. 170, VI c/c 225 CF), e (ii) indiretamente, promovendo redução de desigualdades sociais (art. 151, I CF); incentivando o desenvolvimento regional e setorial, e regulando a atividade produtiva.

Não há necessidade de uma reforma fiscal para a utilização dos tributos na proteção do meio ambiente, dotando a tributação, por meio dos impostos, por exemplo, de seletividade socioambiental. Há, ainda, espaço dentro da competência residual da União, em matéria de impostos e contribuições de intervenção no domínio econômico, para explorar tipos tributários diversos dos indicados nesse estudo, desde que sejam não cumulativos e não tenham fato jurídico tributário ou base de cálculo idêntico ao dos já existentes, nos termos do artigo 154, I, da Constituição Federal.

Dentre as possíveis diretrizes para uma Política Fiscal Verde no Brasil, destacamos algumas recomendações:

- É necessário que cada país opte por uma abordagem adequada conforme seus planos nacionais de desenvolvimento sustentável.
- Para que a política fiscal verde seja efetiva e atenda de modo coordenado e efetivo à proteção do meio ambiente, deve servir às políticas nacionais que devem ser articuladas em longo prazo, não podendo permanecer isoladas das demais decisões governamentais, e essas decisões tampouco podem colidir com princípios basilares como são os da proteção ao meio ambiente e os que regem a matéria tributária como o não confisco, capacidade contributiva e caráter não sancionador do tributo.
- Incentivar, mais do que sobretaxar, estimulando o desenvolvimento sustentável do País, sem que com isso gere prejuízo às contas públicas, o que deve ser feito contabilizando as externalidades negativas, e atentando para as prescrições da lei de Responsabilidade Fiscal.
- Avaliar a gama de instrumentos econômicos e proceder a uma análise das consequências de sua implementação, atentando-se para não tornar inoperante a atividade econômica nem impactar o nível de emprego.
- Avaliar adequadamente as implicações políticas em sua utilização.
- Considerar os aspectos distributivos.
- Ser fiscal-neutra, de modo que para cada aumento de tributação de determinada atividade poluidora, seja concedido um incentivo fiscal a uma atividade ecologicamente mais limpa ou socialmente mais correta, buscando o equilíbrio econômico-social do orçamento público.
- Conjuguar a gama de instrumentos: cobrança de taxa, complementada por política financeira apoiada em preços públicos, intervenção no domínio econômico, contribuições econômicas e extrafiscalidade/instrumentalidade dos impostos, como o uso dos impostos federais, estaduais e municipais.
 - No caso de optar por apenas uma via, a melhor opção é trabalhar com subvenções e isenções dos impostos para aqueles setores que observam a norma ambiental. Seria, então, uma política fiscal de desoneração tributária de certas categorias, uma vez que os impostos oferecem campo mais fértil que outras modalidades tributárias, sejam os impostos em geral sejam os indiretos, incidentes sobre a produção e o consumo, não havendo que se suscitar potencial concorrência desleal, tampouco agressão ao princípio da capacidade contributiva, quando de imposto se tratar. No caso, o elemento diferencial será a condição ambiental que estará a diferenciar o regime e tratamento tributário aplicado a um contribuinte em comparação com outro, a fim de evitar violação ao princípio da justiça e da equidade.
- Reduzir subsídios às atividades que são reconhecidamente poluidoras e emissoras de carbono;
- Evitar que, a título de preservação ambiental, crie-se um tributo ambiental com finalidade meramente arrecadatória desprovido de qualquer vínculo com a atividade estatal de proteção ao meio ambiente.
- Dar atenção para a efetiva elaboração das normas específicas mencionadas nas leis gerais de Mudanças Climáticas e Resíduos Sólidos, tanto no nível federal quanto estadual e municipal, concedendo os estímulos corretos a uma produção com baixa

emissão de carbono, sob pena de constar apenas em leis gerais e enfraquecer o instrumento econômico de transformação, qual seja, os tributos.

- Identificar, no âmbito da competência tributária da União e nos impostos II, IE, IPI, IR, ITR, a capacidade para atender ao propósito ambiental e para buscar uma economia verde, baseada na sua característica de extrafiscalidade.
- Identificar, no âmbito de competência tributária dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, nos impostos ICMS, IPVA, IPTU e ISS, a capacidade para atender ao propósito ambiental e buscar uma economia verde.

Para orientar o desenho desses instrumentos econômicos, destaca-se a importância de um processo de avaliação que assegure sua legitimidade e equidade. Além disso, um processo ideal de implementação de política pública deve, primeiramente, se balizar em análises confiáveis de projeções dos seus resultados e, posteriormente, monitorar a implementação e avaliar os resultados reais da intervenção. As ferramentas de avaliação aqui apresentadas se propõem a auxiliar essas duas etapas (avaliação *ex ante* e *ex post*), embora ainda sejam pouco utilizadas em processos de tomada de decisões importantes. Há uma grande diversidade de modelos, entre os macroeconômicos, os de equilíbrio geral, os de equilíbrio parcial e os de insumo–produto. Há ainda os novos modelos que incorporam as medidas de adaptação às mudanças climáticas em sua formulação. Abaixo algumas considerações importantes:

- A escolha do modelo de avaliação de políticas públicas ambientais deve ser orientada à realidade brasileira, incluindo a possibilidade de realizar adaptações aos modelos existentes, considerando, por exemplo, abordar a mudança do uso da terra, que é uma questão proeminente no país.
- A escolha do modelo também está fortemente atrelada à questão que se espera responder, pois os diversos modelos diferem entre si no que diz respeito a dados, premissas, alcance e representação de regiões, de setores, de processos geradores de emissões e outros resíduos ambientais e de ações e políticas fiscais e ambientais, entre outros, sendo cada um mais adequado para responder a distintos conjuntos e tipos de questões.
- Diante da diversidade de modelos e de suas diferentes capacidades, incluindo a existência de modelos que abordam políticas *ex ante* e outros *ex post*, deve-se privilegiar o uso de múltiplos modelos e ferramentas, a comparação dos seus resultados e a interação constante e coordenada entre os grupos de pesquisas responsáveis pelo desenvolvimento dos modelos escolhidos.

Esta ampla reflexão considera o suporte que os modelos econômicos podem fornecer para a formulação e implementação de possíveis políticas e ações, visando à redução de impactos e melhorias ambientais. Entre outros aspectos, espera-se que sejam consideradas opções de eliminação de subsídios perversos, o incentivo a atividades mais sustentáveis – com tecnologias mais limpas –, o incentivo a investimentos ambientais para conter a exaustão dos recursos naturais e emissões de gases de efeito estufa, a diminuição do custo do trabalho e aprimoramento dos mecanismos de transferência de renda, contribuindo para um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS – APRESENTAÇÃO

- Ministério do Meio Ambiente [MMA]. (2012). *The Future We Want*. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/>.
- Financial Times. (2012). "Shale gas boom helps slash US emissions." *Financial Times*, London.
- Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å. et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, v. 461 (24 Sept. 2009).
- United Nations Environment Programme [UNEP]. (2011b). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Nairobi: UNEP.
- World Bank. (2012). The World Bank Open Data. Available at: <http://data.worldbank.org/>. Acesso em: May 2012.
- Worldwatch Institute. (2012). *State of the World 2012: Moving Toward Sustainable Prosperity*. Washington, DC: Worldwatch Institute.

REFERÊNCIAS – PARTE B

- ABARES. *An Overview of the Global Trade and Environment Model*. Disponível em: http://adl.brs.gov.au/data/warehouse/pe_abares20070101.01/gtem_01_overview.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- ABLER, D. Approaches to Measuring the Effects of Trade Agreements. *Journal of International Agricultural Trade and Development* 3:155-171, 2007.
- ADAMS, P.D; HORRIDGE, J.M; WITTEWER, G. MMRF-GREEN: A dynamic multiregional applied general equilibrium model of the Australian economy, based on the MMR and MONASH models. Monash University, Centre of Policy Studies. 70 p. November, 2002.
- Arrow, K.; Debreu, g. The Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, EUA, v. 22, p. 265-90, 1954
- BABIKER, M. H., ECKAUS, R. S. Unemployment effects of climate policy. *Environmental Science and Policy*, New York, v. 10, n. 7-8, p. 600-609, 2007.
- BABIKER, M.; ECKAUS, R. Rethinking the Kyoto Emissions Targets. *Climatic Change*, Dordrecht, v. 54, n. 4, p. 339-414, 2002.
- BABIKER, M.; GURGEL, A.; PALTSEV, S.; REILLY, J. *The forward-looking version of the MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) model*. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2008. Report n. 161. Disponível em: http://web.mit.edu/globalchange/www/MITJPSPGC_Rpt161.pdf. Acesso em: 10 jan. 2009.
- BABIKER, M.; Jacoby, H. D. *Developing country effects of Kyoto-type emissions restrictions*. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 1999. Report n. 53. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=624. Acesso em: 20 ago. 2006.
- BABIKER, M.; METCALF, G.; REILLY, J. Tax distortions and global climate policy. *Journal of Economic and Environmental Management*, Maryland Heights, v. 46, n. 2, p. 269-287, 2003.
- BABIKER, M.; REILLY, J; JACOBY, H. The Kyoto Protocol and developing countries. *The Energy Policy*, Oxford, v. 28, n. 8, p. 525-536, 2000.
- BANSE, M. et al. *Modelling the Consequences of Increasing Bioenergy Demand on Land and Feed Use*. Disponível em: https://www.eaae114.hu-berlin.de/fullpapers/banse?switchLanguage&set_language=en. Acesso em fevereiro de 2013.
- BARKER, T., ANGER, A., CHEWPREECHA, U., and POLLITT, H. *A New Economics Approach to Modelling Policies to Achieve Global 2020 Targets for Climate Stabilization*. International Review of Applied Economics, Volume 26 Issue 2, pp. 205-221, Routledge, 2012.

- BAYAR, A.; F. DRAMAIS; C. MOHORA; M. OPESE; F. ALTDORFER e M. GERMAIN. *Greenmod II: dynamic regional and global multi-sectoral modelling of the Belgian economy for impact, scenario and equity analysis*. Final Report, Part1. SPSP II. Maio de 2006. Disponível em: http://www.belspo.be/belspo/organisation/publ/pub_ostc/CPen/rappCP51_en.pdf. Acesso em fevereiro de 2013. (B)
- BAYAR, Ali; Frédéric DRAMAIS; Cristina MOHORA e Masudi OPESE. *Regional and Sectoral Effects of Environmental Voluntary Agreements*. EcoMod and Free University of Brussels. DULBEA, Belgium. 2006. Disponível em: <http://ecomod.net/sites/default/files/document-conference/ecomod2006-rum/1000.pdf>. Acesso em fevereiro de 2013. (A)
- BEGHIN, J. *et alii. General equilibrium modelling of trade and the environment*. Paris: OECD, Development Centre, 1996 (Technical Paper, 116).
- Benhabib, J.; Rustichini, A. *Vintage capital, investment and growth*. Discussion Paper, April, 1990.
- BERNARD, A. et al. *GEMINI-E3, A General Equilibrium Model of International-National Interactions between Economy, Energy and the Environment, V5.3*. Disponível em: <http://gemini-e3.epfl.ch/webdav/site/gemini-e3/shared/GEMINI-E3v53.pdf>. Acesso em fevereiro de 2013.
- BERNARD, A.; PALTSEV, S.; REILLY, J. M.; VIELLE, M.; VIRGUIER, L. *Russia's role in the Kyoto Protocol*. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2003. Report n. 98. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=670. Acesso em: fevereiro de 2013.
- BERNSTEIN, P. M.; MONTGOMERY, W. D.; RUTHERFORD, T. F. Effects of restriction on international permit trading: the MS-MRT model. *The Energy Journal*, Wellington, n. esp., p. 221-256, 1999.
- BÖHRINGER, C. and A. Löschel. Market Power in International Emission Trading - The Impact of U.S. Withdrawal from the Kyoto Protocol, ZEW Discussion Paper 1-58, Mannheim, 2001
- BÖHRINGER, C., *From Kyoto to Bonn: From little to nothing?!?* ZEW Discussion Paper 1-49, Mannheim, 2001
- BONACIC, R. *Aplicação ambiental do modelo de equilíbrio geral da OECD no Chile*. Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile, 1998, mimeo.
- BOSETTI, V.; CARRARO, C.; GALEOTTI, M.; MASSETTI, E.; TAVONI, M. A world induced technical change hybrid model. *The Energy Journal*, Wellington, v. 26, n. esp., p. 13-37, 2006.
- BOSETTI, V.; TAVONI, M. Uncertain R&D, backstop technology and GHGs stabilization. *Energy Economics*, Amsterdam, v. 31, p. S18-S26, 2009. Suplemento 1.

- BOVENBERG, A. L., MOOIJ, R. de. Environmental levies and distortionary taxation. *American Economic Review*, 1994.
- BOVENBERG, A. L., MOOIJ, R. de. Environmental policy, public finance and the labour market in a second-best world. *Journal of Public Economics*, v. 55, 1994.
- BURNIAUX, J. M., MARTINS, J. O. *Carbon Emissions Leakages: a general equilibrium view*. OECD, Economics Department, May 2000 (Working Paper, 242).
- BURNIAUX, J. M.; NICOLETTI, G.; OLIVEIRA MARTINS, J. *GREEN: a global model for quantifying the cost of policies to curb CO₂ emissions*. 1992. OECD Economic Studies, n. 19.
- BURNIAUX, J. M.; TRUONG, P. T. *GTAP-E: an energy-environmental version of the GTAP model*. Center for Global Trade and Analysis. Purdue, 2002. Technical Paper n. 16. Disponível em: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=923. Acesso em 3 ago. 2008.
- CARVALHO, T. S. ;ALMEIDA, E. S. A Hipótese da Curva de Kuznets Ambiental Global: Uma Perspectiva Econométrico-Espacial. *Estudos Econômicos (USP. Impresso)*, v. 40, p. 587-615, 2010.
- CPB. WorldScanModel. Disponível em: http://www.ecmodels.eu/index_files/WorldScan_model.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- CRASSOUS, R., HOURCADE, J.-C., SASSI, O. Endogenous Structural Change and Climate Targets: Modeling Experiments With Imacim-R. *Energy Journal*, Special Issue on the Innovation Modeling Comparison Project. 2006. Disponível em: http://www.imacim.centre-cired.fr/IMG/pdf/Crassous_Hourcade_Sassi.pdf. Acesso em: fevereiro de 2013.
- DE GOUVELLO, C., *et al*, 2010, *Brazil Low-carbon Country Case Study*. World Bank, Sustainable Development Department of the Latin America and Caribbean Region. Washington D.C.
- DEPARTAMENTO DE PROSPECTIVA E PLANEAMENTO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS [DPP]. (2008). Metodologias de avaliação dos impactos económicos das políticas ambientais. Documento de Trabalho n. 5/2008. Lisboa: DPP.
- DERAJAVAN, S., LEWIS, J. D., ROBINSON, S. From Stylised to Applied Models: building multisector CGE models for policy analysis. June 1991, mimeo.
- DIAZ, M. D. C.; Schwartzman, S. Carbon offsets and land use in the Brazilian Amazon. In: MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, S. (Eds.). *Tropical deforestation and climate change*. Washington, DC: Environmental Defense Fund, 2005. p. 93-98.
- DICKINSON, Thea, 2007. *The Compendium of Adaptation Models for Climate Change: first edition*. Canada: Adaptation and Impacts Research Division – Environment Canada. 42 p.
- DINIZ, E. M. Climate change and economics in Brazil. In: HÜTTNER, K. L.; HAKE, J-F.; FISCHER, W. (Orgs.). *Climate change mitigation and adaptation: identifying options for developing countries*. Jülich: Forschungszentrum Jülich, 2003. v. 1, p. 217-219.

- DINIZ, E. M. Lessons from the Kyoto Protocol. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 27-38, 2007.
- DINIZ, E. M. Crescimento, poluição e o Protocolo de Quioto: uma avaliação do caso brasileiro. Pós-Doutorado (Relatório) - University of Oxford, University of Oxford & St Antony's College Centre for Brazilian Studies, Oxford, 2000.
- DINIZ, Tiago Barbosa. Impactos socioeconômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral. Dissertação (Mestrado). Piracicaba: ESALQ. 2012.
- DIXON, Peter B. The computation of economic equilibria: a joint maximization approach. *Metroeconomica*. V.29, p. 173-185, 1978.
- DIXON, Peter B.; RIMMER, Maureen T. The Government's Tax Package: Further Analysis based on the MONASH Model. *General Paper No. G-131*. Clayton (Austrália): Center of Policy Studies and Impact Project/Monash University, abril de 1999.
- DIXON, Peter B.; RIMMER, Maureen T. Forecasting and Policy Analysis with a Dynamic CGE Model of Australia. *Preliminary Working Paper No. OP-90*. Clayton (Austrália): Center of Policy Studies and Impact Project/Monash University, junho de 1998.
- DOMINGUES, Edson Paulo et al. Repercussões Setoriais e Regionais da Crise Econômica de 2009 no Brasil: simulações em um modelo de equilíbrio geral computável de dinâmica recursiva. Texto para discussão n. 390. Agosto de 2010. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 32 p.
- DOMINGUES, E. P. et al. Impactos Econômicos das Mudanças Climáticas no Brasil. *Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia 126*, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2011.
- DOWLATABADI, H.; MORGAN, M. G.A model framework for integrated studies of the climate problem. *The Energy Policy*, Oxford, v. 21, n. 3, p. 209-221, 1993.
- E3M Lab. General Equilibrium Model for Economy – Energy – Environment: model manual. Atenas: Institute of Computers and Communications System – National Technical University of Athens. June, 2010.
- EDMONDS, J.; PITCHER, H.; ROSENBERG, N.; WIGLEY, T. Design for the global change assessment model. In: International Workshop on Integrative Assessment of Mitigation, Impacts and Adaptation to Climate Change. Proceeding. Laxenburg, Austria: IIASA, 1994.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C.W.J. Co-integration an error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, v.55, n.2, p.251-276, março 1987.
- FACHINELLO, A.L. Avaliação do impacto econômico de possíveis surtos da gripe aviária no Brasil: uma análise de equilíbrio geral computável. 2008. 160 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- FERREIRA FILHO, J. B. S. Ajuste estrutural e agricultura na década de 80: uma abordagem de equilíbrio geral. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.27, n.2, 1998. 1997.

- FERREIRA FILHO, J. B. S.; ROCHA, M. T. Avaliação econômica de políticas públicas visando redução das emissões de gases de efeito estufa no Brasil. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 45., 2007, Londrina. Anais... Londrina: SOBER, 2007.
- FERREIRA FILHO, J.B.S. Introdução aos modelos aplicados de equilíbrio geral: conceitos, teoria e aplicações. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.
- FULLERTON, D. Environmental levies and distortionary taxation: comment. *American Economic Review*, v. 87, 1997.
- GARBACCIO, R. F., HO MUN, S., JORGENSEN, D. W. Modeling the health benefits of carbon emissions reductions in China. Dec. 2000, mimeo.
- GEM-CCGT. Disponível em: <http://ccgt.zew.de/go.html> Acesso em fevereiro de 2013. (a)
- GEM-CCGT. Disponível em: http://unfccc.int/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/items/5168.php. Acesso em fevereiro de 2013. (b)
- GEM-E3. Disponível em: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/activities/energy-and-transport/gem-e3/>. Acesso em fevereiro de 2013.
- GHERSI, F. et al. Le Modèle IMACLIM-S: version 2.3. 2011. Disponível em: <http://www.imaclim.centre-cired.fr/spip.php?article159>. Acesso em 2013.
- GHERSI, Frédéric e Jean-Charles HOURCADE. (2006). "Macroeconomic Consistency Issues in E3 Modeling: The Continued Fable of the Elephant and the Rabbit." *Hybrid modeling of energy-environment policies: Reconciling Bottom-Up and Top-Down – Special Issue of the Energy Journal*.
- GOLDSTEIN, G. & TOSATO, G. Global Energy Systems and Common Analyses: final report of annex x (2005-2008). International Energy Agency Implementing Agreement for a Programme of Energy Technology Systems Analysis. Junho, 2008. Disponível em: http://www.iea-etsap.org/web/FinReport/ETSAP_AnnexX_FinalReport-080915.PDF. Acesso em fevereiro de 2013.
- GOULDER, L. H. Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: an intertemporal general equilibrium analysis. *Journal of Economic and Environmental Management*, Maryland Heights, v. 29, n. 3, p. 271-297, 1995.
- GOULDER, L. H.; SCHNEIDER, S. H. Induced technological change and the attractiveness of CO₂ abatement policies. *Resource and Energy Economics*, Amsterdam, v. 21, n. 3-4, p. 211-253, 1999.
- GRANGER, C.W.J. and NEWBOLD, P. Spurious regressions in econometrics, *Journal of Econometrics*, 2, 111-120, 1974.
- GROTTERA, C., 2013. Impactos de políticas de redução de emissões de gases de efeito estufa sobre a desigualdade de renda no Brasil. Dissertação de Mestrado. Programa de Planejamento Energético. COPPE/UFRJ.
- GTAP. Disponível em: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/#4>. Acesso em fevereiro de 2013.

- GTEM. Disponível em: <http://www.daff.gov.au/abares/models>. Acesso em fevereiro de 2013.
- GUILHOTO, J. J. M. Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira. (Tese de Livre- Docência). ESALq, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.
- GUILHOTO, J. J., LOPES, R. e SEROA DA MOTTA, R. Impactos Ambientais E Regionais De Cenários De Crescimento Da Economia Brasileira, 2002-12. Rio de Janeiro: IPEA, 2002 (Texto para Discussão 892).
- GUILHOTO, J. J.; Lopes, R.; Seroa Da Motta, R. Impactos ambientais e regionais de cenários de crescimento da economia brasileira, 2002-12. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (Texto para Discussão, 892)
- GURGEL, A. C.; REILLY, J. M.; PALTSEV, S. Potential land use implications of a global biofuels industry. Journal of Agricultural & Food Industrial Organization, Berkeley, v. 5, n. esp, 2007.
- HADDAD, E. A. Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian Economy. Ashgate: Aldershot, 1999.
- HADDAD, E. A. Retornos crescentes, custos de transporte e crescimento regional. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- HADDAD, E. A.; DOMINGUES, Edson Paulo. EFES - Um Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral para a Economia Brasileira: Projeções Setoriais para 1999-2004. Estudos Econômicos. Instituto de Pesquisas Econômicas, v. 31, n.1, 2001
- HADDAD, E. A.; HEWINGS, Geoffrey. The Short-Run Regional Effects of New Investments and Technological Upgrade in the Brazilian Automobile Industry: An Interregional Computable General Equilibrium Analysis. Oxford Development Studies, v. 27, n.3, p. 359-383, 1999.
- HASEGAWA, M. M. Políticas públicas na economia brasileira: uma aplicação do modelo Mibra, um modelo inter-regional aplicado de equilíbrio geral. Tese de doutorado – ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.
- HERTEL, T. W. & TSIGAS, MARINOS E. Structure of GTAP. 1997. Disponível em: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/86.pdf>. Acesso em fevereiro de 2013.
- HERTEL, T. W.; GOLUB, A. A.; JONES, A. D.; O'HARE, M.; PLEVIN, R. J.; KAMMEN, D. M. Effects of US maize ethanol on global land use and greenhouse gas emissions: estimating market-mediated responses. BioScience, Berkeley, v. 60, n. 3, p. 223-231, 2010.
- HILGEMBERG, E. M.; Guilhoto, J. J. M. Uso de combustíveis e emissões de CO₂ no Brasil: um modelo inter-regional de insumo-produto. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 49-99, 2006.

- HORRIDGE, M. The TERM model and its data base. General Paper No.G-219. Centre of Policy Studies, Monash University. July, 2011.
- HOURLCADE, Jean-Charles; CRASSOUS, Renaud; SASSI, Olivier; GITZ, Vincent; WAISMAN, Henri; GUIVARCH, Céline. "IMACLIM-R: A modeling framework for sustainable development issues". Working Paper. CIRED, 2006.
- IGSM. Disponível em: <http://globalchange.mit.edu/research/IGSM>. Acesso em fevereiro de 2013.
- IMACLIM-R. Disponível em: http://www.imaclim.centre-cired.fr/IMG/pdf/Description_imaclimdescription4p-2.pdf. Acesso em fevereiro de 2013. (b)
- IMACLIM-R. Disponível em: <http://www.imaclim.centre-cired.fr/IMG/pdf/FulltemporaryImacliRdescription-2.pdf>. Acesso em fevereiro de 2013. (c)
- IMACLIM-R. Disponível em: <http://www.imaclim.centre-cired.fr/spip.php?article95>. Acesso em fevereiro de 2013. (a)
- IMAGE. Disponível em: <http://themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/image/index.html>. Acesso em fevereiro de 2013.
- JACOBY, H. D.; BABIKER, M. H.; PALTSEV, S.; REILLY, J. M. Sharing the burden of GHG reductions. In: ALDY, J.; STAVINS, R. (Eds.). Post-Kyoto International climate policy. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 753 -785.
- JACOBY, H. D.; ECKHAUS, R. S.; ELLERMAN, A. D.; PRINN, R. G.; REINER, D. M.; YANG, Z. CO₂ emissions limits: economic adjustments and the distribution of burdens. The Energy Journal, Wellington, v. 18, n. 3, p. 31-58, 1997.
- JACOBY, H. D; Metcalf, G. E.; Paltsev, S.; Reilly, J. M.; Holak, J. Analysis of U.S. greenhouse gas tax proposals. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2008. Report n. 160. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=870. Acesso em: 2 fev. 2009.
- JOHANSEN, L. A multi-sectoral study of economic growth. Amsterdam: North-Holland. 1960.
- JOHANSEN, S. and JUSELIUS, K. Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration – with Applications to the Demand for Money, Oxford Bulletin of Economics and Statistics 52, 169-210, 1990.
- JOHANSEN, S. Statistical Analysis of Cointegration Vectors, Journal of Economic Dynamics and Control 12, 231-254, 1988.
- JORGENSEN, D. W., WILCOXEN, P. Intertemporal General Equilibrium Modeling of U.S. Environmental Regulation. Journal of Policy Modeling, 1990.
- JORGENSEN, D. W.; GOETTLE R. J.; WILCOXEN, P. J.; SING HO, M. The economic costs of a market-based climate policy. The pew center on global climate change. White Paper,

- Apr. 2008. Disponível em: <http://www.pewclimate.org/docUploads/economic-costs-market-based-climate-policy.pdf>. Acesso em: 17 set. 2009.
- JUNANKAR, S. et al. MDM-E3: A Short Technical Description. Working Paper, Cambridge Econometrics. Março, 2007.
- KASAHARA, S.; PALTSEV, S.; REILLY, J.; JACOBY, H.; ELLERMAN, A. D. Climate change taxes and energy efficiency in Japan. *Environmental and Resource Economics*, Dordrecht, v. 37, n. 2, p. 377-410, 2007.
- LEE, H. et al. The OECD Green Model: an updated overview. Working Paper no. 97. OECD. 1994. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5lgsjhvj7dvd.pdf?expires=1360287599&id=id&acname=guest&checksum=E8D751B35F032ACA6E61B53B354D6E94>. Acesso em fevereiro de 2013.
- LEFEVRE, J., 2012, "Building Input-Output tables in physical units and in money value to calibrate hybrid energy economy CGE models: application to the Brazilian economy.", 15th Annual Conference on Global Economic Analysis, Geneva.
- LEONTIEF, W. A economia do insumo-produto. 2. Ed. São Paulo, Nova Cultural, 1986.
- LEONTIEF, W. Quantitative input-output relations in the economic system of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18, n. 3, 1936.
- LIMA, E. M. C. Impactos de políticas climáticas internacionais sobre a economia brasileira. 2011. 151p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.
- LOPES, R. L. Efeitos de uma restrição na emissão de CO₂ na economia brasileira. 2003. 170p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- LUTZ, C. & MEYER, B. Resource Productivity, Environmental Tax Reform and Sustainable Growth in Europe: the GINFORS model -model overview and evaluation. 2007. Disponível em: http://www.petre.org.uk/pdf/sept08/petrE_WP3%20%20Ginfors.pdf. Acesso em: fevereiro de 2013.
- LUTZ, C. Energy Scenarios for Germany: simulations with the model Panta-Rhei. Disponível em: http://www.gws-os.com/discussionpapers/documentation/PantaRhei_19thInforumConferencePublication.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- MANNE, A. S.; RICHEL, R. G. The role of non-CO₂ greenhouse gases and carbon sinks in meeting climate objectives. Stanford University, 2004. Disponível em: <http://www.stanford.edu/group/MERGE/EMF21.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2007.
- MARKAL-TIMES. Disponível em: http://www.irglt.com/Our_Work/Services/MARKAL-TIMES-Overview.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.

- MCKIBBIN, W. & WILCOXEN, Peter J. The Theoretical and Empirical Structure of the G-Cubed Model. 1995. Disponível em: <http://wilcoxen.maxwell.insightworks.com/models/gcubed/struct32.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2013.
- MDM-E3. Disponível em: http://www.camecon.com/AnalysisTraining/suite_economic_models/MDM-E3/MDM-E3_overview.aspx. Acesso em: fevereiro de 2013.
- MELILLO, J. M.; REILLY, J. M.; KICKLIGHTER, D. W.; GURGEL, A. C.; CRONIN, T. W.; PALTSEV, S.; FELZER, B. S.; WANG, X.; SOKOLOV, A. P.; SCHLOSSER, C. A. Indirect emissions from biofuels: how Important? Science, Washington, v. 326, p.1397-1399, 2009.
- METCALF, G. E. Environmental Levies and Distorcionary Taxation: Pigou, taxation, and pollution. Sep. 2000 (NBER Working Paper, 7.917).
- Miller, M; Spencer, J. The static economic effects of the UK joining the EEC: a general equilibrium approach. Review of Economic Studies, v.44, n.1, p 73-93, 1977.
- MORAES, G. I. Efeitos econômicos de cenários de mudança climática na agricultura brasileira: um exercício a partir de um modelo de equilíbrio geral computável. 2010. 267 p. Tese (Doutorado em Ciências, Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo/ESALQ, Piracicaba, 2010.
- MOREIRA, H. M.; Giometti, A. B. O Protocolo de Quioto e as possibilidades de inserção do Brasil no mecanismo de desenvolvimento limpo por meio de projetos em energia limpa. Contexto Internacional, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 9-47, 2008.
- NELSON, C. & PLOSSER, C. Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications. Journal of Monetary Economics, v. 10, p. 139-162, 1982.
- NORDHAUS, W. D. Na optimal transition path for controlling greenhouse gases. Science, Washington, v. 258, p.1315-1319, 1992.
- NORDHAUS, W. D.; YANG, Z. A Regional dynamic general-equilibrium model of alternative climate change strategies. The American Economic Review, Nashville, v. 86, n. 4, p.741-765, 1996.
- NORDHAUS, W. The challenge of global warming: economic models and environmental policy in the DICE-2007 Model. New Haven: Yale University, 2007. Disponível em: http://nordhaus.econ.yale.edu/dice_mss_091107_public.pdf. Acesso em: 10 abr. 2008.
- PACE: Policy Analysis Based On Computable General Equilibrium. Disponível em: http://www.transust.org/models/pace/TranSust_ModelDocumentation_PACE.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- PALTSEV, S. Moving from static to dynamic general equilibrium economic models. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2004. Technical Note n. 4. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=523. Acesso em: 15 de março de 2006.

- PALTSEV, S.; REILLY, J. M.; JACOBY, H. D.; ECKAUS, R.S.; MCFARLAND, J.; SAROFIM, M.; ASADOORIAN, M.; BABIKER, M. The MIT Emissions Prediction and Policy Analysis (EPPA) Model: version 4. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2005. Report n. 125. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=697. Acesso em: 18 fev. 2006.
- PALTSEV, S.; REILLY, J. M.; JACOBY, H. D.; GURGEL, A.C.; METCALF, G. E.; SOKOLOV, A.P.; HOLAK, J. F. Assessment of US cap-and-trade proposals. Climate Policy, London, v. 8, p. 395-420, 2008.
- PALTSEV, S.; Reilly, J. M.; Jacoby, H. D.; Morris, J. F. The cost of climate policy in the United States. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Cambridge, 2009. Report n. 173. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/pubs/abstract.php?publication_id=1965. Acesso em: 26 jan. 2010.
- PANTA-RHEI. Disponível em: http://www.gws-os.com/de/index.php?option=com_content&task=view&id=172&Itemid=110. Acesso em fevereiro de 2013.
- PATEL, P. & CLARKE, L. GCAM. Joint Global Change Research Institute (PNNL). Disponível em: http://wiki.umd.edu/gcam/index.php?title=Main_Page. Acesso em fevereiro de 2013. (a)
- PATEL, P. & CLARKE, L. GCAM. Joint Global Change Research Institute (PNNL). Disponível em: <http://www.globalchange.umd.edu/models/gcam/>. Acesso em fevereiro de 2013. (b)
- PAVÃO, A. R. Impactos econômicos da introdução do milho Bt11 no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional. 2008. 111 p. Dissertação (Doutorado em Ciências, Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo/ESALQ, Piracicaba, 2008.
- PBL. IMAGE User Manual: user guide to run the IMAGE program. Netherlands Environmental Assessment Agency. Junho, 2010. Disponível em: <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500110006.pdf>. Acesso em fevereiro de 2013.
- PHOENIX. Disponível em: <http://www.globalchange.umd.edu/models/phoenix/>. Acesso em fevereiro de 2013.
- PIERMARTINI, R.; TEH, R. Demystifying modelling methods for trade policy. Geneva: World Trade Organization, 2005. (Discussion Paper, 10). Disponível em: http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/discussion_papers10_e.pdf.
- POLLIT et al. E3ME: Na Economic-Energy-Environment Model of Europe: technical manual, version 5.5. Cambridge Econometrics. Disponível em: http://www.camecon.com/Libraries/Downloadable_Files/E3ME_Manual.sflb.ashx. Acesso em fevereiro de 2013.

- POPP, D. Entice-Br: The Effects of Backstop Technology R&D on Climate Policy Models. Working Paper 10285. Cambridge: National Bureau of Economic Research. 2004. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w10285>. Acesso em fevereiro de 2013.
- POPP, D. ENTICE-BR: the effects of backstop technology R&D on climate policy models. *Energy Economics*, Amsterdam, v. 28, p. 188-222, 2006.
- PRINN, R. H. J.; JACOBY, H. D.; SOKOLOV, A. P.; WANG, C.; XIAO, X.; YANG, Z.; ECKHAUS, R. S.; STONE, P. H.; ELLERMAN, A. D.; MELILO, J. M.; FITZMAURICE, J.; KICKLIGHTER, D.; HOLIAN, G.; LIU, Y. Integrated global system model (IGSM) for climate policy assessment: feedbacks and sensitivity studies. *Climatic Change*, Dordrecht, v. 41, n. 3, p. 469-549, 1999.
- REILLY, J.; PALTSEV, S. European greenhouse gas emissions trading: a system in transition. In: MIGUEL, C.; LABANDEIRA, X.; MANZANO, B. (Ed.). *Economic modelling of climate change and energy policies*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2006. p. 45-64.
- REILLY, J.; PALTSEV, S.; FELZER, B.; WANG, X.; KICKLIGHTER, D.; MELILLO, J.; PRINN, R.; SAROFIM, M.; SOKOLOV, A.; WANG, C. Global economic effects of changes in crops, pasture, and forests due to changing climate, carbon dioxide, and ozone. *The Energy Policy*, Oxford, v. 35, p. 5370-5383, 2007.
- REILLY, J.M.; SAROFIM, M.; PALTSEV, S.; PRINN, E. The role of non-CO₂ greenhouse gases in climate policy: analysis using the MIT IGSM. *The Energy Journal*, Wellington, n. esp., p. 503-520, 2006.
- REPETTO, R. Shifting taxes from value added to material inputs. In: CARRARO, C.; SINISCALCO, D. *Environmental fiscal reform and unemployment*. Dordrecht, KluwerAcademic Publishers, 1996.
- RICHEL, R. G.; MANNE, A. S.; WIGLEY, T. M. L. Moving beyond concentrations: the challenge of limiting temperature change. In: SCHLENSINGER, M. E. et al. *Human-induced climate change*. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 387-401.
- ROCHA, M. T. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 196 p. Tese(Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- ROTMANS, J. IMAGE: an integrated model to assess the greenhouse effect. Dordrecht: KluwerAcademics, 1990.
- RUTHERFORD, T. F. The welfare effects of fossil carbon restrictions: results from a Recursively Dynamic Trade Model. OECD Economics Department, 1992. Working Paper No. 112.
- SANTOS, G. F. Política energética e desigualdades regionais na economia brasileira. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- SASSI O., CRASSOUS R., HOURCADE J.-C., GITZ V., WAISMAN H., GUIVARCH C. Imaclim-R : A Modelling Framework To Simulate Sustainable Development Pathways. *International Journal of Global Environmental Issues*. 2010. Disponível em: <http://www.imaclim.centre->

cired.fr/IMG/pdf/Sassi_et_al_2010_ImaclimR_a_modelling_framework_to_simulate_sustainable_development_pathways.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.

SCARF, H. and HANSEN, T. The Computation of Economic Equilibria, Cowles Foundation Monograph No. 24. New Haven: Yale University Press, 1973.

SCARF, H. On the computation of equilibrium prices. New York: John Wiley & Sons, 1967a.

SCARF, H. The computation of Economic Equilibria. Cowles Foundation Monograph, n.24, New Haven: Yale University Press, 1973.

SEROA DA MOTTA, R. Os impactos ambientais industriais da Alca no Brasil. Revista de Economia Aplicada, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 5-23, 2005.

SILVA, J. G. Impactos econômicos de políticas de mitigação das mudanças climáticas na economia brasileira: um estudo a partir de um modelo de equilíbrio geral computável. 2010. 128p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

SOKOLOV, A. P. et al. The MIT Integrated Global System Model (IGSM) Version 2: Model Description and Baseline Evaluation. Julho, 2005. Disponível em: http://globalchange.mit.edu/files/document/MITJPSPGC_Rpt124.pdf. Acesso em fevereiro 2013.

STOCK, J.S., and WATSON, M. Variable Trends in Economic Time Series, Journal of Economic Perspectives, 2, No. 3., 147-174, 1988.

STONE, J.R.N. and J.A.C. BROWN (1962), A Computable Model of Economic Growth, No. 1. In A Programme for Growth, Chapman and Hall, London.

STONE, J. R. N. and A. BROWN (1965). Exploring 1970 Some numerical results, No. 6. In a Programme for Growth, Chapman and Hall, London.

TOURINHO, O. A. F., ANDRADE, S. C. Cenários para o início do milênio no Brasil. IPEA, abr. 1998, mimeo.

TOURINHO, O. A. F.; Motta, R. S; Alves, Y. L. B. Uma aplicação ambiental de um modelo de equilíbrio geral, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

TOURINHO, O. A. F., SILVA, N. L. C., ALVES, Y. B., 2006. Uma matriz de contabilidade social para o Brasil em 2003. Texto para discussão n. 1242. IPEA. Rio de Janeiro.

TOURINHO, O. A. F.; SEROA DA MOTTA, R.; ALVES, Y. L. B. Uma aplicação ambiental de um modelo de equilíbrio geral. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. Texto para discussão n. 976. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td_0976.pdf. Acesso em: 14 jun. 2006.

VINIEGRA, M. E., BOYD, R. Carbon Taxes and the Mexican Economy: the impact of compliance with global warming restrictions on Mexico. The World Bank and ClimateChange: LatinAmerica and the Caribbean, Dec. 2000, mimeo.

VIOLA, E. Brazil in the context of global governance politics and climate change, 1989-2003. Ambiente & Sociedade, Campinas, v.7, n. 1, p. 27-46, 2004.

- VIOLA, E. The international regime on climate change and Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v.17, n. 50, p. 26-46, 2002.
- VIRGUIER, L. L.; BABIKER, M. H.; REILLY, J. M. The cost of the Kyoto Protocol in the European Union. *The Energy Policy*, Oxford, v. 31, p. 459-481, 2003.
- WAISMAN, H.; GUIVARCH, C.; GRAZI, F.; HOURCADE, J. C.. (2011) The IMACLIM-R model: infrastructures, technical inertia and the costs of low carbon futures under imperfect foresight. *Climatic Change*, September 2012, Volume 114, Issue 1, pp59-78. DOI 10.1007/s10584-012-0408-6
- WHALLEY, J., WIGLE, R. The international incidence of carbon taxes. In: DORNBUSH, R.; POTERBA, J. M. *Global warming: economic policy responses*. Cambridge: MIT Press, 1991. p. 71-97.
- WILLIAMS, R. C. III. Environmental Tax Interactions When Pollution Affects Health or Productivity. Dec. 2000 (NBER Working Paper, 8.049).
- WILLS, W., 2013. Modelagem dos efeitos de longo prazo de políticas de mitigação de emissão de gases de efeito estufa na economia do Brasil. Tese de Doutorado. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.
- WILLS, W.; LEFEVRE, J.. 2012. The impact of a carbon tax over the Brazilian economy in 2030 - IMACLIM: the hybrid CGE model approach. In: ISEE 2012 Conference - Ecological Economics and Rio+20: Challenges and Contributions for a Green Economy, 2012, Rio de Janeiro. *Greening the Economy - Measuring green growth*, 2012.
- WING, I. S. et al. Phoenix Model Documentation. Agosto de 2011. Disponível em: http://www.globalchange.umd.edu/data/models/phx_documentation_august_2011.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- XIA, J., and S. Saltzman (2000) "Environmental Policy Analysis: An Environmental Computable General-Equilibrium Approach for Developing Countries," *Journal of Policy Modeling* 22 (4): 453-489.
- XIE, J., SALTZMAN, S. Environmental policy analysis: an environmental computable general-equilibrium approach for developing countries. *Journal of Policy Modeling*, Nov. 1996.
- ZAGAMÉ, P. et al. The Nemesis Reference Manual. Disponível em: http://www.erasme-team.eu/files/Manual_Part_I.pdf. Acesso em fevereiro de 2013.
- ZHANG, Z. X. Can China Afford to Commit Itself an Emissions Cap? An economic and political analysis. *Energy Economics*, 2000

REFERÊNCIAS – PARTE C

- ATALIBA, Geraldo. *Núcleo da Definição Constitucional do ICM*, Revista de Direito Tributário, vols. 25/26, p. 104.
- BALEEIRO, Aliomar. *Direito Tributário Brasileiro*, 7ª ed., Forense, Rio, 1975.
- CALIENDO, Paulo - Tributação e mercado de carbono - In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros Editores, 2005, p.872-894.
- CARLONI, F. B. B. A. (2012). Gestão do inventário e do monitoramento de emissões de gases de efeito estufa em cidades: o caso do Rio de Janeiro. COPPE/Programa de Planejamento Energético. Rio de Janeiro, UFRJ. Ph.D.: 180.
- CARRAZZA, Roque Antonio. *Curso de Direito Constitucional Tributário*, 19ª ed., Malheiros, São Paulo, 2003.
- CARVALHO, Paulo de Barros. *Curso de Direito Tributário*, 13ª ed., Saraiva, São Paulo, 2000.
- CAVALCANTI, Carlos Eduardo, e PRADO, Sérgio. *Aspectos da Guerra Fiscal no Brasil*, IPEA/FUNDAP, Brasília/São Paulo, 1998, p. 7.
- FERNÁNDEZ, German Alejandro San Martín; LALOË, Florence Karine.** Tributação ambiental no Amazonas: *políticas fiscais para o desenvolvimento sustentável*. Revista Amazonia Legal. n.3. 2008.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Direito ambiental tributário*. 3. ed.rev.atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2010.
- HARADA, Kiyoshi. *Taxas de Lixo*, p. 221, in *Direito Tributário Atual 17*, Instituto Brasileiro de Direito Tributário, Dialética, São Paulo, 2003.
- LEIRIA, Maria Lúcia Luz. Breves considerações sobre a taxa de controle e fiscalização ambiental – TCFA, instituída pela lei 10.165/2000. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P. 773 -782.
- LOBATO, Anderson Orestes Cavalcante; ALMEIDA, Gilson César Borges. Tributação ambiental: uma contribuição ao desenvolvimento sustentável. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.624-641.
- MACHADO, Hugo de Brito. *Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003.
- MELO, José Eduardo Soares de. *ICMS: Teoria e Prática*, Dialética, 2008, 10ª ed., Dialética, São Paulo, 2008.
- MELLO, Celso Antônio Bandeira de. *Curso de Direito Administrativo*, 15ª ed., Malheiros, São Paulo, 2002.
- _____, In RDT 9-10/29.
- NOMIDÈS, Paul - *La Fiscalité Ecologique* – Fondation Robert Shuman. France: 2002.

- RIBAS, Lídia Maria Lopes Rodrigues. Questões de direito tributário ambiental em debate. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.675-723.
- Rio de Janeiro (2011). Relatório GRI de Sustentabilidade da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Keyassociados/Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro: 89.
- ROVERE, E. L. L., C. Costa, et al. (2010). Cenários de emissões de gases de efeito estufa da Cidade do Rio de Janeiro - 2005-2025. Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ/Secretaria Municipal de Meio Ambiente: 181.
- ROVERE, E. L. L., C. Costa, et al. (2010). Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente/COPPE-UFRJ.
- TÔRRES, Heleno Taveira. Da relação entre competências constitucionais tributária e ambiental – Os limites dos chamados “Tributos Ambientais”. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.96-156.
- TORRES, Ricardo Lobo. Princípios e teoria geral do direito tributário ambiental. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. P.21-54.
- SAINTENY, Guillaume - Quelle Fiscalité de l’environnement? – *Revue Française de Finances Publiques* n 63, septembre 1998, Paris: L.G.D.J. 2008.
- SALIBA, Ricardo Berzosa. *Fundamentos do direito tributário ambiental*. São Paulo: Quartier Latin, 2005.
- SCHOUERI, Luís Eduardo. Normas tributárias indutoras em matéria ambiental. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005.
- _____. *Normas Tributárias Indutoras e Intervenção Econômica* – São Paulo: Editora Forense, 2005.
- STERLING, Ana Yábar. Instrumentos jurídico-públicos de protección del medio ambiente: enumeración y caracterización de los mismos. In: STERLING, Ana Y; MOLINA, Pedro M. H. (Orgs.) *La protección fiscal del medio ambiente – aspectos económicos y jurídicos*. Madrid: Marcial Pons, 2002. p. 127-137.
- YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. Valores e aspectos constitucionais fundamentais do direito tributário ambiental. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (Orgs). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. p.527-564.
- WITKER, Jorge. *Derecho Tributario Aduanero*, Unam, México, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1: Modelos de Equilíbrio Geral

1. EPPA - Viguier et al (2003); Paltsev et al (2004); Babiker, Reilly e Jacoby (2000); Paltsev et al (2009); Bernard et al (2003)

Trata-se de um modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos:

- Os diversos estudos buscam identificar os impactos econômicos das restrições de emissões de CO₂ assumidas pelos países signatários do Protocolo de Quioto.

Abrangência:

- GTAP - 113 países e regiões do mundo e 57 setores. Para o EPPA versão 5, a economia mundial foi agregada em 16 países e regiões, tendo em vista que **não trabalha com regiões dentro dos países**. Aumentos exógenos da produtividade do trabalho, da energia e da terra.

Especificações do modelo:

- Modelo de EGC, dinâmico-recursivo, *bottom-up*, multissetorial e multirregional, já em sua quinta versão, e é desenvolvido pelo MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change
- Um consumidor representativo em cada região
- Os estoques de recursos limitados, como combustíveis fósseis, diminuem à medida que estes são utilizados, forçando o aumento no custo de extração e beneficiamento dos mesmos.
- Setores que usam recursos renováveis — como a terra — competem pela disponibilidade de fluxos de serviços fornecidos pelos mesmos.
- O desenvolvimento ou declínio de uma tecnologia em particular é determinado de forma endógena, de acordo com a competitividade relativa da mesma.
- Funções de produção e consumo do tipo CES (*constant elasticity of substitution*). As funções de produção são aninhadas em vários níveis de desagregação, o que permite estabelecer diversas elasticidades de substituição.
- Insumos intermediários são considerados complementares perfeitos a uma cesta de capital-trabalho-energia (KLE) (Leontief).
- Na combinação de combustíveis fósseis, permite-se flexibilidade entre os insumos: petróleo refinado e gás.
- Retornos constantes de escala.

- Poupança é endógena.
- Bens importados de diferentes regiões, do mesmo setor, são considerados substitutos imperfeitos, sob a hipótese de Armington. Esses bens agregados são combinados com a oferta domésticas, criando uma cesta de bens ofertados dentro da região.
- Desagregação do consumo das famílias em: serviços de transporte, uso de transporte próprio e compra de outros bens e serviços e 29 setores.
- A desagregação do setor de transportes é feita em: transporte industrial (que presta serviço para as famílias inclusive) e setor de transporte das famílias, que consiste em uso de veículo próprio combinado com gastos de seguros e manutenção.
- A estrutura de produção da geração de energia é mais detalhada que os outros setores. No ano base, existem as tecnologias convencionais (energia fóssil convencional, nuclear e hidráulica) e ainda não existem as mais avançadas. Destas últimas, algumas têm elasticidade de substituição infinita com relação às convencionais (são substitutas perfeitas), com exceção da eólica e solar que, por serem fontes intermitentes, têm uma elasticidade de substituição limitada. Ainda, a elasticidade permite uma penetração gradual quando os preços de outras fontes de energia se elevam continuamente, tendendo a limitar a parcela de participação das energias eólica e solar na matriz energética.
- Os setores primários de energia possuem uma estrutura similar a dos demais setores, além do que, incluem os combustíveis fósseis específicos do setor, no entanto, os setores não utilizam combustíveis ou energia, uma limitação dos dados do modelo.
- O setor de petróleo refinado é diferente dos demais, pois considera o petróleo como um insumo intermediário e não como parte da demanda por energia, o que permite representar de forma mais verídica as políticas voltadas a emissões no setor de refinaria.
- As fontes de energia hidráulica e nuclear possuem dotações de recursos fixas por região, para representar os limites regionais de capacidade de expansão das mesmas. Capital e Trabalho são combinados em uma função Cobb-Douglas com elasticidade de substituição igual a 1, não sendo considerados insumos intermediários na produção dessas tecnologias.
- O petróleo bruto é um produto homogêneo, com um único preço no mercado mundial. Carvão, gás e petróleo refinado são considerados bens Armington, por causa da diferenciação entre produtos de alta e baixa qualidade, para os dois primeiros, e pelas limitações ao transporte por gasodutos, no caso do gás.
- Com a diminuição da demanda de um bem, seu preço diminui. A exceção são aqueles bens considerados substitutos perfeitos, como algumas das tecnologias *backstop*. Seus preços e níveis de produção são nulos até que a tecnologia se torne economicamente competitiva.
- Todos os bens produzidos são comercializados no mundo todo. O comércio de eletricidade aparece pouco na base de dados, apenas em regiões fronteiriças.
- Os setores agrícolas são aninhados de forma distinta, pois apresentam o fator terra explicitamente e possibilita a substituição entre esse fator e uma cesta de materiais e energia.
- Outputs do modelo: crescimento do PIB de países e regiões, consumo agregado e produção setorial, consumo e produção de energia em unidades físicas, preços de

bens e serviços, fluxos comerciais, emissões de GEE e outros poluentes, e custos econômicos das políticas.

Base de dados:

- Matrizes de contabilidade social e insumo-produto provenientes do *Global Trade Analysis Project* – GTAP.
- Dados sobre produção e uso de energia em unidades físicas são provenientes do GTAP e da Agência Internacional de Energia (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA, 1997, 2004a, 2005).
- Dados sobre os GEE (dióxido de carbono, CO₂; metano, CH₄; óxido nitroso, N₂O; hidrofluorcarbonos, HFC; perfluorcarbonos, PFC; e hexafluoreto de enxofre, SF₆): Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.
- Outros poluentes urbanos (dióxido sulfúrico, SO₂; óxidos de nitrogênio, NO_x, carbono negro, BC; carbono orgânico, OC; amônia, NH₃; monóxido de carbono, CO, e compostos orgânicos voláteis não metano, VOC): banco de dados de Olivier e Berdowski (2001).
- Os setores GTAP são desagregados para distinguir o transporte comercial do transporte de passageiros em veículo próprio; bem como distinguir as fontes de energia tradicionais das fontes alternativas ainda não usadas extensivamente.

Quadro 11: Agregação de regiões, setores e fatores no modelo EPPA.

Regiões	Setores	Fatores
Estados Unidos (USA) Canadá (CAN) México (MEX) Japão (JPN) União Europeia (EUR) Austrália & N. Zelândia (ANZ) Federação Russa (RUS) Leste Europeu (ROE) China (CHN) Índia (IND) Brasil (BRA) Leste Asiático (ASI) Oriente Médio (MES) África (AFR) América Latina (LAM) Resto da Ásia (REA)	Não Energia Agricultura - Culturas (CROP) Agricultura - Pecuária (LIVE) Agricultura - Florestal (FORS) Alimentos (FOOD) Serviços (SERV) Químicos, borracha, plásticos, papel (CRP) Siderurgia e metalurgia (IRON) Metais não ferrosos (ALUM) Minerais não metálicos (CIME) Outras Indústrias (OTHR) Serviços de transporte (TRAN) Transporte próprio das famílias (FTRAN) Energia Carvão (COAL) Petróleo bruto (OIL) Petróleo refinado (ROIL) Gás natural (GAS) Eletricidade: Fóssil (ELEC) Eletricidade: Hidráulica (H-ELE) Eletricidade: Nuclear (A-NUC) Eletricidade: Eólica (W-ELE) Eletricidade: Solar (S-ELE) Eletricidade: Biomassa (biELE) Eletricidade: NGCC ¹ (NGCC) Eletricidade: NGCC – CCS ² Eletricidade: IGCC ³ – CCS Gás sintético (SGAS) Biocombustível (2ª geração) (BOIL) Petróleo de xisto (SOIL) Biocombustível (1ª geração)	Capital Trabalho Petróleo cru Petróleo xisto Carvão Gás natural Hidráulica Nuclear Eólica & solar Terra: - agricultura - pastagens - silvicultura Florestas nativas Pastagens naturais

Fonte: Paltsev et al. (2005).

Legenda:

¹ NGCC: conversão de gás natural em eletricidade a partir de ciclo combinado de geração.

² CCS: captura e sequestro de carbono.

³ IGCC: tecnologia de geração de gás natural a partir do carvão pelo ciclo combinado de geração.

Simulações: Informações processadas no software GAMS (*General Algebraic Modeling System*).

Vantagens: Modelo com abrangência mundial e capaz e com uma base de dados extensa capaz de capturar os efeitos diversos que interligam as economias dos países.

Limitações:

- Não mensura efeitos de mudanças no uso da terra e florestas (*land use, land use change and forestry* – LLUCF).
- Não avalia particularidades regionais dentro do país.

2. BRIDGE – Domingues (2010)

Referencial teórico: ORANI (DIXON *et al.*, 1982) e ORANIG (HORRIDGE, 2006).

A estrutura central do modelo ORANIG, concebido sob inspiração do modelo de JOHANSEN (1960), é composta por blocos de equações que determinam relações de oferta e demanda derivadas de hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado.

Especificações do modelo:

- BRIDGE (Brazilian Recursive Dynamic General Equilibrium Model) – modelo de EGC, com duas modificações: uma estrutura de decomposição *top-down* estadual: necessária para produzir resultados estaduais; e dinâmica recursiva, que permite simular o acúmulo de estoque de capital e a inércia de ajuste do mercado de trabalho em relação aos salários e emprego.
- Identifica impactos regionais e setoriais, de acordo com os componentes de demanda e exportação.
- Considera: as inter-relações setoriais através da matriz de insumo-produto e a participação dos estados (regiões) nesses componentes.
- Demanda final, dividida em: exportações, consumo das famílias, consumo do governo, investimento e estoques.
- 55 setores, 110 produtos e 27 estados.
- Dois elementos de fatores primários (capital e trabalho).
- Dois setores de margem (comércio e transporte).
- Importações por produto, para cada um dos 55 setores e para os cinco componentes da demanda final.
- Um agregado de impostos indiretos e um agregado de impostos sobre a produção.
- Setores produtivos minimizam custos sujeitos a retornos constantes de escala;
- Função de produção de coeficientes fixos (Leontief).
- Insumos domésticos e importados são substitutos com funções de elasticidade de substituição constantes (CES).
- O mesmo para a substituição entre capital e trabalho.
- Consumo das famílias: função não homotética de Stone-Geary (PETER *et al.*, 1996), e a substituição entre produtos domésticos ou importados também segue uma função CES.

- Exportações seguem a hipótese de **país pequeno**: relação inversa entre demanda e custos de produção e relação positiva entre demanda e renda externa.
- Consumo do Governo é endógeno e pode estar associado ou não ao consumo das famílias e à arrecadação de impostos.
- Estoques se acumulam de acordo com a variação da produção.
- Investimento e estoque de capital seguem mecanismos de acumulação e de deslocamento inter-setorial a partir de regras pré-estabelecidas, associadas à taxa de depreciação e retorno.
- O crescimento do capital da indústria é determinado pelo aumento de investimento, que por sua vez, é baseado na percepção de risco dos investidores e não no aumento de custos de reposição do capital (DIXON e RIMMER, 1998).
- Mecanismo de ajuste intertemporal do emprego: quando o nível de emprego em $t+1$ exceder o emprego tendencial da economia, o salário real aumenta proporcionalmente, ajustando o nível de emprego a cada período até convergir para o emprego tendencial, através da relação negativa entre emprego e salário real.
- Impacto nas exportações é obtido pela agregação dos impactos setoriais enquanto o impacto nas importações é obtido pela identidade do PIB e pelas variações de preço e de demanda por importações

Base de dados: Contas Nacionais e Matriz insumo-produto (2005). A calibragem do coeficiente de participação regional de exportação exigiu a compatibilização entre as 8831 mercadorias de Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), constantes no sistema AliceWeb do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio, e as 110 commodities do modelo. Essa compatibilização precisou ser trabalhada num nível de desagregação estadual para o ano de 2005. Para a calibragem do coeficiente de participação estadual do consumo das famílias foram adotados os dados da POF (Pesquisa de Orçamento Familiar) do IBGE.

Simulações: O modelo é alimentado com informações econômicas mais recentes (2006 a 2009): através de quatro simulações encadeadas e chega-se num retrato atual da economia brasileira, que incorpora as informações econômicas mais recentes.

Modelos EGC utilizam em suas calibrações estimativas de elasticidades e parâmetros (*behavioral parameters*) extraídas diretamente da literatura. Em sua maioria, as estimativas dos parâmetros e elasticidades foram obtidas das estimativas econométricas contidas no Modelo de Equilíbrio Geral Computável Multi-Regional TERM-BR.

Vantagens: É possível observar que o modelo é bem especificado, pois os resultados endógenos para os agregados de importação e exportação estão próximos aos efetivamente observados.

Limitações: Uma recomendação é calibrar os modelos EGC quanto às elasticidades de substituição, em estudos futuros.

3. TERM-BR – Moraes (2010); Diniz (2012)

Objetivos: Avaliar os impactos econômicos de cenários de mudança climática para a agricultura brasileira.

Abrangência: 27 estados brasileiros.

Especificações do modelo:

- As equações do modelo, mesmo que não lineares são descritas em sua forma linear (em LOG).
- O modelo é estático, as equações não contemplam seu ajustamento no tempo.
- O modelo australiano TERM (*The Enormous Regional Model*), da onde este foi derivado, tem sido usado de forma adaptada por diversos países. Para esse modelo, ver: Horridge (2011), Fachinello (2008) e Pavão (2008).
- 27 modelos interdependentes (um para cada estado), com estruturas produtivas independentes, interligados pelos mercados de produtos e fatores.
- O processo produtivo segue uma função com Elasticidade de Transformação Constante (curva de possibilidades de produção de bens), que entre outras características, induz à produção do bem com preço relativo mais alto.
- A curva de demanda por insumos (demanda intermediária) segue uma Leontief (proporções fixas) de bens compostos, fatores primários e outros custos (impostos).
- Os bens compostos são combinações de bens domésticos e importados, modelados por uma CES (função de elasticidade constante).
- Os fatores primários também seguem uma combinação CES, entre capital, terra e trabalho.
- Os bens domésticos, por sua vez são combinações CES entre as regiões.
- E o fator trabalho é uma combinação CES de vários tipos de trabalho.
- A demanda final das famílias é a maximização sujeita à Restrição Orçamentária e a uma função Klein-Rubin (ou Stone-Geary). Esse tipo de função permite que existam parcelas de subsistência e leva a um sistema linear de dispêndio, onde a demanda por cada bem é uma função linear do preço de todos os bens e do dispêndio total (renda).
- A proporção com que cada região participa no fornecimento de cada produto é a mesma para todos os usuários desse produto (famílias ou indústria).
- Livre-comércio entre as regiões com a possibilidade de déficit.
- Livre mobilidade da força de trabalho entre as regiões, dependendo somente do salário relativo.
- O volume exportado é determinado pelo preço das exportações e pela elasticidade da demanda por exportações.
- O fator primário terra é utilizado pelos setores da agropecuária e pelo setor extrativo mineral. No entanto, o setor extrativo não compete com os agropecuários pelo fator terra.
- As funções de produção utilizadas seguem os princípios neoclássicos, com rendimentos marginais decrescentes, com relação aos fatores.
- A oferta de mão de obra é fixa e exógena, supondo pleno emprego, com uma taxa natural de desemprego.

- A acumulação de capital é endógena, determinada pelo lucro de cada setor. A taxa de retorno ao capital é fixa para todos os setores.
- O consumo das famílias é endógeno, e o gasto do governo segue a mesma tendência do consumo familiar.
- A demanda por investimentos é endógena.
- A demanda do governo é exógena.
- A demanda do resto do mundo pelas exportações de cada UF tem elasticidade constante.
- A taxa de câmbio é endógena.
- Outputs: emprego, salário real, estoque de capital, PIB, preços, exportações.

Base de dados:

- Dados sobre a economia (2005): matriz Insumo-Produto do IBGE, PNAD, POF, Pesquisa Agrícola Municipal (PAM).
- 21 setores (indústrias) e, conseqüentemente, em 21 produtos (bens). O setor agropecuário é representado por 15 atividades, das quais 12 são as principais atividades agrícolas do país, duas são atividades pecuárias e uma é a representação das demais atividades agropecuárias (pesca, criação de aves etc.):

Quadro 12

Agropecuária		Indústria	Serviços
ArrozCasca	AlgodHerb	ExtMineral	Comercio
MilhoGrao	FrutasCitric	AgroInd	Transporte
TrigoOutCere	CafeGrao	Industria	Servicos
CanaDeAcucar	ExpIFlorSilv		
SojaGrao	BovOutrAnim		
OutPrServLav	LeitVacOuAni		
Mandioca	OutPecAcq		
FumoFolha			

Fonte: Diniz (2012).

- Dados sobre as elasticidades: Os dados encontram-se disponíveis na literatura especializada, a exemplo de Tourinho (2010) e GTAP (2008).
- Informações geográficas acerca da legislação ambiental (obtidas do projeto AgLue) e informações do Censo Agropecuário de 2006.

Simulações: Para a operacionalização do modelo e sua resolução, cujo sistema tem um pouco mais de um milhão de equações não lineares, utilizou-se o software GEMPACK (HARRISON & PEARSON, 1996), no qual os resultados obtidos em variações percentuais.

Vantagens:

- Considera as mudanças no uso da terra e as particularidades das regiões do país.

Limitações:

- O valor econômico das áreas com vegetação natural, que são preservadas ou reconstituídas não é captado pelo aparato metodológico desse modelo. A exemplo de IPEA (2011), que esboçou uma valoração da vegetação acima do solo no mercado internacional de carbono, a metodologia e a precificação nesse tema

ainda não estão bem definidas, constituindo, portanto, um campo de possíveis avanços para trabalhos futuros.

- O modelo só mensurou o impacto econômico de uma mudança no fator de produção “terra”, não sendo capaz de mensurar impactos climáticos, ecossistêmicos e ambientais.

4. MOSAICO-GEE - Ferreira Filho e Rocha (2007)

Referencial teórico:

- Derivado do modelo australiano MMRF-GREEN - Adams, Horridge & Witwer (2002).
- Lopes (2003) também utiliza um modelo de equilíbrio geral para analisar os efeitos de taxar emissões na economia brasileira, mas foca na análise de substitutos no setor energético, sem abordar a fundo as emissões da agricultura e indústria.
- Hilgemberg *et al.* (2005) usa um modelo inter-regional para quantificar as emissões de CO₂, também no uso de diferentes fontes energéticas.

Especificações do modelo:

- Equilíbrio Geral *bottom-up*, estático e inter-regional, que mede emissões de gases de efeito-estufa.
- Agentes otimizadores em mercados perfeitamente competitivos (de produtos e fatores), logo o preço é igual ao custo marginal em todos os setores de cada região.
- Demanda por trabalho é determinada por variáveis demográficas.
- Oferta de capital depende das taxas de retorno de cada atividade.
- A função de produção é uma árvore aninhada: no nível mais alto, uma Leontief combina as composições fatores de produção, insumos e importados; no segundo nível, os insumos importados e domésticos são combinados através de uma função Armington, e os fatores primários, terra, trabalho e capital, são combinados por uma função CES; no último nível, os produtos domésticos, vindos de cinco regiões, são agregados por uma função CES.
- O consumo das famílias segue o sistema linear de gastos.
- Os produtos domésticos e importados são substitutos de acordo com uma função CES, assim como a substituição entre os produtos das cinco regiões domésticas.
- As exportações seguem uma demanda negativamente inclinada.
- O modelo distingue detalhadamente as emissões, de acordo com cada agente poluidor, região e setor.
- A elasticidade de substituição entre gasolina e etanol é obtida por meio das simulações.
- O modelo aloca a emissão de cada setor na matriz de insumo-produto, de acordo com sua origem: como consumo intermediário se advindo de combustível, ou como atividade, se está relacionado à atividade industrial.

- Outro setor responsável por emissões é a demanda final, através do consumo do governo e das famílias.
- Toda a tributação do modelo é feita através de impostos indiretos sobre cadeia de produção.

Simulações: Os cenários simulam taxas sobre emissão de carbono, não só sobre uso como combustível, mas também em atividades industriais.

Base de dados:

- Emissões são mensuradas em emissões de CO₂ e não em CO₂ equivalente, que é a medida mais apropriada para a análise.
- A diferença do presente modelo é utilizar a nova base de dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
- Dados econômicos de 1996 e dados de emissões vindos do “Initial National Communication to the United Nations Convention about Global Climate Change” (nova base de dados do MCT), o CENSO Agrícola e a POF de 1996. Todos os gases de efeito-estufa são considerados, exceto as emissões por desmatamento.

Vantagens:

- O modelo também afere os impactos na pobreza, observando em quais regiões a redução do PIB causará mais danos (nas pobres ou ricas).

Limitações:

- Não considera o resto do mundo.

5. OCDE - Beghin et al. (1996)

Objetivos: Quantificar os impactos ambientais de mudanças em regimes comerciais, bem como avaliar os *trade-offs* entre crescimento econômico e meio ambiente.

Abrangência: Seis países participantes do programa do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da OCDE.

Especificações do modelo: O modelo incorpora características importantes relacionadas a meio ambiente, uma descrição cuidadosa do setor energético e um detalhamento das emissões. Apesar de cada país apresentar características específicas, o núcleo do modelo (o bloco que agrega as equações de oferta, demanda e as equações de equilíbrio de mercado) é o mesmo para todos eles e, portanto, pode ser descrito de forma abrangente.

Do ponto de vista da **produção**, a firma representativa escolhe o menor custo sujeito à restrição tecnológica. No primeiro nível, a função custo permite que o produtor escolha a quantidade de dois tipos de bens como insumos: um deles é um composto formado pelo valor adicionado agregado (trabalho e capital) relacionado ao setor não energético e pelo valor agregado da demanda por energia; o outro é formado pela demanda por consumo de insumos não energéticos. Nesse nível, a função de produção é uma tecnologia CES aninhada (*nested constant elasticity of substitution*), que descreve as relações de substituição e complementariedade entre os insumos.

No segundo nível, os insumos não energéticos são utilizados em proporções fixas por meio de uma tecnologia Leontief (elasticidade substituição igual a zero entre eles) em relação à

demanda intermediária total por insumos não energéticos. Quando se considera a diferenciação destes insumos entre importados e domésticos, a hipótese de Armington admite uma estrutura de substituição imperfeita.

No mesmo nível, o bem composto é dividido entre trabalho e um novo bem composto formado por capital e energia. O primeiro é desagregado por tipo de habilidade em cada setor com uma taxa de salário específica (a função CES é novamente utilizada). Em relação ao novo bem composto (capital e energia), esse é dividido entre energia e mais um bem composto formado por capital e terra, que são definidos por tipo de capital (velho ou novo) e por setor.

A energia é desagregada por diversos tipos de combustíveis (a depender da disponibilidade dos dados). Existe também um parâmetro que permite medir a melhora de eficiência energética ao longo do tempo (pode ser específico por setor ou por tipo de capital).

Há distinção entre a utilização de bens de capital novos e antigos como insumos no processo produtivo.⁵⁰ Cada setor produz (sob a hipótese de retornos constantes de escala) determinado valor de produto bruto que se divide em dois tipos: a parcela produzida com capital velho e outra com capital novo (obtida por resíduo).

Os preços dos produtos setoriais são calculados assumindo oferta competitiva (condição de lucro zero) em todos os mercados.

Do ponto de vista do **consumo**, toda renda gerada pela produção é distribuída entre famílias, governo e instituições financeiras. O faturamento das empresas é uma parcela do excedente operacional bruto⁵¹ e, parte deste é transferida ao governo sobre forma de pagamento de impostos (podem ser endógenos). Deduzindo da poupança das empresas as transferências para o resto do mundo o montante líquido restante é transferido para as famílias.

As fontes de renda das famílias provêm da remuneração do capital e do trabalho. Além disso, recebem transferências do exterior e do governo. Essas últimas e o imposto agregado pago pelas famílias são exógenos.

O consumidor representativo aloca sua renda disponível entre o consumo de diferentes mercadorias e poupança. Essa decisão é estática, ou seja, a poupança é tratada como um bem e o seu montante é determinado simultaneamente com a demanda por outras mercadorias.

As famílias também resolvem um problema de otimização: maximizam a função Utilidade sujeita à restrição orçamentária linear (*Extended Linear Expenditure System*). As equações resultantes, cujas variáveis são *endógenas no modelo*, são *índice de preço ao consumidor*, *demanda dos consumidores por bens e serviços*, *supernumerário da renda*⁵² e, como dito anteriormente, a *poupança* (obtida por resíduo).

⁵⁰ Uma economia tem uma estrutura *vintage* de capital se máquinas e equipamentos pertencentes a gerações distintas têm produtividade ou níveis de depreciação diferentes (Benhabib e Rustichini, 1991).

⁵¹ Nas Contas Nacionais, o EOB (Excedente Operacional Bruto) é uma *proxy* para o lucro bruto das empresas.

⁵² É o mesmo que o consumo não destinado à subsistência, dado que é definido como renda disponível menos o consumo de subsistência (calibrado pela taxa de crescimento populacional).

Ao analisar os componentes da demanda final pelo lado do dispêndio é possível listar diversas outras *variáveis endógenas*: gastos correntes e de capital do governo, gastos de capital das famílias e margens de comércio e transporte para vendas domésticas e de importações. Além disso, obtêm-se também o preço de cada componente da demanda final e o deflator dos gastos do governo.⁵³

O **governo** cobra imposto de renda e impostos indiretos sobre insumos intermediários, produtos e gastos dos consumidores. É importante destacar *duas regras padrão de fechamento fiscal*. A primeira é que a poupança do governo, a preços básicos, é mantida exógena e permite-se o ajustamento de um dos tipos de impostos a fim de manter a meta fiscal do governo. A segunda é manter impostos e transferências fixos e a poupança real do Governo endógena, resultando em déficit ou superávit nas contas públicas. Esta regra pode ter significativas consequências sobre o nível de investimentos da economia desde que os investimentos são impulsionados pela poupança.⁵⁴

Em cada período, o modelo pressupõe a igualdade entre investimento bruto e poupança líquida, pois *o déficit ou superávit em Transações Correntes é fixado em termos nominais*. A contrapartida deste desequilíbrio é uma saída (ou entrada) líquida de capital que é subtraída (ou adicionada) do fluxo doméstico de poupança.

A *regra de fechamento macroeconômico*, referente ao **balanço de pagamentos**, estabelece que o consumo local de importados não afeta o seu preço. Além disso, as variáveis relacionadas às importações são duplamente indexadas, pois são diferenciadas por setor e região de origem. A *tarifa agregada sobre as importações varia endogenamente*. A hipótese decorrente da especificação CES de Armington admite que os bens importados não são perfeitamente substituíveis por bens produzidos domesticamente⁵⁵ e o grau de substituição dependerá do nível de desagregação das mercadorias. Logo, a propensão a importar e o grau de substituição entre bens domésticos e importados é uniforme entre os agentes, fato que reduz a dimensionalidade do modelo.

A descrição do **mercado de trabalho**⁵⁶ apresenta a demanda por trabalho, que é definida por tipo de habilidade (ocupações) do trabalhador, como produto das decisões de produção. Se a curva de oferta de trabalho é inclinada, haverá determinação da taxa de salário de equilíbrio. Por outro lado, se essa curva é horizontal será a mesma para toda a demanda de trabalho da economia. De toda forma, o trabalho por tipo de habilidade é perfeitamente móvel entre os setores e existe um salário uniforme para cada tipo.

O imposto sobre a taxa de poluição que pode ser gerado de duas maneiras: especificado de forma exógena ou endogenamente via determinação de um nível de emissão específico.

Simulações: O modelo tem uma *estrutura dinâmica recursiva simples*: os agentes baseiam suas decisões em expectativas estáticas sobre preços e quantidades. A dinâmica do modelo tem três fontes de origem: acumulação de capital produtivo e crescimento do trabalho, mudanças na tecnologia de produção e especificação da tecnologia.

No primeiro caso, **estática comparativa**, o modelo não faz distinção entre capital velho e novo. Há um único agente capitalista representativo que possui todo o capital da economia

⁵³ Essas variáveis também são definidas para dimensionar o montante de impostos e subsídios.

⁵⁴ A taxa agregada de investimento da economia é dada pela somatória da poupança privada, do governo e externa.

⁵⁵ Taxas e margens também são diferentes entre mercadorias domésticas e importadas.

⁵⁶ O mercado de terra apresenta estrutura similar.

e oferta esse capital aos diferentes setores com base na taxa de retorno de cada um deles. A mobilidade do capital é determinada pela elasticidade substituição da função de oferta de capital (assume a forma *constant elasticity of transformation* – CET). A elasticidade pode variar de zero a infinito.

Quando o modelo leva em consideração mais de um período, **dinâmica recursiva**, o produtor preocupa-se em como dividir o total produzido utilizando-se capital novo e velho. Se a demanda for mais baixa que o produto que pode ser produzido com capital velho, o produtor irá desinvestir alguma parte do capital instalado. Caso a demanda exceda o que pode ser produzido com capital velho, o produtor demandará novo capital.

A partir da razão capital por produto, determinada exogenamente ao modelo, obtêm-se a razão relativa ao capital velho e ao novo. Os movimentos entre os dois tipos de capital são equalizados pela taxa de retorno de cada um deles.

A produtividade entra no composto de valor adicionado (terra, capital e trabalho) com parâmetros de eficiência separados para os três fatores, diferenciados por setor e por tipo de capital (velho ou novo). Na versão corrente do modelo, a eficiência do fator trabalho e do fator energético é exógena. Na definição da simulação de referência, a trajetória de crescimento do PIB real é pré-especificada e um fator de eficiência único para toda a economia é determinado endogenamente. Em simulações subsequentes, com choques dinâmicos de política, os parâmetros que medem a eficiência dos fatores do capital e da terra são exógenos e a *taxa de crescimento do PIB real é endógena*.

No começo de cada período, os parâmetros da estrutura de produção necessitam ser modificados para refletir a mudança na composição de capital. À medida que um novo período se inicia o que foi capital novo é adicionado ao capital velho. No agregado, a função de acumulação de capital básica iguala o estoque de capital corrente ao estoque de capital depreciado (herdado do período anterior) mais o investimento bruto. Entretanto, em nível setorial, a função de acumulação específica pode ser diferente porque a demanda por capital velho e novo pode ser menor que o estoque de capital velho depreciado. Neste caso, o setor contrata ao longo do tempo a liberação de capital velho.

O modelo é **calibrado** assumindo *taxas de crescimento da população, força de trabalho e PIB exógenas*. No cenário *business-as-usual* (BaU) as dinâmicas são calibradas em cada região sob a hipótese de uma trajetória de crescimento equilibrado, ou seja, a relação entre trabalho e capital é mantida constante ao longo do tempo.

Base de dados:

O modelo foi utilizado como instrumental analítico base para investigar as relações entre meio ambiente e comércio em seis países em desenvolvimento: Chile, Costa Rica, México, China, Indonésia e Vietnã. Dessa forma, para calibrá-lo foram utilizadas características da Matriz de Contabilidade Social (*Social Accounting Matrices* – SAM) de cada país, que apresenta nível de detalhe estrutural específico.

A tabela abaixo mostra a síntese das principais informações de tais matrizes para o grupo de países. Quando se reporta dois números na mesma célula, o primeiro representa o valor contido na SAM original e o outro número é o que foi utilizado no modelo após ajustes e agregações.

Tabela 1: Síntese das informações da matriz de contabilidade social

	Chile	China	Costa Rica	Indonésia	México	Vietnã
Setores	74/72	64/64	40/38	22/22	93/93	50/50
Famílias	5/5	10/10	10/10	10/10	20/20	1/1
Trabalho	20/20	16/16	16/16	16/16	8/8	1/1
Parceiros regionais	26/5	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Capital	1/1	1/1	1/1	1/1	3/1	1/1
Terra	-	-	-	7/7	-	-
Ano base da SAM	1992	1987	1991	1990	1989	1989
Moeda	peso	yuan	colón	rupia	peso	dong
Unidade da SAM	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁹	10 ⁶	10 ⁹
Unidade no modelo	10 ⁶	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹²	10 ⁹	10 ¹⁵
Taxa de câmbio (moeda nacional/US\$)	3,626	3,722	122,43	1842,80	2,461	4300

Fonte: Beghin *et al.* (1996).

Um dos aspectos inovadores da modelagem trata-se do conjunto extenso de dados de **emissões** coletados para os Estados Unidos e que considera treze tipos de emissões para 400 setores industriais.

Vantagens: É rico em sua estrutura: além do tratamento diferenciado às emissões possibilita ampla substituição, pelo lado da oferta, entre valor adicionado, energia e bens intermediários não energéticos.

Limitações:

- Geralmente os dados de emissões estão relacionados com o volume de produção. Uma das primeiras consequências dessa relação é que *a única forma de reduzir as emissões, a partir da utilização de uma dada tecnologia, é reduzir o produto*. A segunda consequência é que *ignora outras fontes de poluição fora da esfera produtiva* tais como as ocasionadas pelo consumo das famílias. Numa tentativa de melhorar essa situação mostrou-se, a partir dos dados de poluição desse país, *via métodos econométricos*, que os níveis de emissões podem ser explicados por um pequeno subconjunto de insumos. Essa conclusão *permite que os produtores substituam no processo produtivo os insumos mais poluentes por outros menos poluentes*. **Atenuante:** o cálculo dos fatores de emissão a partir de uma base de dados dos Estados Unidos possibilitou o dimensionamento de tais fatores para ser consistente com a definição de insumo/produto de outros países.
- Na sua forma atual, o modelo calcula somente os custos econômicos dos limites às emissões, sem avaliar um lado bastante importante que são os benefícios dessa ação.
- Outra lacuna é a ausência de se pressupor uma tecnologia que reduza as emissões (ou bem de capital mais limpo), decisão importante para os produtores. Sem a consideração dessa hipótese, os resultados das análises tendem a exagerar os custos econômicos de controle das emissões.
- Estimativa genérica de poluição por unidade de consumo, sem diferenciar, por exemplo, o consumo no setor de transportes e de energia, por exemplo.

6. OCDE-GREEN adaptado – Burniaux e Martins (2000)

Objetivos: Discutir os principais determinantes que quantificam a magnitude do que definem como taxa de escape de carbono (*leakage rate*).⁵⁷ A importância desse objetivo é verificar a adequação do Protocolo de Quioto, uma vez que a elevação dessas taxas reforçariam os incentivos para países (que, eventualmente, se comportariam como “caronas”) não aderirem ao tratado de redução de emissões.

Referencial teórico:

- Existem muitas divergências entre os modelos que medem a magnitude da taxa de escape de carbono. Oliveira Martins (1996), por meio de análise de sensibilidade, mostra que os valores das elasticidades da oferta de energia parecem influenciar mais a determinação da taxa de escape do que a elasticidade substituição nos mercados mundiais para os bens intensivos em energia. A análise também aponta a possibilidade de redução de emissões em alguns países não participantes do Protocolo de Quioto que, nesse caso, registrariam taxa de escape negativa. Esse efeito pode ser explicado pela queda dos preços relativos internacionais do petróleo em relação ao carvão, que induziria os países à mudança em direção ao menor consumo de energia intensiva em carbono. Esse efeito negativo explica parte da baixa taxa de escape líquida no modelo GREEN.
- Bollen *et al.* (1999), utilizando-se também de análise de sensibilidade, mostram que um fator explicativo importante dessa taxa é a possibilidade de substituições na função de produção. Por fim, Light *et al.* (1999) afirmam que uma explicação possível da taxa de escape de carbono é a estrutura do mercado internacional de carvão. Se o grau de integração desse mercado é subestimado isso necessariamente leva a uma subestimação dos escapes de carbono. A análise desenvolvida pelos autores mostra que esse resultado é assegurado apenas para um intervalo baixo e restrito da elasticidade de oferta de carbono. Em outras palavras, mesmo quando o carbono é tratado como uma mercadoria homogênea, apresentando oferta relativamente elástica, pode apresentar baixas taxas de escape.
- Dessa forma, conclusões robustas nessa área necessitam se valer da análise de sensibilidade, ou seja, verificar como as taxas de escape de carbono reagem a alterações nos pressupostos relativos a valores dos parâmetros. Esse tipo de análise é importante, pois, de acordo com Santos (2010), quando a pesquisa recorre a parâmetros da literatura ou implementa valores *ad-hoc*, é imprescindível realizá-la dada a existência da margem de incerteza sobre os resultados.
- A multidimensionalidade dessa análise para a interpretação dos fatores e mecanismos subjacentes às taxas de escape de carbono, além de ser de difícil realização na prática, pode levar a resultados falsos (ou incompletos). O número de simulações exigido para concluí-la torna-se rapidamente muito grande, fato que reduz sua tratabilidade.

Abrangência:

- Duas regiões correspondem ao grupo de países que assinaram o protocolo de Quioto e o grupo referente ao resto do mundo.

⁵⁷ A taxa de escape de carbono é a razão entre a taxa de emissão adicional dos países não participantes pela redução registrada pelos países participantes do Protocolo de Quioto.

Especificações do modelo:

- Como alternativa para solucionar a dificuldade exposta apresenta-se *um modelo CGE de estrutura simplificada* cuja análise é restringida para apenas duas dimensões de interações sobre um intervalo de valores específico. Dessa forma, é possível levar em conta a dependência entre os parâmetros (elasticidades de substituição).
- Esse modelo é simplificado, pois considera apenas dois países e diversas mercadorias, a fim de tornar a análise de sensibilidade mais tratável. Além disso, captura, de uma forma estilizada, as principais interações entre demanda e oferta no mercado de energia e naqueles não energéticos.
- Cada região usa cinco insumos: o trabalho específico da região, o fator fixo relativo ao capital e três insumos energéticos: carvão, petróleo e uma fonte de energia de baixo carbono (gás natural e outras fontes de energia livre de carbono).⁵⁸ Carvão e petróleo são bens comercializáveis sendo que o primeiro é diferenciado por origem (especificação de Armington) e o segundo é tratado como um bem homogêneo. A fonte de energia livre de carbono é específica da região e não comercializável. O bem final produzido é diferenciado por região de origem. Além disso, foi importante considerar mobilidade internacional de capital porque este pode ser um possível canal para escapes de carbono.
- Do ponto de vista da **produção**, a especificação do modelo é baseada na aproximação linear de uma tecnologia nested-CES (*nested constant elasticity of substitution*) e uma função de oferta log-linear de combustíveis fósseis. A mobilidade do capital segue uma função CET (*constant elasticity of transformation*) com elasticidade de transformação caracterizando o grau de mobilidade internacional (zero quando não existe mobilidade do capital e um quando há perfeita mobilidade do capital).
- O petróleo é tratado como uma mercadoria homogênea enquanto o mercado internacional de carvão é caracterizado por um grau de diferenciação moderado (com elasticidade substituição de comércio igual a cinco). Por outro lado, a oferta de carvão é altamente elástica (valor igual a vinte) comparativamente com a oferta de outras fontes energéticas de elasticidade unitária. Na ausência de evidências mais detalhadas, pode-se presumir que os elevados lucros na extração de petróleo e gás e produção de eletricidade correspondem a algum poder de mercado nesses setores (por isso a baixa elasticidade da oferta). Este não parece ser o caso da indústria mineradora de carvão.

Banco de dados:

- O modelo foi calibrado a partir do banco de dados do modelo GREEN⁵⁹ de 1995 e é resolvido iterativamente para diferentes valores de parâmetros.

Simulações:

- A partir desse conjunto de parâmetros, foi simulada a implementação do Protocolo de Quioto assumindo plena utilização da flexibilidade dos mecanismos.⁶⁰ O modelo simplificado replica a taxa de escape de carbono obtida no modelo GREEN cujo valor é por volta de dois por cento.

⁵⁸ Cada uma delas produz as três fontes de energia.

⁵⁹ No modelo GREEN, o trabalho, recursos naturais e da terra são fatores não comercializáveis. A última versão desse modelo é baseada no banco de dados GTAP-E para 1995.

⁶⁰ Isso significa que o grupo de países que aderiram ao Protocolo tem uma meta agregada de redução de emissão de carbono.

- Os escapes de carbono ocorrem por meio de dois principais canais de equilíbrio geral: mercados energéticos e não energéticos. Em relação aos mercados não energéticos, a redução de carbono imposta unilateralmente aumenta os custos de produção afetando a competitividade da indústria intensiva em energia. Essas indústrias podem perder participação no mercado mundial em favor de indústrias localizadas em países que não reduziram suas emissões; isto causa uma mudança na produção de mercadorias que são intensivas em energia. Além do efeito direto nos mercados de bens, as restrições unilaterais de carbono também podem induzir a uma realocação de investimentos estrangeiros diretos para os países não participantes.
- Para valores moderados da elasticidade de Armington (intervalo estabelecido pelo modelo GREEN) a redução unilateral de emissões induz à menor importação de energia e à queda nos preços internacionais desse bem. Esse efeito leva ao superávit em conta corrente do balanço de pagamentos resultando numa apreciação real da taxa de câmbio. Consequentemente ocorre entrada líquida de capital do resto do mundo para os países que assinaram o protocolo de Quioto. Ou seja, o fluxo de capital movimenta-se em direção oposta à esperada. Logo, a mobilidade de capital não contribui para escapes de carbono. Somente para altos valores da elasticidade substituição de Armington, há uma pequena deterioração na taxa real de câmbio dos países que assinaram o Protocolo e um movimento esperado do fluxo de capital desses países para aqueles que não se comprometeram com as metas de redução. Neste caso, a taxa de escape de carbono aumenta ligeiramente.
- Do ponto de vista do mercado energético, quando a redução de carbono unilateral ocorre em um grande número de países, a redução na demanda mundial poderia causar uma queda do preço internacional de muitos combustíveis fósseis intensivos em carbono, aumentando assim a demanda por energia e emissões de carbono nos países não participantes. Porém, deve-se levar em consideração a estrutura do mercado de energia internacional para avaliar o tamanho e o escopo deste efeito.
- Para esses mercados, o resultado da análise de sensibilidade da taxa de escape de carbono como função da elasticidade da oferta de combustíveis intensivos em carbono mostra que, no caso extremo em que a oferta de combustíveis de carbono é totalmente inelástica, seria impossível reduzir emissões mundiais, dado que a medida unilateral de redução de emissões por parte de uma região seria automaticamente compensada por um aumento equivalente de emissões nas outras regiões que não participaram de tal medida (via queda dos preços internacionais). Ou seja, para baixos valores da elasticidade da oferta de carvão, a taxa de escape aumenta rapidamente.
- A elasticidade da oferta de petróleo, em comparação com a elasticidade da oferta de carvão, parece desempenhar influência relativamente menor. Os resultados indicam que o tamanho das taxas de escape do carbono é sensível à reação dos produtores de carvão em nível mundial. Sob a hipótese de uma oferta elástica de carvão, conforme modelo GREEN de referência, as taxas de escape de carvão são pequenas.
- Outro canal de efeito potencial para as taxas de escape de carbono é o grau de integração do mercado de carvão. No modelo, o carvão é um produto diferenciado e produzido em diferentes regiões. Os resultados da análise de sensibilidade

mostram que a influencia da elasticidade de comércio do mercado de carvão é fortemente condicionada pela elasticidade da oferta de carvão.

Vantagens:

- É um modelo simplificado

Limitações:

- A forma da função de produção ou o grau de flexibilidade tecnológica pode enriquecer os resultados obtidos acima. Valores relativamente elevados de elasticidades substituição entre fatores e entre tipos de combustíveis geram altos vazamentos de carbono mesmo que a oferta de carbono seja elástica. Alto grau de substituição intensifica a redução da demanda de carbono e aumenta a demanda por outros fatores (dentre eles as fontes de energia livres de carbono) fato que leva ao maior ajustamento nos preços internacionais. A análise de sensibilidade realizada com o modelo WorldScan confirma este resultado (Bollen *et al.*, 1999). No entanto, tais elasticidades de substituição elevadas estão fora dos limites dos valores usuais encontrados na literatura econométrica.
- Quando a oferta de carbono é inelástica e o mercado de carbono bem integrado, as metas de redução estabelecidas induzem a mudanças nas exportações e ao consumo de carvão em relação aos países que não seguem as metas, por isso geram uma taxa de escape alta.⁶¹ Contudo, para esse efeito ser significativo uma mudança expressiva nas exportações deveria ocorrer junto com diversos fatores tais como, por exemplo, a construção de infraestrutura durante um período curto de tempo e os altos custos com transporte. Por essas condições, esse resultado torna-se irrealista.
- O resultado depende fortemente da hipótese de alta elasticidade de oferta de carvão (e petróleo) no médio prazo.

7. G-Cubed – McKibbin e Wilcoxon (1995)

Objetivos:

- Tem sido utilizado para estudar uma variedade de políticas nas áreas de regulação ambiental, reforma tributária, política monetária e fiscal e comércio internacional. É projetado para preencher as lacunas entre três áreas de investigação: modelagem econométrica de equilíbrio geral, teoria do comércio internacional e macroeconomia moderna, incorporando as melhores características de cada uma delas.

Referencial teórico:

- Hayashi (1979) mostrou que o investimento atual parece ser direcionado em parte pelos fluxos de caixa da firma. Esse modelo, ao fazer com que o investimento dependa também do fluxo de caixa atual da empresa, gera uma melhora na sua capacidade de imitar os dados históricos e passa a ser consistente com a existência de empresas que são incapazes de tomar emprestado e, portanto, incapazes de investir além do montante dos lucros acumulados.
- O processo de investimento, de acordo com Lucas (1967), Treadway (1969) e Uzawa (1969), está sujeito ao aumento dos custos marginais de instalação.

⁶¹ Ou seja, o grau de integração do mercado internacional de carvão somente apresenta alguma influencia sobre a taxa de escape considerando baixos valores (e, geralmente, não realistas) para a elasticidade de oferta do carvão.

Abrangência:

- Modelo desagregado em oito regiões geográficas: Estados, Unidos, Japão, Austrália, o resto dos países da OCDE, Europa Oriental e os países da Antiga União Soviética, China, países em desenvolvimento exportadores de petróleo e todos os outros países em desenvolvimento.

Especificações do modelo:

- Modelo de equilíbrio geral intertemporal, multisetorial.
- Cada região de produção, consumo e comércio internacional está desagregada em 12 setores: cinco setores de energia (serviços de utilidade pública do setor elétrico e de gás natural, refino de petróleo, setor minerador de carvão e extração de gás e petróleo bruto) e sete setores não energéticos (mineração, agricultura, silvicultura e produtos de madeira, bens duráveis, não duráveis, transporte e serviços). Esta desagregação permite que sejam capturadas diferenças, em nível setorial, decorrentes do impacto de políticas ambientais alternativas.
- O modelo baseia-se na teoria macroeconômica por representar poupança e investimento como resultado da otimização intertemporal (ou seja, envolve escolhas em diferentes períodos do tempo).
- As famílias maximizam uma função utilidade intertemporal sujeita a uma restrição orçamentária ao longo da vida cujo resultado é o nível de poupança.
- As firmas maximizam o estoque do valor de mercado de seu patrimônio e determinam o nível de investimento.
- Do ponto de vista da **produção**, assume-se que existe uma firma representativa, para cada um dos doze setores, que escolhe insumos e o nível de investimento a fim de maximizar o seu valor de mercado. A função de produção de cada firma é estruturada por uma função CES (*Constant Elasticity of Substitution*). No primeiro nível, o produto é uma função do capital, trabalho, energia e outros materiais. No segundo, os bens e serviços de cada setor acima descrito são agregados (também pela função CES) em insumos energéticos (de eletricidade a petróleo bruto) e materiais (de mineração a serviços).
- Os bens e serviços comprados pelas empresas são agregados de mercadorias domésticas e importadas e representados por doze produtos compostos, sendo que cada um desses produtos segue uma função de produção CES. Por exemplo, produtos petrolíferos comprados pelos agentes são um composto de produtos petrolíferos importados e domésticos. Outra hipótese é que *todos os setores da economia têm preferências idênticas em relação a variedades estrangeiras e nacionais de cada mercadoria*. Por exemplo, setores agrícolas e comerciais têm preferências idênticas em relação ao petróleo doméstico e importado (ainda que, em relação à origem desse bem, sejam substitutos imperfeitos entre si).
- A hipótese de que todos os agentes no modelo têm as mesmas preferências sobre a origem dos produtos está de acordo com os dados de insumo-produto e permite a utilização mais conveniente de uma função aninhada para decisões de produção, investimento e consumo.
- O objetivo da firma é escolher investimento, insumos de trabalho, materiais e energia a fim de maximizar o lucro líquido de impostos. Resolvendo o problema de otimização no primeiro nível, obtém-se a demanda da empresa pelo fator trabalho,

energia e materiais. Além disso, a evolução ótima do estoque de capital e o resultado incremental do valor de mercado decorrente do aumento de uma unidade de investimento no período também são obtidos pela resolução do problema de otimização da empresa.

- Em cada setor o estoque de capital muda de acordo com uma taxa fixa de formação de capital e uma taxa geométrica de depreciação.
- A modelagem intertemporal da poupança e investimento permite que o modelo trace a transição da economia entre o curto e o longo prazo.
- Em relação ao comportamento das **famílias** no modelo, observa-se que essas ofertam trabalho, poupam e consomem bens e serviços. Dentro de cada região, a família representativa maximiza uma função utilidade intertemporal, que depende do consumo agregado de bens e serviços e do consumo do governo,⁶² sujeito à restrição de que o valor presente do consumo seja igual à riqueza humana e ao estoque inicial de ativos financeiros.
- A riqueza humana é definida como o valor presente esperado do fluxo futuro do rendimento do trabalho, líquido de impostos mais transferências. O estoque inicial de ativos financeiros (ou riqueza financeira) é a soma, principalmente, dos saldos monetários e títulos do governo em poder do público (ambas variáveis reais), valor do capital em cada setor e participação de autorizações de emissões.
- O resultado desse problema de maximização é que os gastos com consumo agregado são iguais a uma proporção constante da riqueza privada (definida como riqueza financeira mais riqueza humana). Por outro lado, os consumidores individuais têm restrição de liquidez e consomem também uma parcela fixa de sua renda líquida de impostos. Dado que as expectativas sobre a renda das famílias são equivocadas, o consumo de uma parcela fixa da sua renda pode ser associado ao *comportamento da renda permanente*. Após a determinação dos vários tipos de consumo, os gastos são alocados, no segundo nível, de acordo com uma função utilidade CES.
- As decisões de investimento por parte das famílias surgem de um processo bastante similar ao que ocorre com as empresas. A única diferença importante é que não há fatores variáveis que são usados na produção de serviços de capital das famílias.⁶³
- Trabalho e salário são perfeitamente móveis entre os setores dentro de cada região, mas imóvel entre as regiões. No longo prazo, a oferta de trabalho é completamente inelástica e é determinado pela taxa de crescimento populacional (exógena). Os salários no longo prazo ajustam-se para direcionar cada região para o pleno emprego. No curto prazo, entretanto, os salários nominais se ajustam lentamente de acordo com um modelo de contratos sobrepostos em que a determinação dos salários se baseia na inflação corrente ou esperada e na demanda de trabalho relativa à oferta. Isto pode levar ao desemprego de curto prazo se os choques não esperados fizerem com que o salário real seja muito elevado para equilibrar o **mercado de trabalho**. Ao mesmo tempo, o emprego pode temporariamente exceder seu nível de longo prazo se eventos não esperados fizerem com que o salário real esteja abaixo do seu equilíbrio de longo prazo.
- Com relação ao **gasto real do governo** com bens e serviços de cada região, esses são *definidos exogenamente* e assume-se que são alocados entre os insumos em

⁶² Medida da provisão de bens públicos.

⁶³ Esses serviços consistem no fluxo de bens de consumo duráveis mais habitação.

proporções fixas (determinados a valores de 1987). Os gastos totais do governo incluem compras de bens e serviços, pagamentos de juros sobre a dívida pública, créditos fiscais de investimento e transferências às famílias. Receitas do governo vêm de impostos sobre as vendas, imposto de renda pessoa física e jurídica e da venda de novos títulos governamentais. Além disso, podem existir impostos sobre externalidades tais como emissões de dióxido de carbono.

- A **restrição orçamentária do governo** pode ser escrita em termos de acumulação da dívida pública. Além disso, os agentes não retêm títulos governamentais a menos que eles esperem que os títulos sejam eventualmente pagos de acordo com uma condição de transversalidade imposta no modelo. Tal condição de transversalidade impede que o déficit público *per capita* tenha um crescimento mais rápido que a taxa de juros ao longo do tempo (que tende ao infinito). Assim, o nível atual do déficit público será exatamente igual ao valor presente do superávit orçamentário futuro.
- A implicação dessa relação⁶⁴ é que um déficit orçamentário hoje deve executar um superávit orçamentário correspondente em algum período de tempo no futuro. Caso contrário, o governo seria incapaz de pagar os juros da dívida e os agentes não estariam dispostos a assumi-los. Para assegurar que essa implicação seja válida em todos os períodos do tempo, assume-se que o governo imponha um imposto do tipo *lump sum* (de montante fixo) igual ao valor do pagamento de juros sobre a dívida. Portanto, qualquer aumento do déficit do governo é financiado por fundos consolidados e levantamento de impostos futuros em valor suficiente para acomodar aumentos de custos relacionados a taxas de juros.
- A modelagem do **mercado financeiro** e do **balanço de pagamentos** assume que as oito regiões existentes são interligadas por fluxos de bens e ativos. Os fluxos de mercadorias são determinados por demanda de importações que podem ser resumidas num conjunto de matrizes de comércio bilaterais que proporciona os fluxos de cada bem entre países exportadores e importadores. Ou seja, existe uma matriz oito por oito para cada um dos doze produtos.
- Desequilíbrios comerciais são financiados por fluxos de ativos entre os países. Cada região com déficit em conta corrente terá um respectivo superávit em conta capital. Mercados de ativos são perfeitamente integrados entre as regiões. Com livre mobilidade de capital, os retornos esperados sobre empréstimos, denominados em moedas de diferentes regiões, devem ser igualados período a período de acordo com um conjunto de relações de arbitragem da taxa de juros.
- Os fluxos de capital internacional são totalmente endógenos e também são obtidos a partir de um problema de otimização incluindo restrição de liquidez dos agentes. Podem assumir a forma de investimento em carteira ou investimento direto. A hipótese assumida é que são perfeitamente substituíveis *ex ante*, ajustando-se às taxas de retorno esperadas através das economias e setores.
- Plena integração dos mercados reais e financeiros: o capital financeiro é perfeitamente móvel entre os setores e regiões, ao contrário do capital físico instalado.
- Dentro de cada economia, os retornos esperados de cada tipo de ativo são igualados por arbitragem, levando em consideração os custos de ajustamento do

⁶⁴ No modelo, essa relação é derivada analiticamente por meio de equações que representam um problema de otimização dinâmico.

estoque de capital físico e permitindo prêmios de risco exógenos. Porém, como o capital físico é caro para ser ajustado, qualquer entrada de capital financeiro que seja investido em capital físico também será caro para ser deslocado. Isso significa que eventos não esperados podem causar ganhos inesperados e perdas para os proprietários do capital físico e retornos *ex post* podem variar substancialmente através de países e setores. Por exemplo, se um choque reduz lucros numa indústria particular, o estoque de capital físico no setor não será alterado inicialmente, mas seu valor financeiro cairá imediatamente.

- A **moeda** entra no modelo via uma restrição sobre as transações. A função demanda por moeda utilizada é aquela em que a demanda por balanços monetários reais é uma função do valor do produto agregado e das taxas de juros nominais de curto prazo. A oferta de moeda é determinada pelo balanço do Banco Central e é exógena.

Simulações:

- Possui mais de 100 variáveis intertemporais, 5.000 equações e é resolvido anualmente para um período de 100 anos em cada simulação.
- Os parâmetros são estimados ao invés de serem obtidos por calibração.
- Como o G-Cubed trata-se de um modelo intertemporal é necessário calcular o **cenário base**: solução (para valores iniciais⁶⁵) antes de o modelo ser utilizado para simulações de políticas. A partir disso, é possível fazer hipóteses acerca do impacto futuro das variáveis exógenas. Considera-se a taxa de crescimento populacional mais o crescimento de produtividade por volta de 2,5% ao ano e taxas de juros real de longo prazo de 5%. Ademais, os impostos e a parcela dos gastos do governo destinada a cada mercadoria permanecem inalterados.

Base de dados:

- Para estimar os parâmetros do G-Cubed, partiu-se da construção de uma base de dados contendo uma série histórica de informações de insumo-produto para os Estados Unidos. Realizou-se o detalhamento das transações da matriz de insumo-produto de referência dos Estados Unidos produzida pelo *Bureau of Economic Analysis* (BEA) para os anos de 1958, 1963, 1967, 1972, 1977 e 1982.
- O primeiro passo foi converter tais transações para um conjunto padrão de classificações industriais e agregá-las em 12 setores. Foi realizado o tratamento de bens de consumo duráveis, que estão incluídos no consumo ao invés de estarem no investimento, as linhas de valor adicionado das tabelas foram complementadas, utilizando um banco de dados detalhado sobre os insumos capital e trabalho por indústria e, por fim, foram obtidos os preços de cada bem em cada ano de referência a partir de um conjunto de dados de produto e emprego construído pelo Escritório de Projeções de Emprego no *Bureau of Labor Statistics* (BLS). Este conjunto de dados permitiu estimar os parâmetros do modelo para os Estados Unidos.

Vantagens:

- O G-Cubed é um detalhado e abrangente modelo econômico mundial para análise dos efeitos de diversas políticas relativas a comércio internacional e fluxos financeiros.
- Poderosa ferramenta empírica para o estudo de política econômica num contexto internacional. O modelo tem sido usado para examinar reduções de dióxido de

⁶⁵ Os valores iniciais devem ser justificados pela teoria ou obtidos a partir de dados históricos.

carbono, política energética, política monetária e fiscal, política tributária, a Rodada do Uruguai do GATT, outros acordos comerciais regionais, a reforma econômico-financeira nos países em desenvolvimento e outras questões relacionadas com o crescimento da produtividade e do comércio.

- Inovações: otimização intertemporal em poupança e investimento combinada com estimação econométrica dos parâmetros e total modelagem intertemporal do comércio internacional e dos fluxos de ativos.

Limitações:

- A principal limitação dessa abordagem de parametrização é existir um baixo número de observações uma vez que existem poucas matrizes de insumo produto de referência. A estimação dos parâmetros para outras regiões que não os Estados Unidos é mais difícil, pois existem ainda menos informações de dados de insumo-produto em séries de tempo. Além dos países não coletarem tais dados regularmente, as entidades geográficas do G-Cubed são regiões ao invés de países individuais. Cada uma dessas regiões apresenta um parâmetro de participação que difere entre elas. Para os Estados Unidos, esse valor é obtido de uma matriz insumo-produto de 1987, preparada pelo BLS. O parâmetro de participação para as outras regiões é calculado a partir do valor nacional dos Estados Unidos para que sejam obtidos os dados reais da demanda final de cada região. Ou seja, assume-se que as regiões dividem uma tecnologia de produção similar, mas não idêntica. As mesmas também diferem em relação às dotações dos fatores primários, políticas de governo e padrões de demanda final. Os parâmetros de demanda final, tais como os existentes na função utilidade ou na função de produção de novos bens de investimento, foram estimados através de um procedimento similar: elasticidades foram estimadas a partir de dados dos Estados Unidos e os parâmetros de participação foram obtidos das matrizes de insumo-produto regionais.
- Outra limitação é que a função de utilidade CES aninhada implica que as participações orçamentárias sejam independentes da renda, fato que é inconsistente com estudos empíricos. Isso poderia ser resolvido pela mudança para o sistema linear de gastos ou outra especificação que não imponha homoteticidade.
- Outra desvantagem é que as estimativas dos parâmetros para vários países, particularmente aqueles fora da OCDE, são derivadas a partir de dados dos Estados Unidos uma vez que faltam informações em tais países.
- O último ponto fraco refere-se ao fato do modelo não proporcionar nenhum tratamento especial para o setor informal dos países em desenvolvimento.

8. Tourinho e Andrade (1998)

Objetivos: O modelo foi eleito pelo IPEA como instrumento de avaliação de política de mitigação de poluição atmosférica, pois mesmo em sua versão estática, este modelo é capaz de analisar uma política ambiental por meio de exercícios de estática comparativa.

Especificações do modelo:

- Modelo CGE adaptado para o Brasil, com as devidas escolhas de parâmetro, formas funcionais e elasticidades da realidade brasileira.

- Existem dois fatores de produção: Capital (K), com composição diferenciada para cada setor, mão de obra (L), única.
- A tecnologia de cada setor é representada por uma função CES, que permite a substituição entre os fatores com uma facilidade que pode ser calibrada setorialmente pelo parâmetro que mede a elasticidade de substituição. Assim, é possível incorporar as características de cada setor nesta dimensão.
- Supões progresso técnico exógeno à economia.
- Admite-se que a depreciação se deve unicamente pela passagem do tempo e é igual ao produto entre o estoque de capital e uma taxa de depreciação setorial.
- Admite-se que parte da parcela dos lucros das empresas é retida e utilizada por elas na aquisição de bens de capital, e que uma parcela da renda das famílias é também poupada e transferida às empresas para investimento. Parte da poupança total é reaplicada nos setores em que é gerada, enquanto a parte distribuída é direcionada para aqueles setores que apresentam maior capacidade de investir e maior rentabilidade do capital relativamente à média da economia.
- Pressupõe-se que o equilíbrio temporário é competitivo, permitindo calcular preços de equilíbrio temporário, representados por um vetor p , bem como preços dos fatores, os salários (w) e juros (r), que é consistente com as condições de maximização de lucros das firmas.
- O equilíbrio dinâmico é assegurado pelo equilíbrio entre poupança e investimento.
- A taxa de crescimento de longo prazo não depende da taxa de poupança. Maiores taxas de poupança estarão associadas a maiores níveis de renda, apesar de conduzirem à mesma taxa de crescimento de equilíbrio.
- A relação K/L de equilíbrio da economia será uma média da intensidade setorial do capital nos vários setores, ponderada pela participação do valor da produção do setor correspondente no produto agregado.
- Devido à taxa exógena de crescimento da produtividade, a única forma de elevar temporariamente a taxa de crescimento da economia neste modelo é elevar a taxa de poupança.
- O setor público é introduzido no modelo de modo simplificado, mas busca capturar seu principal impacto no equilíbrio macroeconômico temporal, que se dá por meio do endividamento público.
- Assume-se que a receita do governo é composta de tributos diretos sobre lucros das empresas e sobre a renda das famílias, enquanto as despesas incluem o consumo do governo, além das transferências, onde incluem os pagamentos de juros.
- O modelo permite analisar economias fechadas e abertas.
- Vetor de intensidade de poluição contendo coeficientes de poluição setoriais. Os volumes de poluição são determinados a partir destes coeficientes, com três resultados: volume total de poluição na demanda final (multiplicação do valor da demanda final para cada setor versus correspondente coeficiente de poluição – por

setor); volume total de poluição na produção (multiplicação do valor da produção para cada setor versus correspondente coeficiente de poluição – por setor); e volume total de poluição (soma de volume total de poluição da demanda final e da produção).

- As taxas a serem incorporadas por toneladas de carbono determinam no modelo um aumento percentual sobre a taxa indireta (TX) correspondente ao pagamento de taxas convencionais. Por fim, pode-se então estabelecer diferentes níveis de tributação e o modelo indicará como resultados: PIB, investimento total, déficit público, valor da renda, valor da receita, quantidades emitidas de CO₂, entre outras tanto para toda a economia quanto para os setores.

Simulações: Apoiados em um modelo dinâmico, os autores traçam uma trajetória de crescimento para a economia durante uma década.

O sistema operacional Gams (*General Algebraic Modeling System*) é responsável por rodar o modelo. É realizado um experimento no qual o modelo é utilizado para avaliar uma política de redução de emissões industriais de CO₂ realizada por meio de um choque fiscal, tributando a tonelada de carbono emitida por setor em diferentes cenários.

Base de dados: O modelo desagrega a estrutura produtiva da economia em 40 setores, cada um produzindo apenas um bem composto. Esse aspecto advém da MIP do IBGE no qual a estrutura produtiva é dividida em 42 setores e onde se agregaram os setores de serviços de menos de interesse.

9. CERT – Rocha (2003)

Objetivos: Estimar o tamanho do mercado e a aplicação de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil, averiguando a participação do país no mercado de Certificados de Emissões Reduzidas (CER), sem considerar os efeitos de políticas climáticas adotadas em demais países (ROCHA, 2003). Foi desenvolvido por Dr. Jürg M. Grütter da Grütter Consulting, Prof. Dr. Rolf Kappel e Dr. Peter Staub da ETH Zürich. Possui base em informações e resultados de diversos outros modelos, denominado por isso meta-modelo.

Abrangência: Os países e regiões do modelo CERT são oriundos do modelo EPPA. Estão no modelo seis países do ANEXO B (Estados Unidos, Japão, União Europeia, outros países da OCDE, economias em transição – EET, e antiga URSS – FSU) e seis outros países (países exportadores de energia – EEX, China, Índia, economias dinâmicas asiáticas – DAE, Brasil, e Resto do Mundo – ROW).

Especificações do modelo:

- Estima a demanda e a oferta do mercado de carbono, de acordo com o Protocolo de Quioto, por meio de curvas de custo marginal de abatimento (MAC) em diferentes

cenários, já que o comércio ocorre devido à diferença dos custos marginais de abatimento de CO₂ em diferentes países.

- A solução algorítmica no modelo é definida de modo a minimizar o custo global da redução de emissões de GEE.
- As curvas MAC calculam o custo e a quantidade de redução em cada país e região. Os dois tipos de curvas MAC, quadrática e exponencial, são trabalhadas pelo modelo CERT.
- Quando o total de emissões a ser reduzido se igualar ao total reduzido há o equilíbrio de mercado.
- O modelo calcula a demanda e a oferta do mercado de comércio de emissões.
- Os cenários de referência do modelo são baseados no modelo EPPA/MIT, com funções quadráticas no modelo GTEM, com funções exponenciais.

Base de dados: Para determinar as emissões de GEE para os países no ano base, são utilizadas informações da UNFCCC.

A meta de redução de cada país é calculada a partir da média dos cinco anos. O ano de 2010 é utilizado como referência para o primeiro período de compromisso. Multiplicam-se as emissões dos países no ano base pela meta de redução e assim obtém-se a quantidade de abatimentos necessários.

Simulações: Faz-se uma estimativa das emissões de GEE no cenário-base (*business as usual*) para cada país do Anexo B durante o primeiro período de compromisso.

Posteriormente, estimam-se as curvas de custo marginal de abatimento (MAC), que representam os “preços-sombras” das metas de emissão, em função da quantidade abatida de emissões.

Limitações:

- O modelo não permite analisar quantitativamente a agregação de valor e diferenciação de preços.
- O Brasil fica desfavorecido na medida em que o modelo leva em consideração apenas as curvas MAC para projetos de energia sem considerar projetos de mudança no uso da terra e florestas (*land use, land use change and forestry – LULUCF*). Portanto, foi assumido que o custo destes projetos é igual ao dos primeiros.

10. GTAP-E (Global Trade Analysis Project – Energia) - Feijó e Porto Jr. (2009)

Objetivos: O GTAP-E é um modelo padrão multirregional de equilíbrio geral aplicável que assume retornos constantes de escala e competição perfeita nas atividades de produção. Este modelo foi projetado para analisar assuntos relacionados ao uso de energia e impactos de políticas de mudança climática. Ele difere do modelo GTAP padrão

principalmente pelo aspecto particular da substituição entre combustíveis e entre combustível e demais fatores de produção, o que permite uma descrição mais detalhada das possibilidades de substituição de uso entre as diferentes fontes de energia.

Referencial teórico: Uma das hipóteses básica de boa parte da literatura sobre políticas ambientais é a de que as mesmas podem modificar a competitividade internacional relativa dos países. Nesse sentido, Weyant e Hill (1999) dividem os modelos para avaliar as consequências das políticas de redução de emissões de carbono em duas partes: a representação da economia e a representação dos setores de energia e o processo de geração de CO₂. Os primeiros podem ser representados por modelos muito simples, com uma função de produção ou custo agregado, ou por modelos mais complexos como os de equilíbrio geral multissetoriais. No que se refere à representação do CO₂/energia, as aplicações variam de simples aplicações de coeficientes de poluição (multiplicações de coeficientes de carbono por dólar no produto da indústria tal) a detalhados submodelos do setor de energia.

Abrangência: Foram agrupados 78 países da versão padrão do GTAP em 10 novas regiões: Brasil, Estados Unidos (EUA), México, Canadá, Resto do Mercosul (RMERC), Resto da ALCA (RALCA), União Europeia (UE), Outros países do Anexo 1 (OANEX1), Outros grandes emissores (OGEMISS) e Resto do Mundo (ROW).

Especificações do modelo:

- O GTAP-E é um modelo padrão multirregional de equilíbrio geral aplicável que assume retornos constantes de escala e competição perfeita nas atividades de produção.
- O funcionamento da economia global do GTAP pode ser explicado por meio da análise de uma região arbitrária e seus relacionamentos com as outras regiões, através da imposição de condições de equilíbrio entre os agentes globais.
- Em cada região existem indústrias utilizando fatores primários e insumos intermediários, tanto produzidos localmente quanto importados. Os fatores primários são de propriedade dos agentes domésticos (representado por um “agente regional”), que também recebem todas as receitas de impostos recolhidas na região e fazem todas as transferências para o resto do mundo.
- Os agentes alocam suas rendas para o consumo privado, consumo do governo (através do financiamento de todos os gastos do governo) e poupança. O governo utiliza os recursos disponibilizados pelo agente regional para comprar bens e serviços (domésticos e importados). Um sistema tributário impõe os impostos em cada transação e repassa a receita para o agente via transferências *lump sum*.
- Os exportadores compram mercadorias a preços de mercado, pagam impostos de exportação para o sistema tributário e vendem bens para um “comerciante global”.
- Os comerciantes globais compram os bens dos exportadores das regiões exportadoras e vendem para os importadores das regiões importadoras. Nesta transação, os mesmos utilizam um serviço de transporte fornecido pelo “setor de transportes global”. Os importadores compram produtos produzidos ao redor do

mundo dos comerciantes globais, pagam tarifas de importação para o governo local e vendem as mercadorias importadas aos vários agentes domésticos a preços de mercado.

- Como o GTAP-E é um modelo que pertence à família de modelos GTAP, ele possui a mesma estrutura teórica padrão (competição perfeita e retornos constantes de escala na produção), porém, com uma estrutura de produção que inclui uma descrição mais detalhada das possibilidades de substituição de uso entre as diferentes fontes de energia.
- A forma escolhida para incorporar a substituição de energia dentro do GTAP segue a aproximação de modelos *top-down*.
- A estrutura de produção do GTAP-E é adaptada para incluir características de substituição de energia, como por exemplo, o composto energético separado em grupos elétrico e não elétrico. Neste último, também governado por uma função CES (σ_{NELE}), é permitido algum grau de substituição entre estes grupos. O setor não elétrico, por sua vez, subdivide-se em carvão, cuja fonte pode ser doméstica ou externa (σ_D) e em outros combustíveis (σ_{NCAR}). Finalmente, no nível mais baixo, têm-se mais três grupos que se originam de outros combustíveis, estes são: gás natural, petróleo e combustíveis derivados de petróleo e carvão, onde cada um desses combustíveis é escolhido de acordo com a suposição das elasticidades de *Armington*.
- Pela ótica do consumo, características básicas do modelo GTAP padrão são seguidas, com o consumo do governo (bens domésticos fornecidos publicamente) comandado por uma função *Cobb Douglas* para todas as *commodities* e o consumo privado por uma forma funcional CDE (do termo em inglês *constant difference of elasticities*).
- Quanto às agregações utilizadas, foram agrupadas 57 indústrias em oito novos setores, cinco deles em *commodities* de energia (carvão, petróleo cru, gás natural, derivados de petróleo e carvão e eletricidade) e três outros grandes setores (agricultura, indústrias intensivas em energia e outras indústrias e serviços). Essa agregação torna possível concentrar a análise principalmente nos setores de energia.

Simulações: Para se executar as políticas de redução de CO₂ e implementar o mecanismo de flexibilidade comércio de emissões do Protocolo de Quioto é preciso que seja criado um ambiente econômico no modelo (fechamento), propício para as simulações que irão caracterizar os cenários propostos.

Para a obtenção de uma solução, é necessário que o número de equações seja igual ao número de variáveis endógenas. Como o número de variáveis geralmente é superior ao número de equações, devem ser selecionadas algumas variáveis para serem exógenas ao modelo (fixas). O fechamento macroeconômico utilizado neste modelo é chamado de neoclássico porque, ao contrário dos fechamentos não neoclássicos, que consideram o investimento fixo, esse permite que o investimento se ajuste a variações na poupança.

As restrições quantitativas das emissões de CO₂ são inseridas no modelo tornando-se endógena a variável de taxação real sobre o carbono (imposto nominal deflacionado pelo deflator do PIB) e, é considerada exógena, a taxa de crescimento das emissões de CO₂. Esse procedimento permite que seja dado um choque na variável exógena mantendo-se a restrição de emissões que se pretende impor. Esse arranjo é necessário, pois permite que sejam simuladas as restrições de emissões que foram acordadas pelo Protocolo de Quioto.

Nos cenários propostos estão representadas cinco formas alternativas de implementação do Protocolo de Quioto com ou sem uso do mecanismo de flexibilidade ou inclusão do “comércio de emissões” entre as regiões do modelo.

Em três cenários a questão do Protocolo de Quioto foi simulada com duas simplificações que podem trazer interessantes projeções de possibilidades para o Brasil. A primeira simplificação assume que os Estados Unidos concordariam em reduzir suas emissões. A segunda supõe que existiria um comércio mundial de emissões no qual seria permitida a participação de todas as regiões do modelo. Essa hipótese serviria como uma *proxy* para os países em desenvolvimento dos possíveis impactos econômicos de suas participações no Protocolo de Quioto através do MDL.

Base de dados: Utilizou-se a base de dados da versão 5.4 do GTAP (Burniaux e Truong, 2002), agregando-se 78 em 10 novas regiões, conforme destacado anteriormente.

Algumas adequações foram implementadas por necessidade na base original do GTAP (dados oferecidos pela versão 5.4).

O software GTAPAgg utilizado para agregação dessa base de dados, não gerou todos os coeficientes necessários para implementação da mesma no GTAP-E, esse trabalho, de cálculo dos coeficientes, teve de ser feito separadamente.

Para que a base de dados se tornasse compatível com os dados requeridos pela teoria do modelo GTAP-E foram criados 24 novos coeficientes a partir dos dados originais. Com exceção dos dados de emissão de CO₂, que foram obtidos no trabalho de Lee (2003), as outras adequações foram modificações nas dimensões e nomenclatura dos conjuntos do modelo GTAP-E.

Vantagens:

- É um modelo detalhado da economia mundial, mas, trata o Brasil de forma desagregada o que permite uma melhor avaliação do impacto das políticas simuladas.
- Incorpora o comércio de emissões o que permite simular os mecanismos de flexibilização tratados no Protocolo de Quioto e suas implicações para os países/regiões analisadas.
- Leva em consideração particularidades da economia brasileira como uma matriz energética com grande participação de fontes renováveis de energia, o que é representado através de uma estrutura detalhada do setor energético.
- Apresenta resultados em termos de bem-estar econômico e analisa alguns *trade-offs* enfrentados pela economia brasileira.

Limitações:

- É um modelo estático, dessa forma, não sendo capaz de captar a dinâmica da economia ao longo do tempo, ou seja, é empregado apenas para análises de estática comparativa.
- Apesar de realizar simulações de políticas climáticas, este modelo segue a tradição do GTAP na construção de modelos para o estudo do comércio internacional. Dessa forma, não permite algumas análises que outros modelos construídos para o estudo de questões climáticas e ambientais possibilitam, como exemplo, a geração de cenários de emissões, um tratamento detalhados dos principais gases de efeito estufa, entre outros.
- Assume retornos constantes de escala e competição perfeita nas atividades de produção.

11. MIBRA (Modelo Interregional para a Economia Brasileira) – Guilhoto, Lopes e Seroa da Motta (2002); Hasegawa (2003)

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos: O modelo MIBRA é um modelo multirregional e multissetorial da economia brasileira, desenvolvido na ESALQ-USP desde 1999 (Casimiro Filho *et al.*, 2000).

Este modelo permite projetar previsões nacionais e regionais para a economia brasileira e, com base nessas previsões, estimar os impactos ambientais e regionais do crescimento econômico.

Referencial teórico: Com o aumento do interesse pelas questões relacionadas ao meio ambiente, os modelos aplicados de equilíbrio geral têm sido amplamente utilizados na análise de políticas e impactos do controle da poluição sobre a economia de uma região ou país.

Neste sentido, diversos estudos foram realizados para analisar os impactos econômicos de políticas climáticas como o trabalho de Zhang (1998), que estudou os efeitos macroeconômicos da limitação da emissão de CO₂ pela China, utilizando um modelo dinâmico-recursivo da economia chinesa.

Dessus e Bussolo (1998) também utilizaram um modelo dinâmico-recursivo, o qual foi aplicado para a economia da Costa Rica, o que permitiu avaliar quantitativamente a interdependência entre políticas de liberalização do comércio externo e de redução de poluentes.

Abrangência: O modelo foi construído para a economia brasileira.

Foram estimados os efeitos ambientais de dois cenários tanto em nível nacional como para as macrorregiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Especificações do modelo:

- Como destacado anteriormente, o MIBRA é um modelo multirregional e multissetorial da economia brasileira.

- A estrutura básica é formada a partir do modelo de previsão multirregional MONASH-MRF, desenvolvido para a economia australiana.
- Segundo Hasegawa (2003), apresenta as equações em cinco módulos: módulo central do modelo, finanças do governo, capital e investimento, acumulação de débitos, mercado de trabalho e migração regional.
- O módulo central é separado em quatro blocos principais de equações determinando: demandas do consumidor, preços do produtor e ao consumidor, condições de equilíbrio do mercado, variáveis macroeconômicas como somatório das variáveis microeconômicas.
- O módulo de capital e investimento e acumulação de débito são adicionados como forma de incorporar no modelo as mudanças no investimento total e no estoque de capital num dado período previsto e o acúmulo de dívida externa. Estas mudanças podem ser realizadas de forma exógena, como ocorre nas equações originais do modelo e de forma endógena, como ocorre no modelo MIBRA com as novas equações de investimento (HASEGAWA, 2003).
- O módulo de mercado de trabalho e de migração regional define equações que determinam a população regional considerando o crescimento natural, a migração inter-regional e a migração estrangeira. O módulo inclui também equações que determinam mudanças nas taxas regionais de desemprego.

Simulações: Para se analisar o impacto que diferentes cenários de crescimento da economia brasileira teriam sobre um conjunto de variáveis ambientais, foram utilizados os resultados de dois modelos: um macroeconômico, que forneceu os parâmetros básicos de crescimento da economia, e o modelo MIBRA inter-regional de equilíbrio geral, utilizado para as projeções de crescimento das regiões e dos seus setores.

Adotou-se um cenário pessimista de crescimento nacional de 2,3% a. a. e outro otimista com taxa de crescimento de 4,4% a. a., ambos para o período 2002-2012.

No cenário pessimista o PIB do Brasil apresenta um crescimento médio de 2,28% no período 2002-2012, enquanto no cenário otimista este valor passa para 4,36%. Para as macrorregiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, os resultados para o cenário pessimista são, respectivamente, 2,76%, 2,15%, 2,65%, 1,75% e 2,16%, ao passo que para o otimista são, respectivamente, 5,40%, 4,20%, 5,03%, 3,78% e 3,98%.

Com base em coeficientes de intensidade de poluição ou uso de recursos ambientais associados ao valor da produção das atividades econômicas, foram estimados os efeitos ambientais desses dois cenários tanto em nível nacional como para as macrorregiões brasileiras.

Os resultados ambientais foram calculados para as emissões industriais líquidas de materiais orgânicos e inorgânicos e as emissões industriais atmosféricas de materiais particulados e sulfurados, para o uso da água e da energia elétrica, as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e o desmatamento na Amazônia.

Os resultados ambientais de cada cenário foram estimados multiplicando-se o valor de produção de cada setor estimado para o ano de 2012, nos dois cenários, por coeficientes de intensidade de poluição ou uso de recurso ambiental. Os casos analisados foram:

- Poluição industrial
- Uso da água
- Uso de energia elétrica
- Desmatamento da Amazônia

Base de dados: Os cenários foram construídos com base em previsões macroeconômicas, pessimistas e otimistas, de modelos do IPEA.

Intensidades setoriais de poluição (carga/valor da produção) foram estimadas em Seroa da Motta (2002) com base em dados de carga poluidora da indústria paulista do inventário da Cetesb e estimativas de valores de produção da Pesquisa Industrial Anual do IBGE para o ano de 1996.

Utilizando os dados da Companhia de Abastecimento de Água do Ceará, Lima (2002) estimou as intensidades de água para todos os setores econômicos do Ceará para o ano de 1999. No caso da agropecuária, tais intensidades foram ajustadas para outras regiões do país com base nas intensidades de uso de água na irrigação estimadas por Fontenele (1999). Para os outros casos aplicaram-se as estimativas para o Ceará, sem ajustes.

Utilizaram-se dados do Balanço Energético Nacional para estimar as intensidades de uso de energia elétrica por valor da produção setorial para o ano de 2000.

Por fim, utilizando dados dos censos agropecuários de 1970-1995 estimou-se uma elasticidade de 0,39 entre taxa de crescimento do valor da produção e taxa de abertura de área para atividades agrícolas e pecuárias na Amazônia Legal. Aplicando essa elasticidade nas taxas de crescimento do produto agropecuário nos dois cenários, estimou-se uma aproximação da área adicional a ser desmatada para viabilizar tais atividades.

Vantagens:

- Permite a obtenção de resultados no âmbito nacional e regional, o que possibilita identificar de forma mais acurada os impactos das políticas simuladas sobre regiões específicas.
- Contribuiu com a literatura da área ao tentar modelar o desmatamento na Amazônia relacionando-o à atividade agropecuária.
- Identifica ganhos de eficiência ambiental ao realizar uma desconcentração regional fora do eixo Sudeste-Sul, por conta da menor carga poluidora associada a taxas mais elevadas de crescimento econômico.

Limitações:

- Concentra-se apenas nas emissões de CO₂, não tratando de forma abrangente os demais gases de efeito estufa.
- Ao modelar o desmatamento leva em consideração apenas o Bioma Amazônia, não incorporando as mudanças do uso da terra e florestas ocorridas, por exemplo, no Bioma Cerrado, o qual teve um papel central na expansão da fronteira agrícola brasileira.

- Na utilização do uso da água, faz generalizações utilizando o caso do Estado do Ceará, que possui, em geral, um padrão climático e pluviométrico distinto dos demais Estados.
- É um modelo estático, empregado em análises de estática comparativa, não captando a dinâmica da economia ao longo do tempo considerado.

12. EFES (Economic Forecasting Equilibrium System) – Haddad e Domingues (2001); Domingues et al. (2010)

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos: o modelo EFES é um modelo de equilíbrio geral computável, o qual tem sido amplamente empregado na realização de projeções macroeconômicas, análises de políticas regionais, setoriais, bem como na avaliação de questões relacionadas ao clima e ao meio ambiente.

Referencial teórico: Domingues *et al.* (2010) destaca que os impactos da mudança do clima, podem ser sentidos em diversos países, regiões e setores de uma economia de forma diferenciada. Neste sentido, verifica-se a importância da utilização de uma modelagem capaz de lidar com os inter-relacionamentos de diversos setores, regiões e economias, como tem sido possível com a utilização do instrumental dos modelos de equilíbrio geral computável (EGC). Esta é uma razão para a predominância destes modelos no estudo das mudanças do clima (MANNE, 2005).

Simulações: o EFES, como destacado anteriormente, é um modelo de equilíbrio geral computável, dinâmico, adaptado e integrado com outros tipos de modelos como:

- Modelos para a análise do setor energético.
- Modelos agrícolas.
- Modelos que tratam da utilização do uso da terra.
- Modelos que analisam os impactos do clima sobre áreas costeiras.

Em sua versão inicial, o EFES permitia gerar projeções para 42 setores e 80 produtos, o que foi ampliado para 55 setores e 110 produtos.

De acordo com Domingues *et al.* (2010), este modelo lida com cinco agentes econômicos: produtores, mercado externo, governo e outras demandas, investidores e consumidores. O comportamento de cada um desses agentes está inter-relacionado, em decorrência da interdependência de mercados, fluxos de bens e serviços, e do processo de geração de renda.

A ligação entre a teoria econômica e o modelo empírico é realizada pelas equações do EFES que captam as inter-relações existentes entre os agentes econômicos considerados.

O modelo EFES foi adaptado para incorporar as especificidades da economia brasileira, grande parte delas refletida no banco de dados e nos parâmetros utilizados, uma vez que, este é uma adaptação do modelo MONASH construído para a economia australiana.

Uma vez que componentes dinâmicos foram incorporados ao modelo, este é capaz de captar a dinâmica da economia ao longo do tempo, tendo como base o horizonte de simulação adotado (2008-2050).

A utilização do EFES permite a obtenção de resultados macroeconômicos, regionais e setoriais, tendo como horizonte de simulação o período de 2008 a 2050.

Base de dados: dentre os dados macroeconômicos utilizados, podem ser citadas projeções para inflação, câmbio, consumo das famílias e do governo, investimento agregado e dados relativos à balança comercial.

Como outros modelos de equilíbrio geral computável, o EFES também utiliza projeções de especialistas de diversas áreas na construção de seus cenários e na calibração de parâmetros.

Alguns coeficientes do modelo são obtidos através da matriz de insumo-produto brasileira.

Quanto aos cenários climáticos incorporados ao conjunto de dados utilizados pelo EFES, utilizaram-se os cenários A2 e B2 elaborados pelo IPCC. Ainda, estes dados são integrados como o modelo que trata do setor energético.

Vantagens:

- Este modelo foi utilizado no mais amplo estudo sobre mudanças climáticas para o Brasil, fazendo parte de um esforço interdisciplinar que teve como objetivo integrar diversos tipos de modelagem: econômica, climática, ambiental, entre outras.
- O modelo gera uma síntese econômica sistêmica em termos de impactos especializados das mudanças globais do clima em trajetórias temporais explícitas.
- Dá ênfase à espacialidade do processo de desenvolvimento econômico do país.

Limitações:

- Não trata de forma explícita as emissões provenientes das mudanças do uso da terra e florestas – principal fonte de emissões de gases de efeito estufa do Brasil.
- Não gera resultados em termos globais, ou seja, não evidencia as consequências dos esforços brasileiros para os demais países como um todo.
- Não leva em consideração os mecanismos de flexibilização estipulados pelo Protocolo de Quioto, como o comércio de emissões
- Por ser um modelo aplicado às questões climáticas, apresenta um horizonte de simulação muito extenso, o que prejudica a robustez dos resultados.

13. Modelo MONASH – Dixon e Rimmer (1998; 1999)

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos: O MONASH é um modelo de equilíbrio geral dinâmico da economia australiana, o qual tem sido aplicado no estudo dos efeitos de mudanças de políticas econômicas, choques no comércio internacional, bem como em análises ambientais e climáticas.

Referencial teórico: Em decorrência da capacidade do MONASH, assim como outros modelos aplicados de equilíbrio geral, em captar os inter-relacionamentos entre os diversos setores da economia, este tem sido amplamente utilizado em análises de mudanças ou choques de política. Neste sentido, destaca-se o trabalho de Dixon e Rimmer (1998) na avaliação dos impactos econômicos de um novo sistema tributário na Austrália.

Cabe, ainda, ressaltar as diversas modificações realizadas no MONASH no sentido de adaptá-lo a outros países. Para o caso brasileiro pode ser destacado o trabalho de Haddad e Domingues (2001), o qual deu origem a uma “família” de modelos denominados de EFES (*Economic Forecasting Equilibrium System*).

Abrangência: O modelo foi construído para a economia australiana, permitindo a realização de análises inter-regionais.

Base de dados: O MONASH leva em consideração 68 indústrias e 70 produtos. Porém, versões mais recentes do modelo já consideram 140 indústrias, 56 regiões e 340 ocupações.

Ainda, a versão padrão do modelo utiliza dados de diversos órgãos públicos e privados para representar a economia australiana, como por exemplo:

- Previsões macroeconômicas de analistas e dados do Tesouro.
- Dados do *Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics*.
- Previsões sobre tarifas realizadas pela Comissão de Produtividade.
- Dados sobre as preferências dos consumidores, entre outros.

Especificações do modelo: É um modelo aplicado de equilíbrio geral dinâmico da economia australiana, construído para a realização de previsões e análises de políticas.

Um dos aspectos mais importantes a ser considerado em um modelo de equilíbrio geral dinâmico, é o tratamento dado a variáveis-chave como o investimento e ao processo de acumulação de capital. Este último é tratado da seguinte forma:

Em cada ano, o modelo assume que a taxa de crescimento do capital na indústria é determinado por funções que especificam que os investidores estão dispostos a ofertar um montante crescente de fundos para a indústria j , em resposta a uma crescente taxa de retorno esperada na indústria j .

Ainda, em um dado ano, as funções de oferta de capital no MONASH limitam a taxa de crescimento do estoque de capital na indústria j de forma que, possíveis distúrbios da taxa de retorno na indústria j são eliminados gradualmente.

Cabe destacar que o MONASH assume que o nível de investimento em j , para um dado ano, tem um efeito negligenciável sobre os custos por unidade de capital em j .⁶⁶

Simulações: Algumas características básicas do MONASH como sua capacidade de gerar resultados para uma grande quantidade de indústrias, produtos e regiões, permitiram que este fosse empregado, em sua fase inicial, na realização de previsões econômicas, como no estudo de Meagher e Parmenter (1996).

Posteriormente, com a necessidade de estudos de choques e mudanças políticas, o MONASH passou a ser utilizado, predominantemente, na realização deste tipo de análise, a exemplo dos trabalhos de Adams *et al.* (1996), Dixon e Rimmer (1999), entre outros.

Com o aumento do interesse por questões ambientais e climáticas, diversas modificações foram realizadas no modelo, como a incorporação de módulos ambientais de forma a gerar estudos sobre: o papel da água na economia australiana, os impactos do clima sobre a Austrália e sobre suas áreas costeiras.

Para o Brasil, modelos como o EFES, que tem como origem o MONASH, incorporaram particularidades relacionadas a economia brasileira como: uma matriz energética com grande participação de fontes renováveis de energia, dados regionais, o padrão de emissões de gases de efeito estufa do Brasil, entre outras. Estes dados foram integrados com cenários climáticos fornecidos pelos IPCC, de forma a gerar análises sobre os impactos econômicos das mudanças do clima sobre o Brasil, permitindo inclusive a obtenção de resultados regionais.

Vantagens:

- É um modelo de grande dimensão que permite analisar o impacto de políticas no âmbito nacional, regional e setorial.
- Incorpora uma grande quantidade de informações que permite a realização de uma ampla gama de análises, o que não é possível através da utilização do instrumental econométrico

Limitações:

- Não gera resultados em termos globais, uma vez que não é um modelo multirregional, pois, representa apenas uma determinada economia.
- Por ser um modelo de origem australiana, mesmo as versões adaptadas a outras economias utilizam alguns parâmetros que foram calibrados para a Austrália.
- É extremamente demandante de dados.
- Suas aplicações às questões climáticas apresentam um horizonte de simulação muito extenso, o que prejudica a robustez dos resultados.

⁶⁶ Para maiores detalhes ver Dixon e Rimmer (1998; 1999).

14. IMACLIM-S BR - Lefevre (2012); Wills & Lefevre (2012); Wills (2013)

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos: Analisar as implicações macroeconômicas e sociais de políticas de mitigação das emissões de GEE no médio prazo/longo prazo (2030-2050) sobre a economia brasileira, através da implementação de um mercado de cotas de emissão de gases de efeito estufa ou de uma taxa de carbono. São estudados os efeitos sobre indicadores como PIB, taxa de desemprego, dívida pública, desigualdade social, índice de preços, entre outros.

Referencial Teórico: Metodologia desenvolvida no CIRED/França na década de 90, e bem documentada em: Hourcade *et al.* (2006); Gherzi & Hourcade (2006); Sassi *et al.* (2010); Waisman *et al.* (2011).

Abrangência: Retrata a economia brasileira de forma aberta: 19 setores produtivos (seis setores energéticos, seis setores da indústria pesada, resto da indústria, pecuária, agricultura, construção, transporte de cargas, transporte de passageiros e serviços). Até seis classes de renda e três tipos de qualificação de trabalho. Descrição de quatro setores institucionais (famílias, empresas, governo e resto do mundo).

Contabiliza as emissões de CO₂, N₂O e CH₄ nos setores de energia, uso do solo, processos industriais e resíduos.

Especificações do modelo:

- O modelo IMACLIM-S BR é um modelo de equilíbrio geral computável (CGE) híbrido projetado para analisar os efeitos macroeconômicos no médio e longo prazo de políticas climáticas, numa estrutura de contabilidade casada em que os fluxos em valores monetários e físicos (com um foco especial no Balanço Energético) estão em equilíbrio.
- O IMACLIM-S BR parte do modelo CGE neoclássico tradicional no que diz respeito à descrição das escolhas dos produtores e consumidores, porém a estrutura de descrição técnica dos sistemas produtivos foi especialmente projetada para facilitar a calibração com informações e modelos *bottom-up*, com o objetivo de garantir grande realismo técnico mesmo em simulações de cenários com grande desvio em relação ao cenário de referência.
- O IMACLIM-S BR se baseia no método de análise estática comparativa, definida por Samuelson. Em primeiro lugar é projetado o equilíbrio de referência, no médio ou longo prazo, e apenas num segundo momento é simulada a política climática, que vai deformar a projeção de referência até que um novo equilíbrio seja atingido. As análises são válidas sob a hipótese de que a transição induzida pela política climática é completada após uma série de ajustes técnicos, cujo âmbito e duração estão embutidos nas informações *bottom-up*. O processo de transição em si,

entretanto, não é descrito, e a hipótese por trás disso é que a transição se dá de forma suave o suficiente para evitar equilíbrios múltiplos, efeitos de histerese etc.

- As escolhas de produção no horizonte de tempo estudado são definidas da seguinte forma:
 - Setor elétrico: Definidas por um *hard-link* com o modelo de otimização de energia MESSAGE.
 - Indústria pesada: Formas específicas baseadas nas curvas de custo marginal de abatimento, publicadas no *Low Carbon Study*.
 - Transportes: Imposição de investimentos em infraestrutura de transportes para troca de modais baseada no *Low Carbon Study*.
 - Uso do Solo: Relação entre o nível de investimentos na agropecuária e o nível de desmatamento.
 - Serviços e resto da indústria: Funções de produção do tipo CES com assíntotas baseadas em informações *bottom-up*.
- Demanda final: Função de demanda com elasticidade-preço e elasticidade-renda: escolhas de consumo entre os 19 setores, com atendimento mínimo das necessidades básicas. Foco na demanda por transportes (escolha entre transporte público e privado; para o transporte privado: escolha entre gasolina e etanol).
- Distribuição de renda primária e secundária entre os quatro setores institucionais, com foco no sistema fiscal e nas transferências do governo.
- Simulação de diferentes formas de reciclagem das receitas de carbono, de forma a atingir diferentes objetivos concomitantes, como a redução de emissões, crescimento econômico e diminuição da desigualdade social.
- Setor de famílias pode ser desagregado em até seis classes de renda.
- O trabalho pode ser desagregado em três níveis de qualificação.
- Rigidez do mercado de trabalho representada por uma curva de salários.
- Setor de famílias pode ser desagregado em até seis classes de renda.
- Comércio exterior: elasticidades aos termos de troca.
- Representação da dívida dos setores institucionais com foco na dívida pública.
- Comércio exterior: elasticidades aos termos de troca.
- O fechamento do modelo é feito através do cálculo das taxas de juros pagas pelos setores institucionais.

Base de dados:

- Dados econômicos: Desenvolvimento de uma matriz de contabilidade social, a partir das Contas Nacionais e das Contas Econômicas Integradas do IBGE para o ano base 2005.

- Desagregação dos grupos sociais: Pesquisa do orçamento familiar (IBGE); Tourinho (2006); Grottera (2013).
- Dados energéticos: Balanço Energético Nacional para o ano 2005.
- Preços dos energéticos em 2005 a partir do balanço energético Nacional, ANP e outras fontes.
- Para o setor de transportes, indústria pesada e uso do solo: Low Carbon Study (De Gouvello et al., 2011).

Simulações: A estrutura CGE é codificada em Scilab. O modelo de otimização de energia utilizado é o MESSAGE, elaborado pela IIASA e AIEA.

Vantagens:

- Modelo construído especificamente para analisar, no médio e longo prazo, diferentes possibilidades de reforma fiscal relacionadas a políticas de mitigação na economia brasileira, com uma representação precisa das interações entre os setores institucionais e o sistema fiscal.
- A estrutura híbrida do modelo, aliada à flexibilidade de representação das escolhas de produção e da economia, permite o avanço no diálogo entre economistas e engenheiros, e entre os diferentes atores envolvidos.
- Permite a análise do bem estar e da desigualdade social através da representação de diferentes grupos sociais.

Limitações: O método de análise estática comparativa não permite que sejam tiradas conclusões a respeito do caminho percorrido pela economia.

ANEXO 2: Modelos Econométricos

1. MDM-E3 - UK Green Fiscal Commission (2009); Junankar et al (2007)

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

O estudo britânico GREEN FISCAL COMISSION (2009) serve de referencial para a realização deste projeto, sendo, portanto, objeto de maior detalhamento. O estudo é composto por uma série de relatórios e foi lançado em março de 2010.

A Comissão de Política Fiscal Verde britânica, responsável pelo desenvolvimento do estudo, é um órgão independente, não afiliado a nenhum partido político ou governo, composto por especialistas do setor privado, academia, deputados dos três principais partidos políticos do Reino Unido, três membros da Câmara dos Lordes, e representantes de organizações de consumidores e do meio ambiente.

Objetivos: O objetivo da Comissão foi avaliar as implicações sociais, ambientais e econômicas de uma reforma fiscal verde no Reino Unido, de tal forma que entre 15% e 20% das receitas fiscais fossem provenientes de impostos verdes. A Comissão reviu e coletou todas as evidências existentes sobre as implicações do “esverdeamento” de impostos além de realizar novas pesquisas. Os resultados deste trabalho foram publicados visando estimular o debate e promover ações nessa agenda. O estudo foi coordenado pelo Prof. Paul Ekins com base em relatório fornecido pelos Prof. Philip Summerton, Thoungh Chris e outros especialistas da *Cambridge Econometrics*.

O estudo relata os resultados de um exercício de modelagem econométrica para obter informações sobre os possíveis efeitos econômicos e ambientais de uma reforma fiscal verde em grande escala no Reino Unido. A reforma fiscal verde envolve uma migração da tributação sobre trabalho e lucros para o poluidor ou sobre a utilização de recursos naturais, de tal forma que, em geral, a arrecadação mantém-se inalterada. Espera-se com essa reforma fiscal alcançar melhorias ambientais, com um efeito neutro ou positivo sobre o crescimento econômico e o nível de emprego. A modelagem foi desenvolvida com esta finalidade e projeta diferentes cenários futuros, fazendo comparações entre seus resultados, partindo de diferentes cenários-base.

Referencial teórico: O modelo advém da combinação da matriz insumo-produto estática com um sistema linear de gastos, do *Cambridge Growth Project* (Stone e Brown, 1962; 1965), que foi um dos primeiros modelos econométricos de larga escala resolvidos em um computador comum.

No final dos anos 1970, o modelo se tornou dinâmico (Barker, 1975).

Desde então, o modelo se tornou regionalizado e suas equações foram reespecificadas em sua maioria, mas a estrutura básica do modelo permaneceu a mesma.

Especificações do modelo:

- MDM-E3 (*multi-sectorial dynamic model of the economy, energy and the environment*) é um modelo que vem sendo desenvolvido há anos e que, com base em dados passados e diversas premissas sobre variáveis como crescimento econômico, preços de energia e políticas governamentais, faz projeções de cenários futuros.
- Consiste no modelo principal e em submodelos do sistema energético e, dentro desse, o sistema elétrico.
- O modelo econômico desagrega as variáveis que geralmente estão agregadas em modelos macroeconômicos, como indústrias, commodities, gastos das famílias e do governo, comércio e investimento internacional.
- Outputs do modelo: resultados econômicos, de demanda energética, emissões de poluentes advindos do consumo de energia e de processos industriais, dentre as quais, os mais importantes são os seis gases cobertos pelo Protocolo de Quioto.
- O modelo combina relações ortodoxas econométricas de séries de tempo, com *cross-section* e relações de insumo-produto.
- A demanda agregada é alcançada pela função de demanda e equações de investimento.
- O lado da oferta aparece através das equações de importação e exportação, nas quais a inovação e utilização da capacidade afetam o comércio.
- As equações do mercado de trabalho permitem que os salários relativos ajustem o emprego e o nível de produtividade da indústria.
- O módulo de energia determina a demanda de energia secundária, o uso de combustível por usuário e o preço do combustível.
- O tratamento econométrico *top-down* é complementado com uma abordagem *bottom-up*, através dessas equações dos submodelos, incluindo o energético e o da oferta elétrica.
- Todas as equações principais são estimadas utilizando uma técnica padrão de cointegração.
- Os preços das commodities são exógenos até os dados mais recentes, e extrapolados até 2020.
- A demanda para geração de energia para indústria é calculada pelo submodelo ESI (*electricity supply industry*) e a demanda para outros usuários de combustível depende dos fatores: atividade do usuário (que depende, geralmente, do PIB do setor); progresso tecnológico; o custo da energia em relação a outros insumos; as políticas climáticas vigentes no Reino Unido; e as mudanças na temperatura.
- A demanda para geração de energia para indústria é calculada pelo submodelo ESI (*electricity supply industry*) e a demanda para outros usuários de combustível depende dos fatores: atividade do usuário (que depende, geralmente, do PIB do

setor); progresso tecnológico; o custo da energia em relação a outros insumos; as políticas climáticas vigentes no Reino Unido; e as mudanças na temperatura.

- Assume-se também que os usuários de energia adotam uma hierarquia na escolha dos tipos de combustível e seus usos.
- O principal resultado do modelo de energia para o modelo econômico é a razão de insumo de cada commodity para cada indústria, em relação ao produto daquela indústria, que será importado pela matriz de insumo produto.
- Assim, com o tempo, o coeficiente de insumos para produtos de cada indústria muda para refletir as mudanças tecnológicas e especialização na produção de bens e em serviços.
- Os usuários de energia são divididos em: (1) Geração de energia, (2) Outras transformações, (3) Consumo próprio das indústrias de energia, (4) Ferro e aço, (5) Produtos minerais, (6) Químicos, (7) Outras indústrias, (8) Transporte ferroviário, (9) Transporte rodoviário, (10) Transporte aquático, (11) Transporte aéreo, (12) Uso doméstico, (13) Outras demandas finais, incluindo comércio, governo, agricultura e construção.
- Os tipos de energia são divididos em: (1) Carvão e coque (combustíveis sólidos), (2) Gasolina, (3) Diesel, (4) Gás para automóveis, (5) Petróleo, (6) Outros refinados, (7) Gás (gás natural, de cozinha e para aquecimento), (8) Eletricidade (uso secundário, bombeamento hídrico, ou comércio líquido), (9) Eletricidade Nuclear, (10) Vapor, (11) Outros combustíveis, incluindo fontes renováveis (primários).
- O modelo de oferta de eletricidade é responsável pela característica *bottom-up* da abordagem. Esse submodelo foi estendido em janeiro de 2007, para incluir um submodelo dinâmico de decisão de investimento, que lida com o crescimento das tecnologias novas de eletricidade.
- O modelo trata de forma diferenciada a combinação de eletricidade e energia (*combined heat and power* – CHP), que é esquematizado antes de outras formas de demanda de eletricidade serem retiradas da rede. Quando a proporção de eletricidade gerada pelas plantas de CHP cresce, a eficiência aumenta.

Base de dados:

- Os fluxos do modelo são tratados em preços correntes e constantes.
- A versão corrente do modelo utiliza o *Standard Industrial Classification (SIC03)* de 2003, com preços-base de 2003 e uma matriz de insumo-produto de 2002.
- A versão corrente do modelo utiliza o *Standard Industrial Classification (SIC03)* de 2003, com preços-base de 2003 e uma matriz de insumo-produto de 2002.
- A modelagem de energia e meio ambiente é feita em unidades físicas.
- São utilizadas informações disponíveis nas Contas nacionais (NOS).
- Atualmente, o investimento só é desagregado por tipo de ativo e não por setores.
- O consumo final das famílias é dividido em 51 categorias.

- As equações são compatíveis com as contas nacionais britânicas, dentro do European System of Accounts (ESA95).
- As equações da demanda final de energia são estimadas pelo *Digest of UK Energy Statistics* (DUKES), publicado anualmente pelo DTI, complementadas com dados mais atualizados, publicados mensalmente pelo *Energy Trends*.
- Do lado da oferta energética, os preços de carvão, petróleo e gás estão disponíveis no Boletim da OPEP, DUKES, *Energy Trends* e *Financial Times*.
- Os dados de emissões são obtidos pelo inventário nacional de emissões atmosféricas (NAEI, em inglês), mantido pela AEAT. O último disponível é o de 2006, com dados de 2004.
- Os coeficientes de emissões foram revisados, de forma a serem consistentes com a tabela 1.5 do *Digest of Environmental Statistics*.
- As emissões do submodelo de oferta de eletricidade da indústria (ESI) advêm da *Environment Agency* e da *Scottish Environmental Protection Agency*.

Simulações:

- “Cenários-base”: Com preços dos combustíveis fósseis em patamares médios, baixos e altos e ausência de reforma fiscal;
- Cenários S: Com preços dos combustíveis fósseis entre médios e baixos, com reforma fiscal;
- “Ecoinnovation” ou Cenários E: com os preços variando do mesmo modo, com reforma fiscal, e com 10% das receitas fiscais adicionais gastas em investimentos ambientais, de forma a reforçar os impactos da reforma.

Resultados: O cenário-base com um alto preço do petróleo reduz as emissões de carbono do Reino Unido, embora não o suficiente para atender a meta estipulada para 2020 e, também reduz o PIB de 2020 em 6,3% em comparação com o cenário de preços médios.

Para os cenários S, o resultado é que o Reino Unido cumpre a suas metas de redução de gases de efeito estufa (GEE) para 2020, conseguindo uma redução de 34%, enquanto que para os cenários-base o mesmo não ocorre por uma grande margem. Com relação à economia, nos cenários com reforma fiscal verde, o PIB do país é reduzido entre 0,6% e 0,7%, em 2020, uma redução da taxa de crescimento econômico de cerca de 0,07 pontos percentuais (ou seja, de cerca de 2,6% ao ano para 2,53% ao ano). O custo reduzido do trabalho destes cenários resultaram em cerca de 455 mil postos de trabalho extras até 2020.

Nos cenários E, 10% das receitas fiscais ambientais são investidas em eficiência energética de casas residenciais, em carros de baixo consumo de combustível e em energia eólica offshore. Isso aumenta a geração de energia a partir de fontes renováveis entre 26% e 29% em 2020 (o dobro com relação ao cenário-base), carros mais eficientes colaboram para reduzir as emissões de carbono provenientes do transporte rodoviário em cerca de 5%, e a maior eficiência energética de casas reduz emissões de carbono em cerca de 9%.

No geral, os cenários *E* reduzem as emissões de carbono entre 3,5% e 7,3% abaixo dos níveis já baixos dos cenários *S*, indicando a eficácia ambiental de tais investimentos.

A reforma fiscal verde com investimento em “ecoinovação” emerge deste exercício de modelagem como a opção de política pública mais eficaz, no que tange os compromissos assumidos de redução de emissões, sendo capaz de cumprir as metas de redução do governo britânico para 2020, com custo praticamente nulo para a economia em geral, e com aumento do nível de emprego.

Vantagens: É um modelo inovador, por possuir características *top-down* e também *bottom-up*, através do submodelo de eletricidade, bem como, é especificado através de técnicas macroeconômicas, mas obtém o equilíbrio através de submodelos, incorporando, assim, características de equilíbrio geral.

Limitações: Atualmente, os coeficientes de emissão por combustível não levam em conta mudanças tecnológicas de eficiência. Entretanto, o tratamento dos coeficientes de enxofre considera a legislação a respeito de enxofre nos combustíveis, e a introdução de tecnologias de redução de emissões.

2. Crescimento econômico, poluição e o protocolo de Quioto – Eliezer Martins Diniz (tese de pós-doutorado), 2000

Objetivo: Estimar uma relação de longo prazo entre poluição e produto e identificar fatos estilizados típicos para a economia brasileira. Ainda, busca apontar períodos de tempo onde uma forma fraca da Curva Ambiental de Kuznets (CAK)⁶⁷ poderia ocorrer na economia.

Referencial teórico: Literatura clássica sobre raiz unitária e cointegração.

Variáveis de interesse: Variáveis relacionadas à renda e emissões de CO₂.

Simulações: Todas as análises econométricas utilizaram o pacote EViews 3.1 e os cálculos matriciais foram realizados na Student Edition do MATLAB 4.0, da MathWorks.

Horizonte: Longo prazo.

Abrangência: Nacional.

3. Os principais fatores do desmatamento na Amazônia (2002–2007) – uma análise econométrica e espacial – Renato Prado dos Santos – Dissertação de mestrado - UnB, 2010

Objetivos: Identificar quais são os fatores agropecuários, populacionais e do setor madeireiro que foram mais estatisticamente significativos para as taxas de desmatamento amazônico no período compreendido entre agosto de 2002 e julho de 2007.

⁶⁷ Curva de Kuznets é uma ilustração da hipótese formulada por Simon Kuznets (1901 – 1985), de que a desigualdade aumenta em um país em desenvolvimento, enquanto sua renda per capita cresce, e depois de certo nível de renda per capita, a desigualdade começa a decrescer. A Curva Ambiental de Kuznets supõe que haveria a mesma relação (curva em formato de U invertido) entre degradação ambiental e renda per capita.

Referencial teórico: Fundamentado basicamente na literatura analítica que trata dos processos de desmatamento, da sua gênese, causa e dinâmica, com maior ênfase na literatura relacionada aos fatores populacionais, agrícolas, pecuários e do setor madeireiro.

Simulações: Utilizou o programa R versão 2.9.0. Foram realizadas regressões lineares múltiplas.

Variáveis de interesse: PIB municipal agropecuário, quantidade produzida de soja, produção de madeira em tora, crescimento populacional, entre outras.

Horizonte: Curto prazo (2002-2007).

Abrangência: Nacional.

4. O desmatamento desigual na Amazônia brasileira: sua evolução, suas causas e consequências sobre o bem-estar – Rodolfo Coelho Prates – Tese de Doutorado – Esalq/USP, 2008

Condicionantes recentes do desmatamento na Amazônia Legal

Objetivos: avaliar empiricamente as causas do desmatamento nos municípios que compõem a Amazônia Legal no período de 2000 a 2004, dando ênfase às razões que tornam o desmatamento desigual entre os estados. Também é testada a Curva de Kuznets Ambiental para o desmatamento.

Referencial teórico: principais trabalhos sobre a análise econométrica dos fatores que culminam no desmatamento, tanto na Amazônia quanto em outros países, como Kaimowitz e Angelsen (1998), entre outros. **Simulações:** utilizou um modelo de painel de dados.

Variáveis de interesse: desmatamento, preço da soja, renda municipal, índice de preço da agricultura, crédito rural, população, entre outros.

Horizonte: curto prazo (2000 a 2004).

Abrangência: regional

Análise da relação entre desmatamento e bem-estar da população da Amazônia Legal

Objetivos: analisar a relação entre o desmatamento da região da Amazônia Legal e o bem-estar de sua população avaliando em que proporção uma restrição ao desmatamento impacta negativamente sobre o bem-estar.

Referencial teórico: trabalhos que analisam o bem-estar e suas relações com as transformações ambientais. O estudo também traz uma breve avaliação das técnicas de programação não linear.

Simulações: a estimação foi realizada por meio do algoritmo de Gauss-Newton (programação não linear).

Variáveis de interesse: renda, educação, longevidade, PIB agropecuário, desmatamento, entre outros.

Horizonte: curto prazo.

Abrangência: regional (estados da Amazônia Legal)

5. CO₂ e crescimento econômico: uma análise para as emissões dos combustíveis líquidos de origem fóssil no Brasil – Andrade, A. L. – UFSC, 2009

Modelo econômico que captura os efeitos das alternativas de política fiscal sobre PIB, empregos e emissões.

Objetivos: analisar a relação existente entre emissões de CO₂ decorrentes da queima de combustíveis fósseis na forma líquida e o crescimento econômico brasileiro, por meio do PIB per capita, em uma série histórica que se inicia em 1903. Adicionalmente também foram analisadas as emissões de CO₂ evitadas, decorrentes da política energética brasileira adotada a partir de 1970 para o setor de transportes.

Referencial teórico: relacionado à modelagem econométrica, baseou-se também nos estudos sobre a relação entre o crescimento econômico e seus impactos ambientais (Curva Kuznets Ambiental).

Simulações: utilizou-se o software EViews. A abordagem econométrica de séries temporais foi empregada.

Variáveis de interesse: emissões de CO₂ decorrentes da queima de combustíveis fósseis, PIB per capita.

Horizonte: longo prazo.

Abrangência: nacional.

6. A hipótese da Curva de Kuznets ambiental global: uma perspectiva econométrico-espacial - Carvalho e Almeida (2010) – Estudos Econômicos (USP)

Objetivos: averiguar a relação entre crescimento econômico e aquecimento global. Ainda, contribuir para a literatura da Curva de Kuznets Ambiental (CKA) fornecendo um modelo econométrico mais sofisticado.

Referencial Teórico: literatura relacionada à CKA e modelagem econométrica (espacial).

Simulação: estudo *cross-section*.

Variáveis de interesse: emissões de CO₂ per capita, exportações per capita, consumo de energia per capita, PIB per capita do país.

Horizonte: ano de 2004.

Abrangência: mundial (187 países).

7. Environmental impacts of a North American free trade agreement. Grossman, G. e Krueger, A., 1991

Objetivos: explorar algumas evidências empíricas que se aplicam sobre os prováveis impactos ambientais da NAFTA. Ainda, utiliza uma amostra *cross-country* de medidas comparáveis de poluição em várias áreas urbanas para explorar a relação entre crescimento econômico e qualidade do ar.

Referencial teórico: relaciona crescimento econômico e poluição urbana do ar.

Simulações: painel de dados.

Variáveis de interesse: PIB per capita, usos da terra em áreas urbanas, níveis de poluição, localização da cidade.

Horizonte: 1977, 1982 e 1988.

Abrangência: até 52 cidades em até 32 países.

ANEXO 3: Modelos insumo-produto

1. Estimation and control of Spanish energy-related CO₂ emissions: an input-output approach – Labandeira e Labeaga, 2002

Objetivos: Fornecer uma nova medida desagregada das emissões espanholas de CO₂ relacionadas ao uso de energia e uma estimativa dos efeitos de preços de impostos de carbono na Espanha.

Referencial teórico: Está centrado na literatura que utiliza a abordagem de insumo-produto e estudos de políticas aplicadas na Europa.

Simulações: Empregaram um modelo de insumo-produto para a Espanha.

Variáveis de interesse: Emissões de CO₂, imposto ao carbono, consumo, entre outras.

Horizonte: 1998.

Abrangência: Espanha.

2. Quantificação e efeitos econômicos do controle de emissões de CO₂ decorrentes do uso de gás natural, álcool e derivados de petróleo no Brasil: um modelo interregional de insumo-produto – Hilgemberg, 2004

Objetivos: quantificar as emissões de CO₂ decorrentes do uso de gás natural, álcool e derivados de petróleo tanto no nível nacional quanto regional e avaliar os impactos de eventuais políticas de controle de emissões.

Referencial teórico: modelagem de insumo-produto aplicada ao meio ambiente.

Simulações: utilizou-se um modelo de insumo-produto para a economia brasileira.

Variáveis de interesse: consumo de energia, intensidade de carbono da economia, PIB, emissões por combustíveis, demanda por insumos, entre outras.

Horizonte: 1999.

Abrangência: nacional e regional (mesorregiões brasileiras).

3. Um estudo sobre a intensidade energética e quantificação das emissões de CO₂ a partir de matriz de insumo-produto em unidades híbridas Pernambuco/restante do Brasil – Santana, Melo e Sampaio, 2012

Objetivos: mensurar a importância do estado de Pernambuco no que concerne ao consumo de energia e às suas emissões de CO₂, tanto a nível local quanto regional, mediante a utilização do modelo inter-regional. A partir deste modelo será possível discriminar os setores que exercem maior pressão tanto no tocante ao consumo de energia quanto às emissões de CO₂ associadas à queima de combustíveis energéticos. Ademais, pretende-se caracterizar a matriz energética da região alvo deste estudo, assim como identificar os seus setores-chaves.

Referencial teórico: modelagem de insumo-produto aplicada ao setor energético e em estudos sobre questões ambientais.

Simulações: realizadas através de um modelo inter-regional, sob a formulação Pernambuco - Restante do Brasil para o ano de 2005.

Variáveis de interesse: emissões de CO₂, fluxos de bens e serviços, consumo de recursos energéticos, demanda final, entre outros.

Horizonte: 2005.

Abrangência: nacional e regional (Pernambuco).

4. Efeitos tecnológicos e estruturais nas emissões brasileiras de CO₂ para o período 2000 a 2005: uma abordagem de análise de decomposição estrutural (SDA) – Silva e Perobelli, 2012

Objetivos: este trabalho objetiva decompor e mensurar quanto da variação nas emissões de dióxido de carbono advém dos componentes de demanda final e do avanço tecnológico.

Referencial teórico: baseada em trabalhos nacionais e internacionais que utilizaram modelos de insumo-produto, a exemplo de Hoekstra e Jansenn (2006); Lenzen, Pade e Munksgaard (2008), entre outros.

Simulações: o método utilizado foi o de análise de decomposição estrutural (SDA – *Structural Decomposition Analysis*). Trata-se de um método de insumo-produto, logo de estática comparativa, que permite detalhar as mudanças tanto tecnológicas quanto no processo produtivo em termos setoriais.

Variáveis de interesse: emissões de CO₂, demanda final, efeito tecnológico (setorial), entre outras.

Horizonte: 2000 e 2005.

Abrangência: nacional.

5. Estrutura Econômica, Intensidade Energética e Emissões de CO₂: Uma abordagem Input-Output – Cruz e Barata, 2007

Objetivos: Este trabalho explora a metodologia insumo-produto como uma alternativa válida para estudar interações entre energia, ambiente e atividades econômicas, tendo por desígnio a obtenção de resultados suscetíveis de apoiar estratégias e políticas que respeitem e promovam uma gestão equilibrada da dinâmica que caracteriza as relações entre disponibilidade de energia, proteção ambiental e crescimento econômico, num contexto marcado pelos princípios do Protocolo de Quioto e pelas regras do Comércio Europeu de Licenças de Emissão.

Referencial teórico: baseada em trabalhos nacionais e internacionais que utilizaram modelos de insumo-produto, a exemplo de Gay e Proops (1993), Cruz (2002), entre outros.

Simulações: análise de insumo-produto.

Variáveis de interesse: emissões de CO₂, demanda direta e indireta de combustíveis fósseis, consumo, entre outras.

Horizonte: 1999.

Abrangência: Portugal.

ANEXO 4: Modelos de adaptação

1. Quadro 9: Modelos centrados em impacto (ICM)

Modelos centrados em impacto (ICM) – comentários	
Os modelos medem os impactos das mudanças do clima; modelam os impactos parametrizando a adaptação.	Impacto líquido da adaptação, sem impacto bruto; normativo
A adaptação é incorporada a uma equação que não se altera, é exógena.	Não é “modelagem da adaptação”.
O montante de adaptação (ou realização líquida) é assumido, não é verificado, e não possui uma base empírica.	O resultado está baseado na inclusão ou exclusão da adaptação, mas esta, por si só, não está sendo modelada.

2. Quadro 10: Modelos centrados em adaptação (ACM)

Modelos centrados em adaptação (ACM) – comentários	
Permitem a variação das opções de adaptação ou diferentes níveis de adaptação.	Delimita o quanto pode ser realizado pela adaptação: dados os impactos, quanta adaptação poderia ou deveria ocorrer.
A adaptação pode ser manipulada, avaliada e estimada.	Potencial para demonstrar a robustez ou as debilidades da adaptação às mudanças climáticas.
ACM demonstram a habilidade da adaptação para reduzir os impactos da mudança do clima.	ACM são muito mais satisfatórios que ICM e representam uma direção mais promissora para o desenvolvimento futuro.

3. Quadro 11: Setores dos modelos e parâmetros descritivos

Setores	Descritores
Agrícola (A)	Baseado no agente (AB)
Costeiro (C)	Comportamental (B)
Econômico (E)	Análise custo-benefício (CBA)
Silvicultura (F)	Modelo de avaliação integrada (IAM)
Saúde humana (H)	Otimização (O)
Hidrológico (Hy)	Qualitativo (QI)
Multissetorial	Quantitativo (Qn)
Sistema socioeconômico (SES)	Simulação (S)

4. É importante mencionar que os modelos de avaliação integrada (IAM) são aqueles que trazem, junto com a dimensão socioeconômica das mudanças climáticas, aspectos científicos para avaliar opções de política e impactos ambientais das mudanças do clima. Eles são utilizados para avaliar políticas de controle das mudanças climáticas, criar arranjos interdisciplinares, tratar problemas relacionados à mudança do clima, incluindo a definição de forças influentes que tornam os setores sensíveis ao clima, e para quantificar problemas ambientais e não ambientais resultantes da mudança do clima.

5. Quadro 12: Lista de modelos

Nome	Descrição	Classificação
ABM - Agent Based Models	ABM são modelos computacionais usados para determinar como as pessoas (agentes) respondem a uma variedade de estímulos e cenários de condições ambientais e sociais, incluindo a adaptação à mudança do clima e respostas às estratégias de adaptação.	Baseado em agentes, de simulação, computacional e comportamental.
AD-Dice - Adaptation-Dynamic Integrated model of Climate and the Economy	O AD-Dice utiliza a fundamentação do IAM DICE e o modifica incorporando a adaptação como uma variável de decisão. Esta variável permite que os <i>trade-offs</i> entre adaptação e mitigação possam ser modelados uma vez que são variáveis de decisão separadas.	Quantitativo, computacional, econômico e IAM.
AD-RICE - Adaptation-Regional Integrated model of Climate and the Economy	O AD-RICE incorpora, a partir do modelo RICE original, a adaptação. O modelo contém uma função de adaptação e é capaz de demonstrar que a adaptação reduz o prejuízo bruto da mudança climática.	Quantitativo, computacional, econômico e IAM.
ASD - Automated Statistical Downscaling	O modelo ASD determina relações estatísticas entre dados climáticos locais e de larga-escala com uma interface gráfica de fácil utilização para resultados estáticos de produtos regionais ou variáveis locais. Tem como principal vantagem a seleção automática de variáveis preditivas e a realização de análises estatísticas acuradas.	Computacional e quantitativo.
BRDSEM - Berg River Dynamic Spatial Equilibrium Model	O BRDSEM é um modelo hidro-econômico que utiliza informações de temperatura e precipitações mensais, de baixo custo, para avaliar os impactos econômicos e físicos (custos e benefícios associados à mudança climática) de um número de opções de adaptação de longo e curto prazo.	Quantitativo, de custo-benefício e de análise econômica.
CALVIN - CALifornia Value Integrated Network	O <i>California Value Integrated Network</i> (CALVIN) é um modelo de otimização de engenharia econômica. O CALVIN foi construído para avaliar a capacidade do sistema de fornecimento de água da Califórnia se adaptar às mudanças climáticas. O CALVIN é explicitamente adaptativo.	Quantitativo, econômico e de otimização.
CanCLIM - Canada Climate	O CanCLIM é um IAM desenvolvido para o Canadá avaliar as opções de adaptação e impactos às mudanças climáticas. O modelo utiliza cenários GIS, nacionais e regionais de mudanças climáticas e tem a habilidade de examinar dados históricos de eventos extremos.	Computacional, simulação e IAM
CanREM - Canadian Regional Energy Model	CanREM/REAM são modelos de adaptação que fornecem cenários de oferta de energia sob diferentes cenários de demanda ou restrições. O modelo adapta a alocação de recursos energéticos para satisfazer o ambiente externo, isto é, a demanda ou restrições sobre o sistema - metas de emissões.	Otimização

Nome	Descrição	Classificação
CLIMPACTS	O CLIMPACTS é um IAM que realiza análises integradas de impacto e avalia opções de adaptação; ele é utilizado para avaliar cenários de políticas em resposta às mudanças climáticas até o ano de 2100. O modelo possui três componentes e várias opções de adaptação.	Computacional, de avaliação, simulação e IAM.
CLOUD - Climate Outlooks and Agent-Based Simulation of Adaptation in Africa	O CLOUD é modelo baseado no agente (ABM) que simplifica o comportamento de comunidades agrícolas. Partindo do trabalho no campo, o modelo incorpora módulos relativos às lavouras, à adaptação e às questões econômicas; aos cenários de mudanças climáticas. Gera respostas sociais à informação climática; auxilia a tomada de decisão.	Agrícola, baseado no agente e de comportamento social.
COBWEB - Complexity and Organized Behaviour Within Environmental Bounds	O COBWEB está baseado no agente e foi desenvolvido para explorar sistemas complexos que poderiam incluir pessoas, animais ou bactérias, se adaptar às mudanças ambientais e à sua variabilidade. O modelo é muito interativo, permitindo ao usuário fixar muitos parâmetros (gasto energético, taxa de crescimento dos recursos, exigências energéticas) e com uma interface de fácil utilização.	Com base no agente, de simulação, computacional e comportamental.
CRISTAL - Community-based Risk Screening – Adaptation and Livelihoods	O CRISTAL é um programa de fácil utilização que auxilia na determinação das ligações entre a mudança climática e os meios de sobrevivência. O modelo pode ser utilizado por comunidades locais, por planejadores e gerentes de projetos para assegurar que as opções de adaptação estão sendo maximizadas e a falta de adaptação minimizada.	Qualitativo e computacional.
DIVA - Dynamic Interactive Vulnerability Assessment	É uma nova ferramenta para a avaliação integrada de zonas costeiras que foram liberadas no final de 2004. O DIVA foi especificamente construído para explorar a vulnerabilidade de áreas costeiras à elevação do nível do mar. Ele compreende uma base de dados global do sistema natural e de fatores socioeconômicos, cenários relevantes, um conjunto de algoritmos de impacto-adaptação e uma interface de uso gráfico customizada.	Quantitativo, computacional, costeiro e IAM.
EPIC - Erosion Productivity Impact Calculator	O EPIC foi construído para quantificar os custos da erosão do solo e os benefícios da pesquisa sobre este problema e seu controle. Esta abordagem é útil para analisar um número limitado de adaptações agrícolas à mudança do clima, bem como de mudanças das datas de plantio, nas rotações de culturas, nas práticas de irrigação e nas lavouras em geral.	Quantitativo, computacional e agrícola.
ESCAPE - Evaluation of Strategies to Address Climate Change by Adapting to and Preventing Emissions	O ESCAPE é modelo colaborativo de avaliação integrada contendo componentes do IMAGE e do MiniCAM. O ESCAPE contém quatro regiões do mundo, módulos separados para emissões, para a química atmosférica, para a dinâmica e um módulo de adaptação.	Quantitativo, computacional e IAM.

Nome	Descrição	Classificação
ESPr	O ESPr simula o consumo de energia de um edifício. O modelo avalia o impacto de um extenso telhado verde sobre o consumo de energia. O modelo pode ser utilizado para avaliar telhados verdes para diferentes climas ou sob cenários de mudanças climáticas.	Avaliação e simulação.
FARM-Adapt - Future Agriculture Resource Model-Adapt	O FARM-Adapt é um modelo de otimização que tenta estabelecer ao menor custo, adaptações lucrativas. Diversas opções de adaptação estão disponíveis. O FARM-Adapt utiliza simulações de Monte Carlo para examinar as adaptações mais custo-efetivas.	Quantitativo, agrícola, otimização de Monte Carlo.
FUND 2.9 - Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution	O FUND 2.9 está baseado no modelo FUND original e foi definido para 16 regiões, com um horizonte de simulação que vai de 1950 a 2300. Este modelo tem otimizado explicitamente a adaptação à elevação do nível do mar, porém, considera também a agricultura, ventos fortes, inundações de rios, ondas de calor e frio, malária e perdas de biodiversidade. Os prejuízos estão expressos em moeda corrente.	Quantitativo, econômico e computacional.
ICAM - Integrated Climate Assessment Model	O ICAM é um modelo centrado em impacto, para a análise de incerteza e dos impactos das mudanças climáticas. O modelo gera projeções de crescimento econômico baseadas no crescimento populacional e utiliza suposições específicas. As políticas de adaptação estão representadas implicitamente dentro do módulo de impacto, dessa forma, não podem variar explicitamente.	Avaliação, Monte Carlo e IAM.
ICLIPS - Integrated Assessment of Climate Protection Strategies	ICLIPS é um IAM (a ferramenta de impacto do ICLIPS é um gráfico para um extenso conjunto de dados de resultado). O modelo foi criado para auxiliar o UNFCCC na tomada de decisão. O ICLIPS adota uma abordagem diferente para integrar mitigação e impacto/questões de adaptação, tratando a adaptação indiretamente nas aplicações.	Computacional, conceitual e IAM.
IMAGE 2.1 - Integrated Model to Assess the Greenhouse Effect/Global Environment	O IMAGE é uma estrutura integrada de modelagem dinâmica e avaliação da mudança global sendo, portanto, um modelo de simulação. Os principais objetivos do IMAGE são contribuir com o entendimento científico e dar suporte à tomada de decisão pela quantificação da importância relativa dos principais processos e interações no sistema sociedade-biosfera-clima.	Computacional, de simulação e IAM.

Nome	Descrição	Classificação
MAGICC - Model for the Assessment of Greenhouse gases Induced Climate Change	O MAGICC pode ser entendido como um conjunto de modelos simples e ligados, que coletivamente faz parte do gênero de modelos climáticos simples, os quais podem ser utilizados para auxiliar na avaliação de adaptações à mudança climática. O MAGICC está ligado ao SCENGEN, um gerador de cenários global e regional.	Computacional e IAM.
ISIS - Information Society Integrated Systems	Os modelos ISIS podem ser utilizados para descrever diferentes opções para a sociedade em resposta ao aparecimento de riscos ambientais reais ou percebidos (por exemplo, mudança climática). O ISIS pode ser aplicado numa ampla gama de problemas relacionados à mudança climática, riscos naturais e desastres. O modelo está estruturado em torno das sete fases do ciclo de vida de uma inovação básica.	Quantitativo, computacional e simulação.
MiniCAM 2.0 - Mini-Climate Assessment Model	O MiniCAM é um modelo de avaliação integrada (IAM) da mudança climática construído para examinar o longo prazo, e mudanças de larga escala nos sistemas energéticos global e regional. Utiliza os modelos MAGICC e SCENGEN para análises climáticas e de mudanças climáticas regionais, mas possui módulos tecnológicos separados.	Computacional, IAM.
MPPACC - Model of Private Proactive Adaptation to Climate Change	O MPPACC volta-se para estágios psicológicos para dar respostas à percepção: percepção de risco e capacidade adaptativa. O modelo inclui a capacidade adaptativa objetiva, avalia a adaptação e a intenção de adaptação. Todos estes conduzem a um resultado de habilitação ou impedimento de adaptação.	Comportamental, qualitativo e social.
OSWRM - Okanagan Sustainable Water Resources Model	O modelo OSWRM fornece uma ferramenta de aprendizado para a avaliação da efetividade das opções de adaptação dentro de vários cenários de mudanças climáticas e crescimento populacional tendo como base, Okanagan, uma região semiárida de British Columbia, Canadá.	Avaliação e computacional.
PAGE2002 - Policy Analysis for the Greenhouse Effect	O PAGE2002 modela estratégias de adaptação para mostrar os benefícios destas às mudanças climáticas. Este modelo contém oito regiões do mundo, as principais emissoras de gases de efeito estufa (GEE). Ainda, analisa os custos de mitigação e adaptação, seus impactos (econômicos e não econômicos) e possui um horizonte de tempo que vai até 2200.	Avaliação, otimização e IAM.
RegIS2	O RegIS2 utiliza IAM para avaliar impactos de escala local, regional e subnacional; bem como opções para a agricultura, biodiversidade, regiões costeiras, planícies de inundação, recursos hídricos, enquanto também modela opções de “não adaptação” - para comparação.	Quantitativo, qualitativo, computacional e IAM.
Ricardian	Modelos ricardianos/econômicos são manipulados com cenários de mudanças climáticas para prever os custos econômicos da adaptação. Os modelos podem capturar toda uma gama de adaptações econômicas que fazendeiros e instituições de auxílio provavelmente utilizariam em resposta à mudança climática.	Quantitativo, econômico e agrícola.

Nome	Descrição	Classificação
SimCLIM	O SimCLIM pode ser usado para dar suporte à tomada de decisão com sua capacidade de avaliar cenários climáticos de referência, bem como a variabilidade corrente e de eventos extremos. Medidas de adaptação podem ser testadas para condições presentes e sob cenários futuros de mudanças climáticas, variabilidade e elevação dos níveis dos oceanos.	Computacional, simulação e IAM.
SWAP-WSBM	O SWAP-WSBM é um arranjo de modelagem de escala de campo acoplada que auxilia na avaliação dos impactos e nas estratégias de adaptação. Eles são utilizados para analisar e entender a atual questão dos recursos hídricos, para analisar os impactos das mudanças climáticas e avaliar estratégias de adaptação.	Quantitativo e agrícola.
TARGETS - Tool to Assess Regional and Global Environmental and health Targets for Sustainability	O modelo TARGETS é utilizado para estudar a mudança climática global e o desenvolvimento sustentável. O TARGETS inclui cinco módulos "horizontais" interligados, representando: população e saúde, energia e economia, biofísica, terra e solos, e um submodelo para a água.	IAM
TEAM - Tool for Environmental Assessment and Management	O TEAM utiliza uma abordagem de multicritério para avaliar ações de adaptação e tratar dos impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos, zonas costeiras e agricultura. O usuário seleciona estratégias "específicas" ou opções de adaptação e os critérios. Depois, atribui um <i>score</i> relativo (excelente, bom, fraco e pobre) para avaliar como cada estratégia satisfaz os critérios.	Qualitativo, computacional e quantitativo.
UWF - UrbanWater Futures	O UWF examina a quantidade de água suficiente para os domicílios no futuro. O modelo integra cenários com opções de adaptação de interesse dos formuladores de política e representa cenários de densidade habitacional e gerenciamento do lado da demanda.	Avaliação e computacional.

6. Fonte: Dickinson, 2007. Elaboração própria.

ANEXO 5 - Os impostos federais e a construção de uma economia de baixo carbono

1.1. Tributos aduaneiros: imposto sobre a importação e exportação

Nos termos do inciso I, do art. 153, da Constituição Federal, compete à União⁶⁸ instituir Imposto sobre a Importação de produtos estrangeiros, sendo seu fato gerador a entrada destes no território nacional (art. 19, CTN), sendo que a lei 3.244/1957⁶⁹ dispõe sobre a reforma da tarifa das alfândegas,⁷⁰ e de instituir Imposto de Exportação, cuja hipótese de

⁶⁸ BRITO MACHADO explica que a competência da União Federal se justifica diante do fato de que, “em se tratando de imposto com implicações no relacionamento do País com exterior, seu trato deve caber na verdade à União, responsável por esse relacionamento, que há de ser uniforme, pois no âmbito internacional não se deve projetar a personalidade jurídica dos Estados-membros, mas a própria Federação como um todo” (*Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 272).

⁶⁹ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L3244compilado.htm (acesso em 7/11/2012).

⁷⁰ Alíquotas do Imposto de Importação - Art. 2º. O Imposto sobre a Importação será cobrado na forma estabelecida por esta lei e pela Tarifa Aduaneira do Brasil, por meio de alíquota “ad valorem” ou específica, ou pela conjugação de ambas. (Redação dada pelo Decreto-Lei 2.434, de 19/5/1988).

Parágrafo único. A alíquota específica poderá ser determinada em moeda nacional ou estrangeira, podendo ser alterada de acordo com o disposto no art. 3º, modificado pelo art. 5º do Decreto-Lei 63, de 21 de novembro de 1966, e pelo art. 1º do Decreto-Lei 2.162, de 19 de setembro de 1984. (Redação dada pelo Decreto-Lei 2.434, de 19/5/1988).

Art. 3º. Poderá ser alterada dentro dos limites máximo e mínimo do respectivo capítulo, a alíquota relativa a produto:

- a) cujo nível tarifário venha a se revelar insuficiente ou excessivo ao adequado cumprimento dos objetivos da Tarifa;
- b) cuja produção interna for de interesse fundamental estimular;
- c) que haja obtido registro de similar;
- d) de país que dificultar a exportação brasileira para seu mercado, ouvido previamente o Ministério das Relações Exteriores;
- e) de país que desvalorizar sua moeda ou conceder subsídio à exportação, de forma a frustrar os objetivos da Tarifa.

§ 1º - Nas hipóteses dos itens “a”, “b” e “c” a alteração da alíquota, em cada caso, não poderá ultrapassar, para mais ou para menos, a 30% (trinta por cento) “ad valorem”. (Vide Decreto-Lei 1.169, de 1971) (Vide Decreto-Lei 2.162, de 1984) (Vide lei 8.085, de 1990).

§ 2º - Na ocorrência de “dumping”, a alíquota poderá ser elevada até o limite capaz de neutralizá-lo.

Art. 4º. Quando não houver produção nacional de matéria-prima e de qualquer produto de base, ou a produção nacional desses bens for insuficiente para atender ao consumo interno, poderá ser concedida isenção ou redução do imposto para a importação total ou complementar, conforme o caso. (Redação dada pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

§ 1º - A isenção ou redução do imposto, conforme as características de produção e de comercialização, e a critério do Conselho de Política Aduaneira, será concedida: (Redação dada pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

a) mediante comprovação da inexistência de produção nacional, e, havendo produção, mediante prova, anterior ao desembaraço aduaneiro, de aquisição de quota determinada do produto nacional na respectiva fonte, ou comprovação de recusa, incapacidade ou impossibilidade de fornecimento em prazo e a preço normal; (Incluído pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

b) por meio de estabelecimento de quotas tarifárias globais e/ou por período determinado, que não ultrapasse um ano, ou quotas percentuais em relação ao consumo nacional. (Incluído pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

§ 2º - A concessão será de caráter geral em relação a cada espécie de produto, garantida a aquisição integral de produção nacional, observada, quanto ao preço, a definição do art. 3º, do Decreto-Lei 37, de 18 de novembro de 1966. (Redação dada pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

§ 3º - Quando, por motivo de escassez no mercado interno, se tornar imperiosa a aquisição no exterior, de gêneros alimentícios de primeira necessidade, de matérias-primas e de outros produtos de base, poderá ser concedida para a sua importação, por ato do Conselho de Política Aduaneira, isenção do imposto de importação e da taxa de despacho aduaneiro, ouvidos os órgãos ligados à execução da política do abastecimento e da produção. (Incluído pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

§ 4º - Será no máximo de um ano, a contar da emissão, o prazo de validade dos comprovantes da aquisição da quota de produto nacional prevista neste artigo e nas notas correlatas da Tarifa Aduaneira. (Incluído pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

§ 5º - A isenção do imposto de importação sobre matéria-prima e outro qualquer produto de base, industrializado ou não, mesmo os de aplicação direta, somente poderá beneficiar a importação complementar da produção nacional se observadas as normas deste artigo. (Incluído pelo Decreto-Lei 63, de 21/11/1966).

incidência é a saída de produtos nacionais ou nacionalizados para o exterior (art. 154, II, CF).

A função do Imposto sobre a Importação é predominantemente *extrafiscal*: “é muito mais importante como instrumento de proteção da indústria nacional do que como instrumento de arrecadação de recursos financeiros para o tesouro público”. Funciona, assim, como “valioso instrumento de política econômica”.⁷¹ Esse viés decorre, principalmente, pelo fato de que é facultado ao Poder Executivo, “atendidas às condições e aos limites estabelecidos em lei”, alterar as alíquotas do referido imposto, a fim de ajustá-lo aos objetivos da Política Cambial e do Comércio Exterior, nos termos dos art. 153, §1º, da CF.⁷²

O mesmo se dá com o Imposto de Exportação, com grande valia na política econômica e fiscal, como instrumento financeiro extrafiscal, e para regular o mercado externo, e mais, também para a proteção do meio ambiente, instituto este que cada dia mais deve ter à sua disposição, instrumentos legais de várias ordens capazes de atendê-lo da melhor forma possível.

É de suma importância que este imposto seja utilizado adequadamente, sob pena de constituir verdadeiro atraso no desenvolvimento industrial e tecnológico do país, tendo capacidade até de alterar a política de preços do mercado, diante da ausência de concorrência.⁷³

Sua significância para o meio ambiente pode ser encontrada em decorrência do modo como este tributo pode ter sua alíquota alterada, mediante decreto do Presidente da República (art. 145, § 1º), sem se sujeitar à anterioridade tributária.

Claro está, portanto, que o Imposto sobre a Importação estimula as Políticas ambientais vigentes no território nacional, seja por reduzir as alíquotas de produtos importados considerados “verdes”, seja ao aumentar as daqueles tidos como potenciais poluidores. Observe-se que a redução das alíquotas dos produtos “verdes”, além de fomentar a sua prática de consumo, tem o condão de incentivar as pesquisas tecnológicas para que os produtos nacionais tenham condições de concorrer com os importados.

[...]

Art. 21. É instituído, no Ministério da Fazenda, o Conselho de Política Aduaneira.

Art. 22. Competirá privativamente ao Conselho: (Vide Decreto-Lei 1.299, de 1973).

a) determinar a alíquota específica, na forma do art. 2º; (Redação dada pelo Decreto-Lei 2.434, de 19/5/1988).

b) modificar qualquer alíquota do imposto, na forma do art. 3º;

c) estabelecer, anualmente, a quota de aquisição de matéria-prima ou qualquer produto de base e a correspondente isenção ou redução do imposto, na forma do art. 4º [...];

Art. 23. Competirá igualmente ao Conselho:

a) propor alterações na legislação aduaneira;

b) opinar sobre a concessão de favor aduaneiro em convênio internacional;

c) emitir parecer sobre projeto de lei, quando solicitado por qualquer Comissão da Câmara dos Deputados ou do Senado Federal;

d) participar do exame de qualquer outro problema relacionado com a formulação e execução da política aduaneira.

⁷¹ *Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 272.

⁷² Faculdade estendida aos impostos sobre o comércio exterior, imposto sobre produtos industrializados e imposto sobre operações de crédito, câmbio e seguros, e sobre títulos e valores mobiliários.

⁷³ Há quem diga que, face à globalização da economia, sua função protecionista já não mais tem lugar (*Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 272.) “*El viejo derecho aduanero que privilegia más el control de paso de las mercancías (aplicar ilimitadas restricciones y regulaciones no arancelarias) cambia y se internacionaliza. El tributo aduanero pasa a ser el regulador de los intercambios, y su nueva fisonomía se tecnifica y se globaliza. El GATT y el Convenio de Kyoto, el Consejo de Cooperación y los Acuerdos Comerciales de Integración (TLC, Mercosur-Unión Europea), reemplazan los rígidos moldes proteccionistas domésticos.*” (JORGE WITKER, *Derecho Tributario Aduanero*, Unam, México, 1995, p. 7).

Como exemplo do ora tratado, podemos mencionar a edição da Resolução 1, de 12/1/2012,⁷⁴ da Câmara de Comércio Exterior, que altera para 2% (dois por cento), até 31/12/2012, as alíquotas do Imposto de Importação incidentes sobre bens de capital, na condição de ex-tarifários, sendo certo que, dentre os projetos contemplados com as concessões, destaca-se a construção de uma unidade de tratamento de óleo diesel para garantir a oferta de produto com baixo teor de enxofre.

1.2. Impostos sobre o Patrimônio e a Renda (IR)

Ainda no âmbito tributário impositivo da União, podemos trazer como hipótese de tributos que podem tutelar o meio ambiente o Imposto Territorial Rural e o Imposto de Renda.

Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR)

De acordo com o art. 153, VI, da Constituição Federal, compete à União instituir impostos sobre a propriedade territorial rural, sendo certo que, nos termos do seu § 4º, referido imposto será *progressivo*⁷⁵ e terá suas alíquotas fixadas de forma a desestimular a manutenção de propriedades improdutivas, bem como para aqueles imóveis rurais que não atendam sua função social no que diz respeito à utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente (art. 186, II CF). Ainda, de acordo com o inciso II do art. 153, não incidirá sobre pequenas glebas rurais, definidas em lei, quando as explore o proprietário que não possua outro imóvel.

O CTN define, em seus art. 29 e 30, que o ITR tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de imóvel por natureza, definido na lei civil, localizado fora da zona urbana do Município, sendo sua base de cálculo o valor fundiário.

Considerando que o art. 174, da Constituição Federal, dispõe que, “como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento”, e, determina que “a lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento”, patente é a responsabilidade do Estado, devendo este intervir na agricultura, corrigindo distorções indesejáveis, buscando o bem-estar econômico e social.

Embora o ITR ainda não seja aplicado como um instrumento de política pública dedicado à conservação do meio ambiente, uma vez que sua progressividade foi imaginada no

⁷⁴ Publicada no DOU de 13/1/2012, p. 2 e ss., <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=13/01/2012&jornal=1&pagina=2&totalArquivos=112> (acesso em 8/11/2012).

⁷⁵ BRITO MACHADO ensina que “a *progressividade* tem por função essencial a realização adequada do princípio da capacidade contributiva [...], quando aplicada aos impostos imobiliários, tem a função de evitar a concentração de riqueza imobiliária”. O autor ainda enumera que a progressividade “pode ter outras funções, desde que estabelecida em razão de outros parâmetros que não o crescimento da base tributária. É o que acontece, por exemplo, com a *progressividade em razão do tempo*, preconizada como instrumento para desestimular a permanência de imóveis em desacordo com os planos de urbanização das cidades”, como no caso do IPTU progressivo, estabelecido pela CF/88 (*Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 366 e 367).

contexto da década de 1960, em que as questões ambientais atuais ainda não eram evidentes, acreditamos que nada obsta que o viés ambiental seja incorporado à sua incidência.

Para tanto, o Estado poderá se valer da Política do Meio Ambiente, de forma a destacar uma proposta de uso extrafiscal do ITR, seja pelo estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, pelo zoneamento ambiental, pela avaliação de impactos ambientais, ou pelo licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Ou, ainda, da Política Agrícola (Lei 8.171/1991),⁷⁶ que, muito embora tenha tido um capítulo específico sobre tributação e incentivos fiscais vetado, conserva, em suas disposições finais (art. 103),⁷⁷ obrigação do Poder Público de conceder *incentivos especiais* ao proprietário rural que conservar a cobertura florestal ou sofrer limitação de uso dos recursos naturais existentes em sua propriedade.

No mesmo sentido, o Estatuto da Terra (Lei 4.504/1964),⁷⁸ que, em seu art. 47, prevê a utilização da tributação progressiva da terra como incentivo à política de desenvolvimento rural, ou seja, com caráter extrafiscal. A referida lei estabelece, inclusive, no art. 49, normas gerais para a fixação do ITR, que devem obedecer a critérios de *progressividade e regressividade*.

Outro exemplo que se pode apresentar é o da lei 9.383 de 1996, que exclui do campo tributário as áreas de preservação permanente e de ecossistemas e as comprovadamente imprestáveis para qualquer tipo de exploração, declaradas de interesse ecológico.

Nestes termos, considerando que a função social da propriedade rural está inegavelmente atrelada ao uso equilibrado dos recursos naturais que esta abriga e à conservação do meio ambiente, e que a própria Constituição Federal já prevê que o ITR tem caráter *progressivo*, tudo de forma a “desestimular a manutenção de propriedades improdutivas”, propõe-se no presente estudo que seja premiado o proprietário, que venha a introduzir, em seu imóvel rural, práticas que conduzam a um aproveitamento “verde”.

Assim, em casos dessa natureza, poderá o Executivo determinar alíquotas maiores aos proprietários/contribuintes de imóveis rurais que, dentro dos limites da sua propriedade, não estejam utilizando adequadamente os recursos naturais disponíveis e preservando o meio ambiente.

⁷⁶ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm (acesso em 8/11/2012).

⁷⁷ Art. 103. O Poder Público, através dos órgãos competentes, concederá incentivos especiais ao proprietário rural que:

I - preservar e conservar a cobertura florestal nativa existente na propriedade;

II - recuperar com espécies nativas ou ecologicamente adaptadas as áreas já devastadas de sua propriedade;

III - sofrer limitação ou restrição no uso de recursos naturais existentes na sua propriedade, para fins de proteção dos ecossistemas, mediante ato do órgão competente, federal ou estadual.

Parágrafo único. Para os efeitos desta lei, consideram-se incentivos:

I - a prioridade na obtenção de apoio financeiro oficial, através da concessão de crédito rural e outros tipos de financiamentos, bem como a cobertura do seguro agrícola concedidos pelo Poder Público.

II - a prioridade na concessão de benefícios associados a programas de infraestrutura rural, notadamente de energização, irrigação, armazenagem, telefonia e habitação;

III - a preferência na prestação de serviços oficiais de assistência técnica e de fomento, através dos órgãos competentes;

IV - o fornecimento de mudas de espécies nativas e/ou ecologicamente adaptadas produzidas com a finalidade de recompor a cobertura florestal; e

V - o apoio técnico-educativo no desenvolvimento de projetos de preservação, conservação e recuperação ambiental.

⁷⁸ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504compilada.htm (acesso em 8/11/2012).

Conforme será abordado no presente estudo, referido viés ambiental é fundamento do projeto de lei 487/2011, do Município de São Paulo, que prevê a concessão de incentivos aos estabelecimentos industriais, comerciais, de prestação de serviços e aos condomínios residenciais que empreenderem ações de apoio à reutilização e à reciclagem de resíduos sólidos, na forma de isenção parcial do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza (IR)

O art. 153, inciso III, da Constituição Federal, prevê que compete à União instituir Imposto sobre Renda e proventos de qualquer natureza, devendo este, nos termos do § 2º, inciso I, ser informado pelos critérios da generalidade, da universalidade e da progressividade, na forma da lei.

O art. 43, do CTN, por sua vez, determina que o IR tem como fato gerador a aquisição da disponibilidade econômica ou jurídica de renda, assim entendido o produto do capital, do trabalho ou da combinação de ambos, e de proventos de qualquer natureza, sendo certo que sua incidência independerá da denominação da receita ou do rendimento, da localização, condição jurídica ou nacionalidade da fonte, da origem e da forma de percepção.

O Imposto de Renda foi o primeiro tributo no Estado brasileiro a ser empregado com uma função ambiental. Essa previsão constava da lei 5.106 de setembro de 1966, que estabeleceu a possibilidade de abatimento ou desconto nas declarações de rendimento de pessoas físicas ou jurídicas, dos recursos empregados em florestamento e reflorestamento, com clara carga extrafiscal deste tributo, podendo ser empregado de forma eficaz na intervenção do Estado sobre o domínio econômico.⁷⁹

O mesmo ocorre quando a legislação do IR permite a dedução, pelas empresas, de gastos com máquinas, materiais ou mão-de-obra utilizados na implantação de dispositivos que protejam o ambiente, ou que efetiva a implementação de políticas de proteção.

Ainda são tímidos os exemplos de uso do IR para proteção ambiental. Mas é possível identificar um movimento nesse sentido, havendo diversos projetos de lei com viés ecológico:

- Projeto de lei 3.470/2008⁸⁰: pretende instituir o Programa Empresa Consciente, com a concessão de incentivos fiscais do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica – IRPJ, para projetos voltados à conservação do meio ambiente, redução da poluição ambiental e valorização do trabalhador. Referido PL foi aprovado pela Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio, em 10/11/2010. Contudo, foi arquivado pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados, em

⁷⁹ LOBATO, Anderson Orestes Cavalcante; ALMEIDA, Gilson César Borges. Tributação ambiental: uma contribuição ao desenvolvimento sustentável. In: TÔRRES, Heleno Taveira (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 633.

⁸⁰ Confira sua íntegra em http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=569647&filename=PL+3470/2008 (acesso em 8/11/2012).

31/1/2011,⁸¹ nos termos do art. 105, do Regimento Interno da Câmara dos Deputados.

- Projeto de lei 5.974/2005⁸²: dispõe sobre incentivos fiscais para projetos ambientais. Prevê que as pessoas físicas e jurídicas poderão deduzir do imposto de renda devido, respectivamente, até 80% (oitenta por cento) e até 40% (quarenta por cento) dos valores efetivamente doados a entidades sem fins lucrativos, para aplicação em projetos destinados a promover o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente. Referido PL foi apensado ao PL 5.162/2005.
- Projeto de lei 5.162/2005⁸³: Dispõe sobre mecanismos de incentivo a projetos de proteção ao meio ambiente e doações ao Fundo Nacional de Meio Ambiente, instituído pela lei 7.797/1989. De acordo com referido PL, é facultada às pessoas físicas ou jurídicas a opção de aplicar parcelas do Imposto sobre a Renda, a título de doação ou patrocínio, no apoio direto a projetos de proteção ao meio ambiente sem fins lucrativos, habilitados para esse fim pelo órgão ambiental federal competente. Referido PL foi arquivado, em 3/10/2007,⁸⁴ pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados, nos termos do § 4º, do art. 58, do Regimento Interno da Câmara dos Deputados.

1.3. Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI)

Dispõe o art. 153, IV, da Constituição Federal, que compete à União instituir Imposto sobre Produtos Industrializados,⁸⁵ devendo este, nos termos do § 3º: ser *seletivo*,⁸⁶ em função da essencialidade do produto; não ser cumulativo,⁸⁷ compensando-se o que for devido em cada operação com o montante cobrado nas anteriores; não incidir sobre produtos

⁸¹ Conforme informação de tramitação obtida em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=397138> (acesso em 8/11/2012).

⁸² Confira sua íntegra em http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=343251&filename=PL+5974/2005 (acesso em 8/11/2012).

⁸³ Confira sua íntegra em http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=304100&filename=PL+5162/2005 (acesso em 8/11/2012).

⁸⁴ Conforme informação de tramitação obtida em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=284562> (em 8/11/2012).

⁸⁵ Art. 46, CTN. O imposto, de competência da União, sobre produtos industrializados tem como fato gerador:

I – o seu desembaraço aduaneiro, quando de procedência estrangeira;

II – a sua saída dos estabelecimentos a que se refere o parágrafo único do art. 51;

III – a sua arrematação, quando apreendido ou abandonado e levado a leilão.

Parágrafo único. Para os efeitos deste imposto, considera-se industrializado o produto que tenha sido submetido a qualquer operação que lhe modifique a natureza ou a finalidade, ou o aperfeiçoe para o consumo.

⁸⁶ Art. 48, CTN. O imposto é seletivo em função da essencialidade dos produtos.

⁸⁷ Art. 47, CTN. A base de cálculo do imposto é:

I - no caso do inciso I do artigo anterior, o preço normal, como definido no inciso II do artigo 20, acrescido do montante:

a) do imposto sobre a importação;
b) das taxas exigidas para entrada do produto no País;
c) dos encargos cambiais efetivamente pagos pelo importador ou dele exigíveis;

II - no caso do inciso II do artigo anterior:

a) o valor da operação de que decorrer a saída da mercadoria;
b) na falta do valor a que se refere à alínea anterior, o preço corrente da mercadoria, ou sua similar, no mercado atacadista da praça do remetente;

III - no caso do inciso III do artigo anterior, o preço da arrematação.

industrializados destinados ao exterior; ter reduzido seu impacto sobre a aquisição de bens de capital pelo contribuinte do imposto, na forma da lei.⁸⁸

Prevê o § 1º do art. 153, da Constituição Federal, que é facultado ao Poder Executivo, “atendidas as condições e aos limites estabelecidos em lei”, alterar sua alíquota, conferindo igualmente ao IPI o caráter de *extrafiscalidade* já observado neste estudo, quando tratamos de Imposto sobre Importação e Exportação, motivo pelo qual fazemos referência a este, a fim de não tornar repetitiva a matéria.

E, é utilizando exatamente essas premissas, que o Poder Executivo tem editado normas de forma a privilegiar determinados comportamentos, tudo com vistas à consecução das Políticas mencionadas neste estudo. Confirmam-se abaixo algumas das vertentes já utilizadas com estes fins.

Reciclagem como matéria-prima

O decreto 7.619/2011⁸⁹ regulamenta a concessão de crédito presumido de IPI na aquisição de resíduos sólidos. De acordo com o referido Decreto, as empresas que adquirirem resíduos sólidos como matéria-prima ou material intermediário na fabricação de produtos terão crédito presumido de IPI, permitindo o ressarcimento das contribuições para o PIS/Pasep e Cofins. Os créditos podem variar de 10% a 50% sobre o valor do resíduo sólido (art. 5º). A medida é válida até 31/12/2014 (art. 1º).

Para se beneficiar, as empresas devem comprar os resíduos sólidos diretamente de Cooperativas de Catadores de materiais recicláveis, constituídas por no mínimo 20 pessoas físicas (art. 2º), devendo a compra ser comprovada na nota fiscal de entrada, emitida pelo estabelecimento industrial que adquiriu os resíduos sólidos, bem como ser escriturada no Livro de Registro de Apuração de IPI (art. 5º, §1º, I e II).

A ação incentiva a inclusão social e o crescimento sustentável da economia, uma vez que trata de incentivos para a produção de bens e produtos, a partir de materiais reutilizados, favorecendo a geração de trabalho e renda para de catadores de todo o Brasil.

A lei 12.375 de dezembro de 2010 estabelece, especialmente em seus artigos 5º e 6º, que os estabelecimentos industriais farão jus, até 31 de dezembro de 2014, a crédito presumido do Imposto sobre Produto Industrializado – IPI, na aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos.

Somente poderá ser usufruído se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativa de catadores de materiais recicláveis com número mínimo de cooperados

⁸⁸ BRITO MACHADO ensina que a redação do art. 48, do CTN, que prevê que a seletividade é em função da essencialidade dos produtos, traduz que “a discriminação que o imposto deve fazer é no sentido de não onerar, ou onerar de forma mais leve, os produtos mais essenciais, e onerar mais pesadamente os produtos menos essenciais”, denotando a função *extrafiscal* do tributo, da qual decorre que o pretendido com a sua incidência, mais do que arrecadar recursos financeiros, é induzir comportamentos, influir nas decisões do contribuinte. *Comentários ao Código Tributário Nacional*, V. I, Atlas, São Paulo, 2003, p. 487.

⁸⁹ Confira sua íntegra em http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%207.619-2011?OpenDocument (acesso em 3/11/2012).

peças físicas definido em ato do Poder Executivo, ficando vedada, neste caso, a participação de pessoas jurídicas.

A criação de tal mecanismo tem por finalidade induzir o setor industrial a adotar comportamento que tende à sustentabilidade, uma vez que vinculado aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O mecanismo de ordem tributária estabelecido tem por propósito a implementação da sustentabilidade pela aplicação transversal da Política Nacional de Resíduos Sólidos à atividade industrial, que é induzida ao comportamento sustentável pela concessão do benefício fiscal.

Eficiência energética

A lei 10.295/2001,⁹⁰ regulamentada pelo decreto 4.059/2001,⁹¹ dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, visando à alocação eficiente de recursos energéticos e a preservação do meio ambiente.

De acordo com a referida norma, o Poder Executivo estabelecerá níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País, com base em indicadores técnicos pertinentes. O CONPET⁹² coordena tecnicamente a regulamentação da referida lei para os aparelhos que consomem derivados do petróleo ou gás natural. Valores mínimos de rendimento energético ou índice de consumo já estão estabelecidos para os aparelhos a gás com base nos dados do Programa Brasileiro de Etiquetagem⁹³ do INMETRO.

Com vistas a privilegiar a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, bem como fomentar a economia nacional, o Poder Executivo tem editado Decretos (7.660/2011,⁹⁴ 7.705/2012,⁹⁵ 7.770/2012,⁹⁶ 7.796/2012⁹⁷) reduzindo as alíquotas de IPI, tendo como indicadores os índices de eficiência energética, sendo o último válido até 31/12/2012.

⁹⁰ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm (acesso em 8/11/2012).

⁹¹ Confira sua íntegra em <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=234101> (acesso em 8/11/2012).

⁹² “O CONPET é um programa do Governo Federal, criado em 1991, por decreto presidencial, para promover o desenvolvimento de uma cultura anti-desperdício no uso dos recursos naturais não renováveis no Brasil, garantindo um país melhor para as gerações futuras” (in http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/conpet.shtml, em 8/11/2012).

⁹³ “O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) é coordenado e regulamentado pelo INMETRO e executado em parceria com o CONPET para os equipamentos que consomem combustíveis (fogões, fornos, aquecedores de água a gás e automóveis). Por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), afixada nos produtos de forma voluntária ou compulsória, o consumidor é informado, no momento da compra, sobre a eficiência energética ou consumo de modelos semelhantes, podendo compará-los de “A” (mais eficiente) até “E” (menos eficiente). O PBE contribui para a comercialização e utilização de aparelhos com menor consumo de energia” (in http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/programa-brasileiro-de-etiquetagem-1.shtml, em 8/11/2012).

⁹⁴ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7660.htm (acesso em 8/11/2012).

⁹⁵ Confira sua íntegra em <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=26/03/2012> (acesso em 8/11/2012).

⁹⁶ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7770.htm (acesso em 8/11/2012).

⁹⁷ Confira sua íntegra em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7796.htm (acesso em 8/11/2012).

Veículos Automotores

A lei 12.715/2012, em seu art. 40, instituiu o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (INOVAR-AUTO), com objetivo de apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, e a qualidade dos automóveis,⁹⁸ a proteção ao meio ambiente, bem como a eficiência energética de caminhões, ônibus e autopeças.

Referida lei foi regulamentada pelo decreto 7.819/2012, o qual prevê expressamente que o INOVAR-AUTO aplicar-se-á somente até 31/12/2017, data em que cessarão seus efeitos e todas as habilitações vigentes serão consideradas canceladas (art. 1º, §1º).

Nos termos dos art. 2º e 4º do referido Decreto, os benefícios trazidos pelo INOVAR-AUTO aplicam-se, tão somente, às empresas que se comprometam a atingir níveis mínimos de eficiência energética em relação aos produtos comercializados no País, nos termos do item 2 do Anexo II, e que estejam regulares em relação aos tributos federais.⁹⁹

⁹⁸ Outra iniciativa verificada na tentativa de melhorar a eficiência energética é de veículos, através da concorrência entre fabricantes, é o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV), aplicado de forma voluntária aos veículos leves movidos a gasolina, etanol ou GNV (de fábrica). “Os fabricantes que aderem ao programa testam parte dos modelos que serão comercializados, declarando ao INMETRO os valores de consumo de cada combustível. Os modelos participantes são, então, comparados de “A” a “E” dentro de suas categorias. Os valores de consumo e a classificação são informados nas páginas eletrônicas do INMETRO e do CONPET e nas etiquetas afixadas opcionalmente nos veículos pelos fabricantes participantes” (in http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/etiquetagem-veicular.shtml, acesso em 8/11/2012).

⁹⁹ INOVAR-AUTO, anexo II:

“I - produzam, no País, os produtos classificados nos códigos da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados, aprovada pelo Decreto no 7.660, de 23 de dezembro de 2012, relacionados no Anexo I;

II - não produzam, mas comercializem, no País, os produtos a que se refere o inciso I; ou

III - tenham projeto de investimento aprovado para instalação, no País, de fábrica dos produtos a que se refere o inciso I ou, em relação a empresas já instaladas, de novas plantas ou projetos industriais para produção de novos modelos desses produtos”.

Dentre as condições para o usufruto dos benefícios constantes do referido programa figuram (art. 7º, decreto 7.819/2012):

“I - realizar, no País, diretamente ou por intermédio de terceiros, a quantidade mínima de atividades fabris e de atividades de infraestrutura de engenharia relacionadas no Anexo III, em pelo menos oitenta por cento dos veículos fabricados, conforme cronograma [...];

II - realizar, no País, dispêndios em pesquisa e desenvolvimento correspondentes, no mínimo, aos percentuais, [...] incidentes sobre a receita bruta total de venda de bens e serviços, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda [...];

III - realizar, no País, dispêndios em engenharia, tecnologia industrial básica e capacitação de fornecedores correspondentes, no mínimo, aos percentuais, [...], incidentes sobre a receita bruta total de venda de bens e serviços, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda;

IV - aderir a Programa de Etiquetagem Veicular definido pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e estabelecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, com eventual participação de outras entidades públicas, com os seguintes percentuais mínimos de produtos relacionados no Anexo I a serem etiquetados no âmbito do referido Programa [...].”

De acordo com o §4º, do art. 7º, do decreto 7.819/2012, os valores mencionados no inciso II acima citado, devem ser aplicados nas atividades de:

“I - pesquisa básica dirigida - atividades executadas com o objetivo de adquirir conhecimentos quanto à compreensão de novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;

II - pesquisa aplicada - atividades executadas com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;

III - desenvolvimento experimental - atividades sistemáticas delineadas a partir de conhecimentos pré-existentes, visando à comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, um evidente aperfeiçoamento dos já produzidos ou estabelecidos; e

IV - serviços de apoio técnico - serviços indispensáveis à implantação e à manutenção das instalações ou dos equipamentos destinados, exclusivamente, à execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento ou inovação tecnológica, bem como à capacitação dos recursos humanos a eles dedicados, diretamente vinculados às atividades relacionadas nos incisos I a III”.

Preenchidos os requisitos legais, as empresas devidamente habilitadas farão jus a crédito presumido do IPI, que poderá ser apurado com base nos dispêndios realizados em cada mês-calendário relativos a insumos estratégicos, ferramentaria, pesquisa, desenvolvimento tecnológico, inovação tecnológica, recolhimentos ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), na forma da legislação específica, capacitação de fornecedores e engenharia e tecnologia industrial básica (art. 11 e 12, decreto 7.819/2012).

Interessante mencionar o decreto federal 755/1993, que apontava diferenciação de alíquota no imposto sobre produtos industrializados (IPI) para carros a gasolina (25% ou 30%), com objetivo de incentivar a produção do álcool, o que estimulava o consumo de combustível não poluente.

ANEXO 6: Impostos Estaduais e Municipais

Partindo para o âmbito de competência tributária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, possível identificar nos impostos ICMS, IPVA, IPTU e ISS capacidade para atender ao propósito ambiental. Começaremos com os tributos Estaduais, para depois ingressarmos nos Municipais.

1.1. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)

O estudo do ICMS importa ao presente estudo diante de duas questões: (i) como explicitado anteriormente, alguns Estados já contam com legislação própria prevendo incentivos fiscais para a consecução das Políticas focadas em Mudança do Clima e Resíduos Sólidos, mediante concessão de redução ou isenção de alíquota de ICMS, sendo este um instrumento bastante interessante a ser difundido pelo país ¹⁰⁰ e (ii) por ser um imposto onde a extrafiscalidade pode ser explorada, especialmente diante de sua faceta de essencialidade, que induz à seletividade, a ser trabalhado por meio de mecanismos de graduação de alíquotas, redução de base de cálculo, isenções e restituições, dependendo da natureza do produto, visando incrementar ou desestimular a produção dos que sejam poluidores ou cujo processo produtivo afete negativamente o meio ambiente.¹⁰¹

A característica da seletividade do ICMS tem a capacidade de frear o consumo de bens indesejáveis ou menos necessários e liberar espaço para investimentos entendidos como mais importante o que permite uma redistribuição de renda e uma maior aproximação da chamada Justiça Fiscal.

O ICMS está previsto no art. 155, inciso II, da Constituição Federal, sendo a competência para sua instituição atribuída aos Estados e ao Distrito Federal.¹⁰²

A regulamentação do ICMS, como previsto pela Constituição Federal, deu-se através da lei complementar 87/1996, que, no art. 2º, delineou as hipóteses de incidência do imposto.¹⁰³

¹⁰⁰ Como ensina SOARES DE MELO, “o ICMS incide sobre ‘operações relativas à circulação de mercadorias’ (art. 155, II, da CF/88), envolvendo negócio jurídico mercantil, e não sobre simples mercadorias ou quaisquer espécies de circulação”.¹⁰⁰ Resumidamente, “operações são atos jurídicos; atos regulados pelo Direito como produtores de determinada eficácia jurídica; são atos juridicamente relevantes; circulação e mercadorias são, nesse sentido, adjetivos que restringem o conceito substantivo de operações”.¹⁰⁰ In: GERALDO ATALIBA, *Núcleo da Definição Constitucional do ICM*, Revista de Direito Tributário, vols. 25/26, p. 104.

¹⁰¹ RIBAS, Lídia Maria Lopes Rodrigues. Questões de direito tributário ambiental em debate. In: TÔRRES, Heleno Taveira. (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 696.

¹⁰² Art. 155. Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:

[...]

II - operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior;

§ 1.º O imposto previsto no inciso I:

IX - incidirá também:

b) sobre o valor total da operação, quando mercadorias forem fornecidas com serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios.

Conforme se depreende do art. 155, § 2º, XII, g, da Constituição Federal, no que se refere o ICMS, somente lei Complementar pode “regular a forma como, mediante deliberação dos Estados e Distrito Federal, isenções, incentivos e benefícios fiscais serão concedidos e revogados”.

Dessa forma, a atual Constituição Federal recepcionou a lei complementar 24/1975, que definiu em seu artigo 1º, que “as isenções do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias serão concedidas ou revogadas nos termos de convênios celebrados e ratificados pelos Estados e pelo Distrito Federal, segundo esta lei”.¹⁰⁴

Ainda que não tenha relação direta com incentivos ou desestímulo ao setor produtivo, mas sim incentivar o gradativo aumento de zonas ou áreas de conservação ambiental, pode-se apontar um exemplo em que o ICMS vem sendo usado, desde 1991, em prol do meio ambiente.

Denominado de ICMS ecológico, já foi implementado em diversos Estados da Federação que passaram a legislar de acordo com o art. 158, parágrafo único, inciso II da CF, agregando um critério ambiental de redistribuição de parcela do imposto, visando estimular ações ambientais no âmbito dos municípios.¹⁰⁵

Com relação ao IPVA, tributo regulado pelo artigo 155, III da Constituição Federal, também possível verificar o seu direcionamento à defesa e preservação do meio ambiente, inclusive sendo constitucionalmente possível aplicar alíquotas diferenciadas em função do tipo e utilização do veículo, como já ocorre no caso de automóveis a álcool (art. 155, § 6º, II CF).

¹⁰³ ICMS

I – operações relativas à circulação de mercadorias, inclusive o fornecimento de alimentação e bebidas em bares, restaurantes e estabelecimentos similares;

II – prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal, por qualquer via, de pessoas, bens, mercadorias ou valores;

III – prestações onerosas de serviços de comunicação, por qualquer meio, inclusive a geração, a emissão, a recepção, a transmissão, a retransmissão, a repetição e a ampliação de comunicação de qualquer natureza;

IV – fornecimento de mercadorias com prestação de serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios;

V – fornecimento de mercadorias com prestação de serviços sujeitos ao imposto sobre serviços, de competência dos Municípios, quando a lei complementar aplicável expressamente o sujeitar à incidência do imposto estadual.

VI – a entrada de mercadoria importada do exterior, por pessoa física ou jurídica, ainda quando se tratar de bem destinado a consumo ou ativo permanente do estabelecimento;

VII – o serviço prestado no exterior ou cuja prestação se tenha iniciado no exterior; e

VIII – 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.

¹⁰⁴ No caso do ICMS, ensina SOARES DE MELO que, “no âmbito do ICMS está prevista uma sistemática especial, conferindo-se à lei complementar a regulação da forma como, mediante deliberação dos Estados e do Distrito Federal, serão concedidas e revogadas (§ 3º do art. 155 da CF), como já era o caso da lei complementar 24, de 7.1.75, que dispôs sobre a celebração de convênios entre as unidades da federação. [...] Os Convênios de ICMS têm natureza impositiva (adoção obrigatória por todas as unidades federativas), ou autorizativa (utilização facultativa), observando a sistemática seguinte: a) celebração pelos Estados (e Distrito Federal), por intermédio de seus Secretários de Fazenda, ou de Finanças; b) publicação no Diário Oficial da União (DOU) até dez dias após sua celebração; c) ratificação estadual, no prazo de quinze dias da publicação no DOU, com sua publicação nos Diários Oficiais dos Estados (e no Distrito Federal); d) ratificação nacional, no prazo de até vinte e cinco dias após a publicação no DOU pelos Estados (e Distrito Federal), mediante ato do Presidente da Comissão Técnica Permanente do ICMS (Cotepe/ICMS), ratificando ou rejeitando o convênio; e) no trigésimo dia após a ratificação nacional, o convênio passa a vigorar”. *ICMS: Teoria e Prática*, 10ª ed., Dialética, São Paulo, 2008, p. 323/324.

¹⁰⁵ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Direito ambiental tributário*. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 155

1.2. Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS)

No campo dos impostos de competência do município e do distrito federal, nos deparamos com dois tributos que também podem ser utilizados para dar proteção ao meio ambiente. Trata-se do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana – IPTU e do imposto sobre serviços de qualquer natureza – ISS, exceto os que forem compreendidos no artigo 155, II que trata do ICMS.¹⁰⁶

O IPTU é regulado pelo artigo 156, I da Constituição Federal, e a proteção ao meio ambiente pode se dar por meio da denominada função social da propriedade. Essa possibilidade se extrai do artigo 156, § 1º, II, onde há menção sobre a possibilidade de utilização de alíquotas diferenciadas conforme a localização e uso do imóvel urbano. É a utilização interventiva do imposto para auxiliar no desenvolvimento da política urbana.¹⁰⁷

Exemplo de utilização de incentivos fiscais para a proteção do meio ambiente, ainda que não diretamente vinculada ao sistema produtivo, foco do nosso estudo, é a lei 10.365 de 1987, do Município de São Paulo, que em seu artigo 17 dispõe que aos contribuintes do IPTU será concedido incentivo fiscal na medida em que seus imóveis sejam revestidos de vegetação arbórea declarada de preservação permanente ou perpétua.¹⁰⁸

O art. 156, inciso III, da Constituição Federal regula o ISS.¹⁰⁹ A proteção ao meio ambiente através do ISS se dará considerando os limites máximos e mínimos de suas alíquotas estabelecidas por lei complementar federal (art. 156, § 3º, I CF), vinculado a certos serviços ligados ao meio ambiente.

ANEXO 7: OUTROS TRIBUTOS

1.1. Contribuição de intervenção no domínio econômico (CIDE)

Instrumento tributário de atuação na área econômica, a contribuição de intervenção no domínio econômico (CIDE) é instituída em casos de interesse de fomentar determinado

¹⁰⁶ Quando a prestação de serviços sujeita ao ISS, envolver o fornecimento de mercadorias, apenas haverá incidência do ICMS, se a própria legislação complementar assim determinar, a teor do previsto no art. 2º, da LC 87/96, que trata do ICMS, *in verbis*:

Art. 2º O imposto incide sobre:

V - fornecimento de mercadorias com prestação de serviços sujeitos ao imposto sobre serviços, de competência dos Municípios, quando a lei complementar aplicável expressamente o sujeitar à incidência do imposto estadual.

¹⁰⁷ Saliba, 2005, p.292.

¹⁰⁸ Lei 10.365/1987 – Município de São Paulo

CAPÍTULO III

Dos Incentivos Fiscais

Art.17 - Os imóveis revestidos de vegetação arbórea, declarada de preservação permanente ou perpetuada nos termos do artigo 6º do Código Florestal, terão um desconto de até 50% (cinquenta por cento) no seu Imposto Territorial, aplicado em consonância com índice de área protegida [...].

¹⁰⁹ Art. 156. Compete aos Municípios instituir impostos sobre:

[...]

III - serviços de qualquer natureza, não compreendidos no art. 155, II, definidos em lei complementar.

segmento econômico (estímulo) ou desencorajar a atuação em certo domínio econômico, mediante a própria cobrança (desestímulo), em típico caráter extrafiscal da medida. São formas mais comuns de intervenção do Estado no domínio econômico por indução os instrumentos positivos, como a redução e isenção de tributos e os financiamentos especiais, mas também se pode dar por meio de instrumentos negativos, como a majoração tributária de certas atividades da economia.¹¹⁰

Não há qualquer atuação fundada em poder de polícia, ainda que o Estado esteja agindo como um Estado intervencionista. Assim, contribuição de intervenção no domínio econômico será sempre um excelente instrumento para a ação legislativa da União no domínio das questões ambientais, especialmente quando tem por finalidade re-orientar comportamentos através da “internalização” dos custos ambientais.

Nada impede que a União possa exercer sua competência em favor de Estados e Municípios, criando tais contribuições para que estas sejam cobradas e arrecadadas por estes, nas hipóteses que autorizar, desde que limitadamente aos sujeitos vinculados à ação específica que se pretenda coibir, com existência temporária, até que se possam erradicar as causas de danos ou se garanta a preservação necessária.¹¹¹

As contribuições de intervenção no domínio econômico possuem suporte constitucional nos artigos 149¹¹² e 170 inciso VI,¹¹³ que coloca o meio ambiente como limite à atividade econômica, e o 174,¹¹⁴ todos da Constituição Federal, que menciona o planejamento como função essencial do Estado no trato da ordem econômica.

Propícia para proteger o meio ambiente, conforme expressamente se extrai do inciso VI do artigo 225 da CF, podem ser aplicados aos sujeitos que façam parte do grupo de potenciais causadores dos danos ou que tenham proveito direto com os danos causados.

Na instituição da CIDE deve estar claramente identificada a sua temporalidade, tendo em vista ser medida excepcional de intervenção, com típica característica regulatória e não arrecadatória.

Possível apontar casos específicos que disciplinam a criação da contribuição de intervenção no domínio econômico para fomentar ou desestimular atividades, como ocorre constitucionalmente no artigo 177, § 4º, ao tratar de atividades relativas à importação ou comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool combustível, a chamada CIDE-combustível. Nesse caso, a imposição acaba satisfazendo o financiamento de projetos ambientais relacionados com a indústria do petróleo e do gás, e gerando uma intervenção positiva no meio ambiente (art. 177, § 4º, b).

¹¹⁰ RIBAS, Lídia Maria Lopes Rodrigues. Questões de direito tributário ambiental em debate. In: *Direito Tributário Ambiental*, organizado por Heleno Taveira Torres, São Paulo: Malheiros, 2005.

¹¹¹ TÔRRES, Heleno Taveira. Da relação entre competências constitucionais tributária e ambiental – Os limites dos chamados “Tributos Ambientais”. In: TÔRRES, Heleno Taveira (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005.

¹¹² Art. 149 – Compete exclusivamente à União instituir contribuições sociais, de intervenção no domínio econômico e de interesse das categorias profissionais ou econômicas, como instrumento de sua atuação nas respectivas áreas, observando o disposto nos art. 146, III e 150, I e III, e sem prejuízo do previsto no art. 195, § 6º, relativamente às contribuições a que alude o dispositivo.

¹¹³ 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; (Redação dada pela emenda constitucional 42, de 19.12.2003).

¹¹⁴ Art. 174. Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

Também possível mencionar o artigo 19 da Política Nacional de Recursos Hídricos, a lei 9.433, de 1987, que trata da outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Essa determinação legal vem sendo entendida como espécie de CIDE, apesar da alíquota não ter sido definida em lei, e estar a cargo da Agência Nacional de Águas (ANA).

1.2. Taxa de Controle e Fiscalização ambiental (TCFA)

Em 2000, mediante alteração introduzida pela lei 10.165/2000, a lei 6.938/1981, em seu art. 17-B, instituiu a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA), cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao IBAMA para controle e fiscalização das atividades de empresas potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais, “in loco” ou indiretamente, através da análise de dados relativos ao sujeito passivo,¹¹⁵ sendo este todo aquele que exercer as atividades constantes do Anexo VIII¹¹⁶ desta lei.

Apesar da lei de criação da TCFA ter apontado a denominação de taxa a esse tributo, em realidade se trata de verdadeira contribuição de intervenção no domínio econômico (CIDE), e seu respaldo constitucional encontra-se no artigo 149 da Constituição Federal, sendo de competência exclusiva da União,¹¹⁷ ou pessoa jurídica da administração pública indireta federal. Afasta-se uma vez mais a característica de taxa, pois não há descrição de qual é a ação policial que irá ser exercida, ou qual será o serviço de utilização efetiva, o contribuinte é apenas indiretamente beneficiado, não se enquadrando no perfil de taxa descrita nos artigos 77 do CTN e 145, II da CF.

Os valores de arrecadação variam conforme o porte econômico da Pessoa Jurídica, seu potencial poluidor e o grau de utilização de recursos naturais de cada uma das atividades sujeitas à fiscalização, sendo certo que, caso o estabelecimento exerça mais de uma atividade sujeita à fiscalização, pagará a taxa relativamente a apenas uma delas, pelo valor mais elevado (art. 4º, §1º, IN/IBAMA 17/2011). O art. 17-G, §2º da lei 6.938/1981 prevê expressamente que tais valores terão utilização restrita em atividades de controle e fiscalização ambiental, tendo, portanto, destinação específica.¹¹⁸

O objetivo maior da norma é a defesa do meio ambiente, nos termos do artigo 170, VI da CF, regramento que trata da regulação da ordem econômica.

¹¹⁵ Redação dada pela Instrução Normativa do IBAMA n. 17, de 29/12/2011 (IN/IBAMA 17/2011).

¹¹⁶ Dentre elas: extração e tratamento de minerais, indústria de produtos minerais não metálicos, indústria metalúrgica, indústria mecânica, indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações, indústria de material de transporte, indústria de madeira, indústria de papel e celulose, indústria de borracha, indústria de couros e peles, indústria química, indústria de produtos alimentares e bebidas, transporte, terminais, depósitos e comércio,

¹¹⁷ LEIRIA, Maria Lúcia Luz. Breves considerações sobre a taxa de controle e fiscalização ambiental – TCFA, instituída pela lei 10.165/2000. In: TÔRRES, Heleno Taveira (org.). *Direito Tributário Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005. p.773.

¹¹⁸ Confira, abaixo, os valores em reais, devidos, trimestralmente, a título de TCFA por estabelecimento:

Potencial de poluição, grau de utilização de recursos naturais	Pessoa Física	Microempresa	Empresa de Pequeno Porte	Empresa de Médio Porte	Empresa de Grande Porte
Pequeno	-	-	112,50	225,00	450,00
Médio	-	-	180,00	360,00	900,00
Alto	-	50,00	225,00	450,00	2.250,00

ANEXO 8: DETALHAMENTO DE PLANOS SETORIAIS SELECIONADOS

Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação – Plano Indústria

Sob a Coordenação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o Plano em referência abrange as Indústria de Transformação, Bens de Consumo Duráveis, Química Fina, Base, Papel e Celulose, Construção Civil. Em 2012 serão trabalhadas as indústrias de Alumínio, Cimento, Papel e Celulose e Química. Em 2013, serão contempladas as indústrias de Ferro e Aço, Cal e Vidro com a incorporação progressiva de todos os demais setores da Indústria de Transformação até 2020.

O objetivo do Plano é preparar a indústria nacional para um cenário, em que a produtividade-carbono será tão importante quanto à produtividade do trabalho e dos demais fatores para definir a competitividade internacional da economia. “Para tanto, será necessário estabelecer sistemas de gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa da atividade industrial como ferramenta de melhoria da competitividade, num processo semelhante ao ocorrido com a implantação dos sistemas de gestão ambiental no passado”.¹¹⁹

O Plano Indústria sustenta-se em: a) Implantação gradual de um sistema de medição, relato e verificação das emissões de gases de efeito estufa da atividade industrial; b) Plano de Ação com conjunto de medidas e instrumentos de incentivo à redução de emissões; c) Criação de Comissão Técnica, composta por representantes do governo, indústria, sociedade civil e meio acadêmico, responsável pelo detalhamento das ações do Plano, monitoramento e revisão periódica.¹²⁰

Para atingir seus objetivos, o Plano Indústria propõe um conjunto de ações do setor público que, em consonância com os compromissos do setor privado, procurarão reduzir em termos relativos esse conjunto de emissões através do reforço de iniciativas em curso de racionalização do uso de energia e de matérias-primas, bem como a criação de novas políticas. Prevê também a articulação com outras políticas do governo federal, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Programa Brasil Maior.¹²¹

O Plano prevê cinco eixos de ação: gestão de carbono; reciclagem e co-processamento; eficiência energética e cogeração; ações voluntárias de mitigação; tecnologias de baixo carbono. A que mais interessa ao presente estudo é exatamente a vertente da reciclagem e co-processamento, uma vez que é previsto no Plano Indústria o estabelecimento de tratamento tributário diferenciado para produtos reciclados, confira-se:

¹¹⁹ In <http://www.sds.am.gov.br/site/images/plano%20industria.pdf> (acesso em 26/10/2012), p. 19.

¹²⁰ Ibidem.

¹²¹ Ibidem, p. 23.

“[...] Promover o aumento da reciclagem e o aproveitamento de coprodutos: o objetivo desse eixo é promover iniciativas voltadas para integração entre a Política Nacional de Mudança Climática (PNMC) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), superando barreiras regulatórias para o co-processamento de resíduos industriais e estabelecendo tratamento tributário diferenciado para produtos reciclados [...]”¹²²

Como estratégia para a implementação desse eixo de ação, o Plano prevê as seguintes ações:

- “1. Avaliar as barreiras regulatórias ao processamento de resíduos industriais e propor alterações no marco regulatório.
2. Estabelecer tratamento tributário diferenciado para matéria-prima reciclada.
3. Organizar bolsas de resíduos”.¹²³

Verifica-se que quanto ao item 2 (“tratamento tributário diferenciado para matéria-prima reciclada”), o Plano indica que se aguarda a elaboração de projeto de alteração de lei, previsto para 2013.¹²⁴

No capítulo seguinte, abordaremos, com maior detalhe, o conteúdo do decreto 7.619/2011, que regulamenta a concessão de crédito presumido de IPI na aquisição de resíduos sólidos como matéria-prima ou material intermediário na fabricação de produtos.

Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono – PMBC

Sob a Coordenação do Ministério de Minas e Energia, o plano em referência abrange a Indústria de Mineração, tendo enfoque nas atividades de lavra, beneficiamento físico, pelotização e transporte interno.

O setor mineral participa com 4,2% do PIB e 20% do total das exportações brasileiras, gerando um milhão de empregos diretos, exercendo relevante papel em função das projeções de crescimento dos mercados dos bens minerais no Brasil e no mundo como base de cadeias produtivas geradoras de padrões de consumo da sociedade. Não obstante as posições de destaque em termos de produção, no que se refere às emissões de CO₂, advindas da etapa de mineração, não são significativas e, por isso, é considerado um baixo emissor no contexto nacional.¹²⁵ De toda forma, embora a mineração responda por uma pequena parcela das emissões nacionais, acredita-se que o setor pode ser a grande solução nas emissões, uma vez que o uso dos minerais pode contribuir para uma maior eficiência energética dos equipamentos e para a produção de energia limpa.¹²⁶

¹²² Ibidem, p. 29.

¹²³ Ibidem, p. 31.

¹²⁴ Ibidem, p. 33.

¹²⁵ In <http://www.sds.am.gov.br/site/images/plano%20mineracao.pdf> (acesso em 26/10/2012), p. 46.

¹²⁶ Ibidem, p. 47.

As principais fontes emissoras do setor, responsáveis por cerca de 80% das emissões previstas em 2020, são: a extração e o beneficiamento físico de minério de Ferro e de agregados (areia e pedra britada para construção civil) e o processamento de minério de ferro em pelotas. No Plano foram indicadas algumas iniciativas para diminuição de emissão, dentre elas: i) alteração da fonte energética utilizada nos processos, mediante a substituição de combustíveis de alto teor de carbono não renovável por combustíveis renováveis ou com menor teor de carbono não renovável; (ii) otimização dos ativos da mineração, mediante troca de equipamentos ou instalação de peças que otimizem o consumo de combustível ou eletricidade; (iii) uso de novas tecnologias na mineração, com alteração de projeto das minas e uso de novas tecnologias de mineração.¹²⁷

Ainda, como fatores principais na interferência na GEE no setor de mineração foram indicados, dentre outros: distância média de transporte (as distâncias entre a cava e o beneficiamento, e entre a cava e a pilha de estéril, influenciam na distância a ser percorrida pelos caminhões e, conseqüentemente, no gasto de combustível); eficiência energética dos motores (motores mais eficientes consomem menos combustível; ou energia e, por consequência, reduzem as emissões).¹²⁸

Para a redução de emissões, o Plano indica a criação de três programas principais:

- “1. Alteração da fonte energética utilizada nos processos – programa constituído de iniciativas de substituição de combustíveis de alto teor de carbono por combustíveis renováveis;
2. Otimização dos ativos da mineração – programa constituído de iniciativas de troca de equipamentos ou instalação de peças que otimizem o consumo de combustível ou eletricidade;
3. Uso de novas tecnologias na mineração – programa constituído de iniciativas de alteração de desenho das minas e uso de equipamentos avançados para a mineração”.¹²⁹

Embora não haja no Plano expressa menção a mecanismos tributários para implementação dos referidos programas (há apenas indicação de mitigação de barreiras para uma legislação de demanda adequada para incentivar a produção e o mercado regular de biocombustível a preços competitivos; de medidas governamentais de incentivo positivo à renovação da frota e de utilização de equipamentos),¹³⁰ claro está que a diferenciação de alíquotas para combustíveis renováveis, para a produção e/ou importação de veículos, equipamentos e peças que permitam uma melhor eficiência energética, tudo de forma a tornar seus preços mais competitivos, deverá ser um fator fortemente considerado para o sucesso da PNMC.

¹²⁷ Ibidem, p. 49.

¹²⁸ Ibidem, p. 54.

¹²⁹ Ibidem, p. 58–59.

¹³⁰ Ibidem, p. 63.

Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança do Clima – PSTM

Sob a Coordenação dos Ministérios dos Transportes e das Cidades, o Plano em referência abrange os Sistemas Modais de Transporte Interestadual de Cargas e Passageiros e Transporte Público Urbano. Considerando que o desafio imposto pela mudança do clima global afeta diretamente toda sociedade, o Plano é voltado à exploração de potenciais de mitigação das emissões no setor que levam em conta, entre outras, as dimensões da transferência modal e da eficiência energética.¹³¹

De acordo com o Plano, “o objetivo geral é contribuir para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa no setor, por meio de iniciativas que levam à ampliação da infraestrutura de transporte de cargas e à maior utilização de modos mais eficientes energeticamente e, no setor de mobilidade urbana, ao aumento do uso de sistemas eficientes de transporte público de passageiros, contribuindo para a consecução dos compromissos assumidos voluntariamente pelo Brasil”.¹³²

Pelos estudos realizados para confecção do Plano, depreende-se que, nas próximas décadas, uma parte considerável do transporte de cargas no País dar-se-á pelo transporte rodoviário, com a permanência de consumo de combustíveis fósseis, sendo de fundamental importância o desenvolvimento de iniciativas, tanto políticas quanto técnicas, que objetivem uma maior eficiência energética de veículos pesados.¹³³ A perspectiva para o transporte de pessoas não é muito diferente. Tanto o é que a mesma proposta se aplica no desenvolvimento de padrões de eficiência energética para a frota de veículos leves.

Melhorar a eficiência energética no transporte, por se tratar de medida de caráter transversal, contribui efetivamente para a redução de emissões de gases de efeito estufa. Para tanto, deve-se considerar a necessidade da inclusão de critérios de eficiência energética no regime tributário da indústria automotiva, a fim de desestimular a produção de veículos poluentes, bem como estabelecer padrões obrigatórios e disponibilizar informação para os consumidores (etiquetagem veicular).¹³⁴ Tal vertente já é, inclusive, objeto da lei federal 12.715/2012, art. 40 – Programa INOVAR-AUTO, assunto tratado com maior detalhe no próximo capítulo.

No tocante ao planejamento urbano, o Plano menciona a necessidade da sua associação ao planejamento de transporte (*transit oriented development* – TOD), com objetivo de se reduzir a necessidade de viagens motorizadas pelo transporte individual, estimulando-se o uso do transporte coletivo. Isto seria possível com a promoção de oportunidades de moradia, lazer, comércio e serviços (uso misto do solo urbano) ao longo dos eixos estruturadores de transporte coletivo.¹³⁵ Mecanismos tributários, como alterações nas alíquotas de IPTU ou de ISS, podem ser utilizados para fomentar a migração de empresas

¹³¹ In <http://www.mma.gov.br/images/consultasclima/5.transporte.pdf> (acesso em 26/10/2012), p. 174.

¹³² Ibidem, p. 176.

¹³³ Ibidem, p. 208.

¹³⁴ Ibidem, p. 235.

¹³⁵ Ibidem, p. 232.

e/ou de pessoas, com vistas a melhorar a ocupação do solo, conforme já previsto na Constituição Federal e no Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001), que possibilitam o denominado IPTU progressivo.

No Plano há clara menção a importância do desestímulo ao uso do transporte individual, seja por instrumentos regulatórios e econômicos, seja por metas da política de mobilidade local (diminuição da capacidade viária para o tráfego geral; redução das vagas de estacionamento ou elevação dos preços cobrados – incidência de IPTU progressivo; implantação de rodízio de placas; cobrança de taxa pelo uso da via em áreas congestionadas; taxaço de veículos que apresentam maiores níveis de emissões de poluentes atmosféricos).¹³⁶

Contudo, como bem frisado, boa parte dessas iniciativas são de competência municipal (art. 156, I, CF), não cabendo à União sua adoção, sob pena de invasão de competência. Entretanto, nada impede que a União, em conjunto com o ente local, estimule, acompanhe e mensure os benefícios dessas experiências de forma a servir como exemplo para outros Municípios.¹³⁷

ANEXO 9: REGULAMENTAÇÃO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS EM MITIGAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Acre

A lei estadual 2.308, de 22/10/2010,¹³⁸ tendo por base que “o Poder Público Estadual é competente para a gestão, o planejamento, a formulação, a implementação, o monitoramento, a avaliação de ações e a criação de normas que objetivem a proteção do meio ambiente [...] e controle da poluição e, dessa forma, a redução de emissões de gases de efeito estufa”¹³⁹ (art. 2º, § único), cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA Carbono) e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecológicos do Estado do Acre.

Em seu art. 22, define que o programa ISA Carbono tem por objetivo geral “promover a redução progressiva, consistente e de longo prazo das emissões de gases de efeito estufa, com vistas ao alcance da meta voluntária¹⁴⁰ estadual de redução de emissões por desmatamento e degradação florestal”.

Em seu art. 18, prevê que são instrumentos econômicos e financeiros do SISA, entre outros, “incentivos econômicos, fiscais, administrativos e creditícios concedidos aos beneficiários e proponentes do SISA”. Expressamente, em seu art. 19, dispõe que o Poder

¹³⁶ Ibidem, p. 233.

¹³⁷ Ibidem.

¹³⁸ http://www.aleac.net/sites/default/files/Lei2308_0.pdf (acesso em 29/10/2012).

¹³⁹ Nos termos dos art. 23, 24 e 225 da Constituição da República, bem como nos termos da lei federal 11.284/2006 - lei de Gestão de Florestas Públicas e do Código Florestal Brasileiro.

¹⁴⁰ Art. 22, §1º. “A meta voluntária, associada à linha de base, será definida por Decreto, em consonância com o PPCD/AC e com a meta de redução de emissões contida na lei federal 12.187, de 2009, devendo-se ouvir, previamente, o Comitê Científico e o Coletivo de Conselhos”.

Executivo está autorizado a estipular tratamento tributário diferenciado para que os objetivos da lei sejam alcançados.

Art. 19. “Nos termos da legislação vigente, fica o Poder Executivo autorizado a estipular, na forma e nas condições que estabelecer:

I - Tratamento tributário diferenciado e isenção nas operações de:

a) Compra de equipamentos destinados aos programas, subprogramas e projetos vinculados ao SISA;

b) Venda dos produtos resultantes do fomento de cadeias produtivas sustentáveis; e

c) Outros casos relacionados ao SISA, conforme definido em regulamento; e

II - Aumento da carga tributária e a redução ou revogação de benefício fiscal na aquisição de equipamentos destinados a atividades produtivas que resultem em desmatamento ou que contribuam negativamente para o desenvolvimento e incremento dos serviços e produtos ecossistêmicos”.

Alagoas

No Estado de Alagoas ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC. O Estado conta com a lei 6.656/2005,¹⁴¹ que cria o Programa Estadual de Inspeção e Manutenção de Veículos em uso, destinado a promover a redução da poluição do Meio Ambiente através do controle da emissão de poluentes e de ruído, fundamentada na lei federal 8.723/1993 e nas Resoluções do CONAMA.

Entretanto, verifica-se que, na mencionada lei, não foi estipulada qualquer meta que vise à redução da emissão de Gases de Efeito Estufa ou qualquer referência à PNMC. Nem há, tampouco, qualquer menção a incentivos tributários como forma de consecução das metas de diminuição dos gases de efeito estufa.

Amapá

A lei estadual 1.491/2010¹⁴² estabelece a política de redução e compensação de emissões de dióxido de carbono CO₂, incentiva a utilização de biocombustíveis que contribuam para a amenização do aquecimento global e melhoria da qualidade do ar do Estado do Amapá. Em seu art. 1º, prevê que a redução da emissão dos gases de efeito estufa deve obedecer as seguintes medidas:

“I - promover a eficiência ambiental do transporte público e particular, terrestre e fluvial incentivando transporte de massas com uso de combustíveis e ou energias alternativas;

¹⁴¹ http://www.ima.al.gov.br/legislacao/leis-estaduais/Lei%20n0%206.656_05.pdf (acesso em 29/10/2012).

¹⁴² Confira sua íntegra em http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=26990 (acesso em 30/10/2012).

II - estimular o uso de biocombustíveis no transporte de qualquer natureza, nas indústrias e em todos os modos de utilização disponibilizando conhecimento e tecnologia;

III - promover campanha de divulgação dos instrumentos disponíveis para amenizar e emissão de gases que poluem a atmosfera;

IV - estabelecer convênio e parcerias com o setor privado e, em especial com as Universidades para o desenvolvimento de projetos e diagnósticos que auxiliem na tomada de decisões e no entendimento dos efeitos do aquecimento no Estado;

V - coibir ações ao meio ambiente que contribuam para o aumento dos gases de efeito estufa na forma da legislação vigente, que trata de Meio Ambiente.”

O art. 2º, da referida lei, dispõe que a compensação de emissão de Gases de Efeito Estufa feita através de projetos ambientais, seja pela preservação das matas nativas ou pela recomposição das florestas degradadas, será orientada e estimulada por Agentes Públicos, bem como a comercialização dos créditos de carbono de certificado de emissões (RCE) será propiciada pelo Estado, que fará a aproximação dos compradores.

Entretanto, verifica-se que, na mencionada lei, não foi estipulada qualquer meta que vise à redução da emissão de gases de efeito estufa ou qualquer referência à PNMC. Nem há, tampouco, qualquer menção a incentivos tributários como forma de consecução das metas de diminuição dos gases de efeito estufa.

Amazonas

A lei ordinária 3.135/2007 institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (PEMC) do Amazonas, com vistas à implementação, no território estadual, das ações e contribuições, dos objetivos, das diretrizes e dos programas previstos na referida lei.

São objetivos da PEMC, nos termos do art. 2º, dentre outros: a criação de instrumentos, inclusive econômicos, financeiros e fiscais, para a promoção dos objetivos, diretrizes, ações e programas previstos nesta lei; o fomento e a criação de instrumentos de mercado que viabilizem a execução de projetos de redução de emissões do desmatamento (RED), energia limpa (EL), e de emissões líquidas de gases de efeito estufa, dentro ou fora do Protocolo de Quioto – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), ou outros; o incentivo às iniciativas e projetos, públicos e privados, que favoreçam a obtenção de recursos para o desenvolvimento e criação de metodologias, certificadas ou a serem certificadas, de redução líquida de gases de efeito estufa; o estímulo aos modelos regionais de desenvolvimento sustentável do Estado do Amazonas, mediante incentivos de natureza financeira e não financeira; o incentivo ao uso e intercâmbio de tecnologias e práticas ambientalmente responsáveis e a utilização de energias renováveis.

Interessam a este estudo os seguintes programas, previstos no art. 5º, da referida lei, que objetivam a implementação da PEMC:

“[...] II - Programa Bolsa Floresta, com o objetivo de instituir o pagamento por serviços e produtos ambientais às comunidades tradicionais pelo uso sustentável dos recursos naturais, conservação, proteção ambiental e incentivo às políticas voluntárias de redução de desmatamento;

[...]

VII - Programa Estadual de Incentivo à Utilização de Energias Alternativas Limpas e Redutoras da Emissão de Gases de Efeito Estufa, pela adoção de novas tecnologias ou mudança da matriz energética, em especial incrementando o uso de biodiesel.”

O art. 6º, da referida lei, institui o Fundo Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável,¹⁴³ que direcionará as aplicações públicas e privadas para o desenvolvimento das seguintes atividades, dentre outras: atendimento aos programas e ações de combate à pobreza e ao incentivo voluntário de redução de desmatamento no Estado do Amazonas, considerando, prioritariamente, o Programa Bolsa Floresta; fomento e criação de tecnologias e projetos de energia limpa nos vários setores da economia; desenvolvimento de produtos e serviços que contribuam para a dinâmica de conservação ambiental e estabilização da concentração de gases de efeito estufa; apoio às cadeias produtivas sustentáveis.

Prevê o art. 13, da referida lei, que a Agência de Fomento do Estado do Amazonas (AFEAM) está “autorizada a conceder benefícios econômicos aos produtores agropecuários e florestais que, em sua atividade rural, adotem medidas de prevenção, precaução, restauração ambiental, ou ainda, medidas para a estabilização da concentração de gases de efeito estufa, em especial as resultantes da redução das emissões de desmatamento”.

Ainda, em seu art. 15, dispõe que o Poder Executivo está autorizado a conceder os seguintes incentivos fiscais, buscando a implementação da PEMC:

“I - diferimento, redução da base de cálculo, isenção, crédito outorgado e outros incentivos fiscais relativos ao ICMS, nas seguintes operações:

a) com biodigestores que contribuam para a redução da emissão de gases de efeito estufa;

b) com metanol, inclusive insumos industriais e produtos secundários empregados na sua produção, destinado ao processo produtivo de biodiesel;

c) com biodiesel, inclusive insumos industriais e produtos secundários empregados na sua produção;

¹⁴³ Administrado de forma paritária e independente, a composição dos recursos do Fundo será proveniente dos recursos oriundos de pagamentos por produtos, serviços ambientais e receitas das unidades de conservação; dos recursos decorrentes do não cumprimento de metas de redução em compromisso voluntários estabelecidos pelas Políticas do Estado do Amazonas; da parcela de recursos derivados da cobrança pelo uso da água; das cauções prestadas pelo Estado que sejam passíveis de resgate definidas por ato do Executivo; da parcela dos pagamentos de multas por infração ambiental e pagamento decorrentes da exploração mineral; dos convênios ou contratos firmados entre o Estado e outros entes da Federação; dos retornos e resultados de suas aplicações e investimentos; das aplicações, inversões, doações, empréstimos e transferências de outras fontes nacionais ou internacionais, públicas ou privadas; das dotações orçamentárias do Estado e créditos adicionais, tudo conforme legislação específica (art. 7º a 10, da lei 3.135/2007).

d) de geração de energia baseada em queima de lixo;

e) realizadas pelas sociedades empresárias que se dediquem exclusivamente ao ecoturismo, que tenham práticas ambientais corretas e que instituam programa de educação ambiental em mudanças climáticas por intermédio de estrutura de hospedagem, observada a quantidade de leitos prevista em regulamento e desde que localizada fora das zonas urbanas;

II - benefícios de redução de base de cálculo ou isenção relativos ao IPVA, nos seguintes casos:

a) veículo que, mediante a adoção de sistemas ou tecnologias, comprovadamente reduzam, no mínimo, percentual definido em regulamento aplicado sobre suas emissões de gases de efeito estufa;

b) veículo que, mediante substituição do combustível utilizado por gás ou biodiesel, reduza, no mínimo, percentual definido em regulamento aplicado sobre suas emissões de gases de efeito estufa.”

No mesmo sentido, em seu art. 16, prevê que haverá “aumento da carga tributária, mediante a redução ou revogação de benefício fiscal, na forma de regulamento, na aquisição de motosserras ou prática de quaisquer atos que impliquem o descumprimento” da PEMC.

Nos termos previstos na PEMC, foi editada a lei ordinária 3.372/2009,¹⁴⁴ que, em seu art. 3º, autoriza o Poder Executivo a “conceder remissão do Imposto sobre a Transmissão *Causa Mortis* e Doação (ITCMD) devido nas doações realizadas em favor de Fundação Privada de que participe, sem fins lucrativos, cuja finalidade e objeto se destinem ao desenvolvimento e administração de Programas e Projetos de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável”.

Bahia

A lei estadual 12.050/2011¹⁴⁵ institui a PEMC do Estado da Bahia, e norteará a elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima, dos Planos Municipais, bem como de outros planos, programas, projetos e ações relacionados, direta ou indiretamente, à mudança do clima, em consonância com a Política e o Plano Nacional.

De acordo com o art. 3º da referida lei, a PEMC é regida, entre outros, pelos princípios: responsabilidade comum, porém diferenciada, consagrado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, representado pela iniciativa no combate à mudança global do clima e aos seus efeitos negativos; educação ambiental, para capacitar a sociedade acerca da progressiva ampliação da compreensão dos fenômenos relacionados às mudanças do clima; participação ativa da sociedade civil nos processos consultivos e deliberativos, com amplo acesso a mecanismos judiciais e administrativos de prevenção de mudança global do clima.

¹⁴⁴ Confira sua íntegra em <http://www.aleam.gov.br/LegislatorWEB/LegislatorWEB.ASP?WCI=LeiTexto&ID=201&inEspecieLei=1&nrLei=3372&aaLei=2009&dsVerbete=mudancas+climaticas> (acesso em 30/10/2012).

¹⁴⁵ Confira sua íntegra em <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1026476/lei-12050-11-bahia-ba> (acesso em 30/10/2012).

O art. 4º prevê que a PEMC tem como objetivos: a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático; a mitigação dos impactos adversos resultantes das interferências antrópicas no sistema climático; a redução da taxa de crescimento das emissões de gases de efeito estufa e a captura e estocagem desses gases; a definição e implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima em todos os Territórios de Identidade, setores econômicos e sociais, especialmente aqueles mais vulneráveis aos seus efeitos adversos.

Como diretrizes da PEMC, o art. 5º, incisos X e XIV, prevê “a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, observada a legislação vigente”; “o apoio e estímulo a padrões sustentáveis de produção e consumo, bem como de práticas, atividades e tecnologias de baixa emissão de gases de efeito estufa”.

O art. 6º, incisos VII, XXII e XXIII, dispõe que são instrumentos da PEMC, dentre outros: as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução da emissão e remoção de gases de efeito estufa, a serem estabelecidas em lei específica; os mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação a esses efeitos que existam no âmbito nacional e internacional; e o Plano Estadual sobre Mudança do Clima.

Ceará

Até a presente data, no Estado do Ceará ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com as informações obtidas no site da Assembleia Legislativa (www.al.ce.gov.br).

Distrito Federal

A lei 4.797/2012¹⁴⁶ estabelece princípios, diretrizes, objetivos, metas e estratégias para a PEMC no âmbito do Distrito Federal. Dentre as diretrizes propostas em seu art. 3º, importam especialmente para este estudo: formulação, adoção e implementação de planos, programas, políticas, metas e ações restritivas ou incentivadoras, envolvendo os órgãos públicos e incluindo parcerias com a sociedade civil; promoção do uso de energias renováveis e substituição gradual dos combustíveis fósseis por outros com menor potencial de emissão de gases de efeito estufa, excetuada a energia nuclear; formulação e integração de normas de planejamento urbano e uso do solo, com a finalidade de estimular a mitigação da emissão de gases de efeito estufa e promover estratégias de adaptação aos impactos da mudança do clima; apoio à pesquisa, ao desenvolvimento, à divulgação e à promoção do uso de tecnologias de combate à mudança do clima e das medidas de adaptação e mitigação dos respectivos impactos, com ênfase na conservação de energia; adoção de procedimentos de aquisição de bens e contratação de serviços pelo Poder Público com base em critérios de sustentabilidade; estímulo à minimização da

¹⁴⁶

In

<http://web01.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR-9158!buscarTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR.action> (acesso em 3/11/2012).

quantidade de resíduos sólidos gerados, ao reuso e à reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, à redução da nocividade e ao tratamento e depósito ambientalmente adequado dos resíduos sólidos remanescentes.

Como estratégias para a implementação da PEMC, a referida lei prevê: criação de incentivos, por lei, para a geração de energia descentralizada no Distrito Federal, a partir de fontes renováveis (art. 8º, I); promoção de medidas voltadas para a ampliação da eficiência energética e o uso de energias renováveis em indústrias e transportes (art. 8º, III); promoção do uso dos melhores padrões de eficiência energética e do uso de energias renováveis na iluminação pública (art. 8º, VII).

Contudo, não há na referida lei previsão expressa da concessão de incentivos fiscais, tributários ou econômicos como instrumento para a consecução dos seus fins.

Espírito Santo

A lei ordinária 9.531/2010¹⁴⁷ institui a PEMC do Estado do Espírito Santo, tendo como objetivo estabelecer “o compromisso do Estado do Espírito Santo frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos delas derivadas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, promovendo o desenvolvimento sustentável”.

A PEMC tem como uma das suas diretrizes, nos termos do art. 4º, inciso XI, promover “a ecoeficiência por meio de incentivo à adoção e utilização de tecnologias mais limpas, à utilização racional de energia, ao aumento da eficiência energética, ao uso de recursos renováveis, à prevenção e controle da poluição, redução de rejeitos, à recuperação de recursos naturais, reciclagem de materiais e outras operações com objetivos socioambientais a fim de contribuir para amenizar os efeitos das mudanças climáticas”.

Dentre as ferramentas para a implementação da PEMC, o art. 5º, VII, da referida lei, prevê a utilização de instrumentos econômicos, melhor detalhados no art. 9º, pelos quais o Poder Executivo está autorizado a:

“I - estabelecer medidas financeiras, econômicas e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões, remoção de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças do clima, a serem estabelecidas em lei específica;

II - estimular a criação de linhas de crédito e financiamento específicas por agentes financeiros públicos e privados;

III - estimular projetos que utilizem mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima que existam no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, do Protocolo de Quioto e nos demais documentos relacionados às mudanças climáticas dos quais o Brasil seja signatário.”

¹⁴⁷ Confira sua íntegra em http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9531.html (acesso em 31/10/2012).

O art. 12, da referida lei, prevê a criação de um Registro Público de Emissões, que visará estabelecer critérios mensuráveis e acompanhar o resultado das medidas de mitigação e absorção dos gases de efeito estufa. Sua participação dar-se-á de forma voluntária (§ 1º), contudo, o Poder Público definirá incentivos para incrementar a sua adesão (§ 2º).

Como estratégias para mitigação e adaptação, que importam ao presente estudo, a PEMC prevê: o incentivo econômico para boas práticas ambientais nas propriedades rurais através do pagamento por serviços ambientais (art. 17, III); a regulação dos múltiplos usos e à preservação dos recursos hídricos, através dos instrumentos da outorga e da cobrança pelo uso da água (art. 17, IV); o fomento para a construção de cisternas e de sistemas de captação de água da chuva em propriedades rurais situadas em regiões susceptíveis à desertificação (art. 17, VII); o incentivo às práticas sustentáveis na construção civil desde a concepção do projeto à execução da obra (art. 17, VIII).

No intuito de privilegiar padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, a PEMC prevê, dentre outros: estabelecimento de diretrizes e critérios para licitação, compras e consumo sustentáveis por parte do Poder Público em todas as suas instâncias (art. 18, I); atribuição de responsabilidade pós-consumo e fomento da atividade de reciclagem (art. 18, II); estímulo ao uso de energias de menor impacto climático (art. 18, IV); incentivos a projetos de habitação sustentável (art. 18, VI); incentivos a sistemas agroflorestais, silvopastoris e agrossilvopastoris, e à produção orgânica, a fim de reduzir a emissão de óxido de nitrogênio por fertilizantes nitrogenados e outros gases causadores do efeito estufa (art. 18, VII); incentivo ao manejo adequado e à conservação dos solos agrícolas (art. 18, VIII); incentivo à recuperação de metano gerado pela digestão anaeróbia de sistemas de tratamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos rurais e resíduos sólidos urbanos, especialmente para produção de energia (art. 18, X).

Para que haja uma preferência ao transporte sustentável, dentro dos princípios e diretrizes estabelecidos pela PEMC se buscará, dentre outros: a implantação de políticas de incentivo ao desenvolvimento de um sistema de transporte coletivo eficiente e de baixas emissões, com o aumento progressivo de combustíveis de fontes renováveis e uso de novas tecnologias para melhor desempenho energético (art. 20, I); o incentivo à adoção de metas para a implantação de ciclovias para trabalho e lazer, com combinação de modais de transporte (art. 20, II); o estímulo a entrepostos de veículos de carga e outras opções de troca de modais que permitam a redistribuição capilar de produtos (art. 20, IV); o incentivo a veículos que consumam menos combustíveis (art. 20, VI); o incentivo para a produção e utilização de biocombustíveis, motores elétricos e outras fontes renováveis visando à substituição gradativa do uso de combustíveis fósseis (art. 20, VIII).

Referida lei prevê, ainda, em seu art. 20, parágrafo único que “as ações no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos devem contemplar as mudanças climáticas, a definição das áreas de maior vulnerabilidade e as ações de prevenção, adaptação e mitigação, com ênfase na prevenção, redução, reuso, reciclagem e recuperação do conteúdo energético dos resíduos, nessa ordem”, assunto que será abordado a seguir.

Goiás

A lei 16.497/2009¹⁴⁸ institui a PEMC do Estado de Goiás. O art. 3º, da referida lei, dispõe que são seus objetivos, entre outros: incentivar o uso de tecnologias alternativas não poluentes (inciso I); estimular práticas empresariais que visem à redução ou sequestro dos gases de efeito estufa (inciso III); promover a pesquisa e a disseminação do conhecimento sobre as mudanças climáticas (inciso V); incentivar a criação de programas de intercâmbio tecnológico ambientalmente adequado (inciso VI).

De acordo com o art. 5º, da referida lei, poderão ser utilizados instrumentos para a consecução da PEMC, interessando ao presente estudo os seguintes: o incentivo para se disponibilizar linhas de crédito e financiamento para alterações arquitetônicas e construção de edificações sustentáveis, compatíveis com os objetivos estabelecidos por esta lei (inciso I); o incentivo para se disponibilizar linhas de crédito e financiamento para implementação de processos industriais que contribuam, efetivamente, para a redução ou supressão de gases de efeito estufa e poluentes que influam na alteração do clima, conforme dispuser órgão ambiental competente (inciso II); o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento (inciso III); a proposição de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (inciso IX); programas de incentivo para a recuperação de matas ciliares (inciso XI); a criação de mercado de reduções compensatórias de emissões de gases de efeito estufa, vinculadas ao licenciamento ambiental, de acordo com a legislação estadual de controle da poluição (inciso XII).

A lei 16.611/2009¹⁴⁹ dispõe sobre a Política Estadual de Conscientização sobre os Efeitos do Aquecimento Global do Estado de Goiás e tem como objetivo divulgar, orientar e sensibilizar a população sobre as mudanças climáticas que vem ocorrendo no planeta, em decorrência do aquecimento global e suas consequências. Dentre suas diretrizes está “propor mecanismos de incentivos para as empresas que implantarem projetos visando à proteção do meio ambiente” (art. 2º, III).

O decreto 7.690/2012,¹⁵⁰ por sua vez, institui o Plano Estadual de Mitigação/Adaptação às Mudanças Climáticas, visando à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura, com os seguintes objetivos: reduzir a emissão e aumentar o sequestro e a fixação de gases do efeito estufa na agropecuária estadual; incentivar maior uso de conhecimento técnico de práticas agrônômicas de conservação de solo, água e biodiversidade, bem como a disseminação de sistemas de produção de baixa emissão de gases do efeito estufa, com aumento do rendimento por unidade de área.

Embora as leis supramencionadas tratem da PEMC, verifica-se que não há menção expressa sobre a concessão de tratamento tributário diferenciado para a consecução dos seus objetivos.

¹⁴⁸ Confira sua íntegra em http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2009/lei_16497.htm (acesso em 5/11/2012).

¹⁴⁹ Confira sua íntegra em http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2009/lei_16611.htm (acesso em 5/11/2012).

¹⁵⁰ Confira sua íntegra em http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/decretos/numerados/2012/decreto_7690.htm (acesso em 5/11/2012).

Maranhão

No Estado do Maranhão ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC. O Estado conta com a lei 4.154/1980,¹⁵¹ que disciplina a Política Estadual de Controle e Preservação do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão, e com a lei 5.405/1992,¹⁵² que institui o Código de Proteção do Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o uso adequado dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão.

A lei 5.405/1992 prevê, como instrumento para consecução da Política Estadual do Meio Ambiente, mecanismos de estímulo e incentivos que promovam a recuperação, preservação e melhoria do meio ambiente (art. 20, VIII), dentre eles: a concessão de vantagens fiscais e creditícias, mecanismos compensatórios, apoio financeiro, técnico, científico e operacional (art. 46), tudo de acordo como dispuser o regulamento. Referida lei foi regulamentada pelo decreto 13.494/1993,¹⁵³ o qual define, em seu art. 57, que o Poder Público visando à “proteção, manutenção ou recuperação do meio ambiente intentará ações de apoio financeiro, fiscal, creditício, técnico ou operacional”.

Mato Grosso

A lei estadual 9.111/2009¹⁵⁴ instituiu o Fórum Mato-grossense de Mudanças Climáticas, com o objetivo geral de mobilizar e conscientizar a sociedade Mato-grossense sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais, contudo, até a presente data, no Estado do Mato Grosso ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com as informações obtidas no site da Assembleia Legislativa (www.al.mt.gov.br).

Mato Grosso do Sul

No Estado do Mato Grosso do Sul ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.ms.gov.br. O Estado conta com a lei 3.419/2007,¹⁵⁵ que instituiu o Programa Ambiental de Produção de Biodiesel, contudo, não há expressa menção de instrumentos econômicos, fiscais ou tributários como forma de sua implementação.

¹⁵¹ Confira sua íntegra em http://www.al.ma.gov.br/ged/lei/1980/LEI_4154.pdf (acesso em 31/10/2012).

¹⁵² Confira sua íntegra em http://www.al.ma.gov.br/ged/lei/1992/LEI_5405.pdf (acesso em 31/10/2012).

¹⁵³ Confira sua íntegra em http://www.al.ma.gov.br/ged/decreto/1993/DEC_13494.pdf (acesso em 31/10/2012).

¹⁵⁴ Confira sua íntegra em <http://www.al.mt.gov.br/TNX/viewOrdinaria.php?pagina=9111> (acesso em 2/11/2012).

¹⁵⁵ Confira sua íntegra em <http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/448b683bce4ca84704256c0b00651e9d/6401012ebf4f0a240425735d00418674?OpenDocument> (acesso em 4/11/2012).

Minas Gerais

O decreto 45.229/2009¹⁵⁶ regulamenta as medidas do Poder Público do Estado de Minas Gerais referentes ao combate às Mudanças Climáticas e Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa, tendo em vista o disposto na lei 7.772/1980,¹⁵⁷ que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

O art. 2º do referido Decreto institui o “Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa” de Empreendimentos no Estado, sendo este um “programa que tem por finalidade estimular a prática sistemática de declarações dessas emissões, por meio do uso de metodologia internacionalmente aceita GHG Protocol, bem como incentivar a redução das mesmas, inclusive por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto ou mecanismos equivalentes ou substitutos”.

Embora seja voluntário o registro, o Decreto prevê, em seu art. 4º, que, os empreendimentos que aderirem ao programa poderão fazer jus a benefícios, na medida da manutenção de seus registros anuais e ocorrência ou não de redução de intensidade de suas emissões de gases de efeito estufa, estando elencado, entre outros, o desconto percentual sobre o valor do custo de análise do requerimento de revalidação de Licença de Operação (LO) ou de renovação da AAF.

Em seu art. 6º, o Decreto prevê que, para a diminuição de lançamento de gases de efeito estufa da frota de veículos pertencente à Administração Pública Direta ou Indireta, serão utilizadas as seguintes medidas:

“I - será obrigatória a aquisição de veículos com motorização flex, que permita o uso no mínimo de gasolina e álcool combustível - etanol, quando do acréscimo ou substituição de frota, seja ele de representação ou serviço;

II - no abastecimento dos veículos próprios ou em uso pelo Estado com motorização flex será obrigatória a utilização de álcool combustível - etanol, desde que haja disponibilidade do combustível nas redes de abastecimento;

III - na contratação de serviços de transportes terrestre, bem como a locação de veículos, por órgãos da administração direta, autárquica, fundacional ou empresas estatais dependentes que recebem recursos do Tesouro, será obrigatória a disponibilização de veículos contratados ou locados com motorização flex, que permita o uso no mínimo de gasolina e álcool combustível - etanol.

Parágrafo único. Fica ressalvada, nas hipóteses dos incisos I e III deste artigo, a necessidade de aquisição ou contratação de veículo que, pela natureza do uso a ser desenvolvido e decorrente especificação, necessite de veículo com outra motorização ou que não possua no mercado modelo com motorização flex, desde que devidamente justificado para análise e autorização da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG.”

¹⁵⁶ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45229&comp=&ano=2009> (acesso em 29/10/2012).

¹⁵⁷ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=7772&comp=&ano=1980> (acesso em 29/10/2012).

Dispõe, ainda, em seu art. 11, que o Estado promoverá as ações necessárias para a elaboração, aprovação e publicação de um Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso (PCPV), de que tratam as Resoluções do CONAMA 18, de 13/12/1995, e 256, de 30/6/1999. Nos termos do referido artigo foi editado o decreto estadual 45.463/2010,¹⁵⁸ dispondo sobre Política de Aquisição e Locação de bens e contratação de serviços da Família Frota de Veículos, tornando obrigatória a aquisição de veículos com motorização *flex* e a utilização de álcool combustível – etanol para o abastecimento de veículos com esta motorização.

O decreto estadual 45.229/2009 previu, ainda, em seu art. 10, que o Conselho Estadual de Política Ambiental, em articulação com o Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas (instituído pelo decreto estadual 44.042/2005), deveria apresentar ao Governo do Estado, até o dia 30/9/2010, anteprojeto de lei que estabelecesse a Política Estadual de Mudança Climática, inclusive com propostas de metas voluntárias de redução da emissão de gases de efeito estufa de Minas Gerais.

A pedido do Deputado Anselmo José Domingos foi apresentado o projeto de lei 2.808/2012, sob a justificativa que

“A Política Estadual de Mudanças Climáticas visa à consolidação das discussões científicas dos diversos ramos de conhecimento, como a biologia, a climatologia e a estatística – que não encerraram suas pesquisas neste campo –, em uma lei estadual em prol da adaptação das atividades antrópicas ao meio ambiente. Nessa perspectiva, a lei que institui a PEMC estabelece uma série de princípios, objetivos e diretrizes a serem observadas pelo Poder Público e pela iniciativa privada, relativos ao manejo e utilização dos recursos naturais, mormente seus desdobramentos para o aquecimento global. O efeito estufa, denominado “greenhouse effect” pelos americanos, que tem como principais responsáveis os gases metano e dióxido de carbono, consiste na absorção da radiação proveniente do sol por esses gases, impedindo que esta seja refletida pela camada de ozônio que o planeta possui naturalmente em sua atmosfera. Seus efeitos podem ser observados a médio e longo prazo. No médio prazo, observa-se a extinção de algumas espécies e a mudança no ciclo da vida de outras, considerando que algumas estão mais ou menos adaptadas às temperaturas que lhe são afeitas. No longo prazo, a poluição pode causar desde sérios danos à saúde humana até o aumento do nível do mar, considerando o derretimento das calotas polares pelo aumento geral da temperatura terrestre.”¹⁵⁹

Considerando que semelhante proposição havia sido apresentada pelo Deputado Gustavo Valadares, o referido projeto de lei, bem como os de número 1.485/2011, 1.640/2011, 1.657/2011 e 1.658/2011, foi anexado ao 1.269/2011, nos termos do §2º do art. 173, do Regimento Interno da Assembleia Legislativa. Referido projeto de lei terá deliberação em

¹⁵⁸ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45463&comp=&ano=2010> (acesso em 29/10/2012).

¹⁵⁹http://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/arquivo_diario_legislativo/pdfs/2012/02/L20120209.pdf (acesso em 29/10/2012), p. 82.

dois turnos no Plenário. Aguarda, por ora, parecer da Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, encontrando-se no primeiro turno das deliberações.¹⁶⁰

Belo Horizonte

A cidade de Belo Horizonte aprovou a lei 10.175, de 6 de maio de 2011, que instituiu a Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática, definindo princípios, diretrizes, estratégias de mitigação e adaptação e instrumentos.

A lei estabeleceu uma meta de redução de 30% (trinta por cento) das emissões de gases de efeito estufa oriundas do município, que deverá ser alcançada em um prazo de até quatro anos contados da publicação da lei, em relação a um patamar que ainda será definido por um estudo a ser realizado pela Prefeitura. As estratégias para mitigação e adaptação foram detalhadas por setores: transporte, gerenciamento de resíduos, saúde, construção e uso do solo.

Prevê que novas edificações e aquelas sob reforma e ampliação, deverão ser construídas obedecendo a critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental, qualidade e eficiência de materiais, conforme definições em regulamentos específicos.

A lei obriga a prefeitura a publicar anualmente um estudo contabilizando as emissões e remoções de gases de efeito estufa no município, informando também as ações para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A lei condiciona concessão de licenças ambientais de empreendimentos com significativa emissão de gases de efeito estufa à apresentação de um plano de mitigação de emissões e medidas de compensação. Prevê também instrumentos econômicos: incentivos fiscais, compensação econômica, para as atividades com significativo potencial de emissão de gases de efeito estufa. Para apoiar a implementação da política foi instituído o Comitê Municipal de Mudança Climática e Ecoeconomia, constituído por representantes do poder público municipal, do governo estadual, da sociedade civil, do setor empresarial e acadêmico.

Pará

No Estado do Pará ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.alepa.pa.gov.br.

Paraíba

A lei estadual 9.336/2011¹⁶¹ institui a PEMC do Estado da Paraíba. De acordo com seu art. 3º, a PEMC visará, entre outros: à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático; à redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes; à implementação de medidas para

¹⁶⁰ Para maiores informações, consulte http://www.almg.gov.br/atividade_parlamentar/tramitacao_projetos/interna.html?a=2011&n=1269&t=PL (acesso em 29/10/2012).

¹⁶¹ Confira sua íntegra em http://201.73.83.244:8082/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/9800_texto_integral (acesso em 30/10/2012).

promover a adaptação à mudança do clima com participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários.

Nos termos do art. 4º, incisos V, VI, VII, IX, da referida lei, são diretrizes para a implementação da PEMC, entre outros: o estímulo e apoio à participação dos governos municipais, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima; a promoção e o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas e a difusão de tecnologias, processos e práticas voltadas para a consecução dos objetivos da PEMC; a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima; o apoio e o fomento às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa.

Prevê o art. 6º, incisos II, III e IV, da referida lei, instrumentos da PEMC que interessam, especialmente, a este estudo, são eles: “as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica; as linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados; o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento”.

O art. 8º, da referida lei, dispõe que é obrigação do Poder Público “propor e fomentar medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, de maneira a reduzir a demanda de insumos, utilizarem materiais menos impactantes e gerar menos resíduos, com a consequente redução das emissões dos gases de efeito estufa”.

Paraná

A lei 15.497/2007¹⁶² estabelece que os órgãos do Poder Público do Estado do Paraná devem manter programa permanente de compensação para neutralizar as emissões de dióxido de carbono produzidas a partir de suas instalações e das atividades inerentes às suas atribuições. Prevê que medidas de compensação são aquelas que contribuem para neutralizar as emissões, como o plantio de árvores, sendo certo que o fator utilizado para o cálculo da emissão de carbono, bem como a quantificação das medidas de compensação, serão estabelecidas por regulamento. Não é previsto na referida lei utilização de instrumentos econômicos, fiscais ou tributários para a consecução dos seus objetivos.

O Estado do Paraná conta, ainda, com a lei 16.019/2008,¹⁶³ que institui o Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, visando conscientizar e mobilizar a sociedade paranaense para a discussão e tomada de posição sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais. Dentre seus objetivos está a propositura de medidas, que estimulem padrões sustentáveis de produção e consumo, por meio da utilização de instrumentos econômicos, incluindo iniciativas de licitação sustentável, para adequação do perfil e poder de compra das instituições públicas estaduais (art. 1º, X).

¹⁶² Confira sua íntegra em <http://www.alep.pr.gov.br/web/baixarArquivo.php?id=27946&tipo=L&tplei=0> (acesso em 3/11/2012).

¹⁶³ Confira sua íntegra em <http://www.alep.pr.gov.br/web/baixarArquivo.php?id=28591&tipo=L&tplei=0> (acesso em 3/11/2012).

Pernambuco

Em 2008, foi criado um Comitê Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas (decreto 31.507/2008) e de seu Grupo Executivo, seguido do Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (decreto 33.015/2009). Em 2010, com a edição da lei estadual 14.090/2010, foi instituída a PEMC de Pernambuco, a qual tem por objetivo, dentre outros, contribuir com a redução das concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera, em níveis não danosos às populações e aos ecossistemas, assegurando o desenvolvimento sustentável.

A PEMC de Pernambuco prevê como instrumentos da sua realização, dentre outros: a criação de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais, para a promoção dos objetivos, diretrizes, ações e programas pertinentes ao tema das mudanças do clima; a promoção das compras e contratações sustentáveis pelo Poder Público com base em critérios de sustentabilidade, em particular com vistas ao equilíbrio climático; a promoção de um sistema de pagamentos por serviços ambientais.

O art. 23, da referida lei, prevê a criação do Plano Estadual de Mudanças Climáticas,¹⁶⁴ visando fundamentar e orientar a implantação da PEMC no longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e atividades.

O Plano Estadual de Mudanças Climáticas apresentado por Pernambuco prevê como atividades para a implementação da PEMC, dentre outros: estabelecer incentivos econômicos, incluindo linhas de crédito, para geração de energia a partir de fontes renováveis¹⁶⁵; introduzir a responsabilidade pós-consumo de produtores¹⁶⁶; analisar, promover e implementar incentivos econômicos para setores produtivos que assumam compromissos de redução de emissões de GEE ou sua absorção por sumidouros¹⁶⁷; criar selos para certificação de produtos produzidos de forma sustentável¹⁶⁸; promover pesquisas e estabelecer incentivos e desincentivos econômicos no setor agropecuário tendo em vista os objetivos do equilíbrio climático¹⁶⁹; promover a certificação de produtos florestais, incentivando o consumo sustentável de produtos originários de florestas.¹⁷⁰

Piauí

No Estado do Piauí ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.alepa.pi.gov.br.

¹⁶⁴ Confira sua íntegra em http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PLANO_MC_PERNAMBUCO_PDF.pdf (acesso em 29/10/2012).

¹⁶⁵ http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PLANO_MC_PERNAMBUCO_PDF.pdf (acesso em 29/10/2012), p. 73.

¹⁶⁶ Ibidem, p. 77.

¹⁶⁷ Ibidem, p. 80.

¹⁶⁸ Ibidem, p. 81.

¹⁶⁹ Ibidem, p. 83.

¹⁷⁰ Ibidem, p. 85.

Rio de Janeiro

A lei estadual 5.690/2010¹⁷¹ institui a PEMC do Rio de Janeiro, bem como estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos aplicáveis para prevenir e mitigar os efeitos e adaptar o Estado às mudanças climáticas, em benefício das gerações atuais e futuras, bem como facilitar a implantação de uma economia de baixo carbono. Prevê que o Plano Estadual sobre Mudança do Clima, programas, projetos e ações a ela relacionados, direta ou indiretamente, serão elaborados de acordo com seus princípios.

O art. 2º da referida lei dispõe que “as ações empreendidas no âmbito da PEMC serão orientadas pelos princípios do desenvolvimento sustentável, da precaução e da participação pública no processo de tomada de decisão”, observado, ainda, entre outros que “todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático”.

Como objetivos, a PEMC, além da busca pela “estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, em prazo suficiente a permitir aos ecossistemas uma adaptação natural à mudança do clima e a assegurar que a produção de alimentos não seja ameaçada e a permitir que o desenvolvimento econômico prossiga de maneira sustentável” (art. 4º), elenca:

Art. 3º – “São objetivos da Política Estadual sobre Mudança do Clima:

I- estimular mudanças de comportamento da sociedade a fim de modificar os padrões de produção e consumo, visando à redução da emissão de gases de efeito estufa e ao aumento de sua remoção por sumidouros;

II- fomentar a participação do uso de fontes renováveis de energia no Estado;

III- promover mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem as remoções antrópicas por sumidouros de carbono no território estadual;

IV- identificar as necessidades e as medidas requeridas para favorecer a adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima nos municípios no Estado do Rio de Janeiro;

V- fomentar a competitividade de bens e serviços que contribuam para reduzir as emissões de gases de efeito estufa;

VI- preservar, conservar e recuperar os recursos ambientais, considerando a proteção da biodiversidade como elemento necessário para evitar ou mitigar os efeitos da mudança climática;

¹⁷¹ Confira sua íntegra em http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50056.pdf/doc_site.pdf (acesso em 30/10/2012).

VII- consolidar e expandir as áreas legalmente protegidas e incentivar os reflorestamentos e a recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas.”

As diretrizes da PEMC que interessam especialmente a este estudo são:

Art. 5º – “São diretrizes da Política Estadual sobre Mudança do Clima:

I - a promoção da implementação de planos, programas, políticas, metas e ações restritivas, voluntárias ou incentivadoras, com a finalidade de prevenir a mudança do clima, mitigar as emissões de gases de efeito estufa e promover estratégias de adaptação aos seus impactos;

[...]

IX - difundir a adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços que contribuam para a redução das emissões de gases de efeito estufa;

X - fomentar o uso de instrumentos financeiros e econômicos, bem como o uso de mecanismos de flexibilização, para incentivar a redução das emissões e a remoção de dióxido de carbono da atmosfera [...].”

Nos termos do art. 7º, da referida lei, são instrumentos para a consecução da PEMC: o Plano Estadual sobre Mudança do Clima; o Fórum Rio de Mudanças Climáticas¹⁷²; o Cadastro Estadual de Emissões¹⁷³; o Cadastro Estadual de Sumidouros¹⁷⁴; as Estimativas Anuais de Emissões de GEE e o Inventário Estadual de Emissões de GEE¹⁷⁵; o Sistema Estadual de Informações sobre Mudança do Clima¹⁷⁶; o Zoneamento Econômico Ecológico do Estado do Rio de Janeiro¹⁷⁷; o Inventário Florestal Estadual¹⁷⁸; o Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM);¹⁷⁹ o licenciamento ambiental.

Na referida lei ainda há a previsão de que “o Estado fomentará o desenvolvimento do Mercado de Carbono,¹⁸⁰ estimulando a criação e a implementação de projetos capazes de gerar Reduções Certificadas de Emissão e outros créditos de carbono” (art. 8º).

Ainda, como forma de fomentar a PEMC, o art. 13, da referida lei, dispõe que

¹⁷² Institucionalizado pelo decreto 40.780/2007. Tem entre seus objetivos mobilizar a Sociedade, o Governo Estadual e os Governos Municipais para discussão e apoio às ações relacionadas às mudanças climáticas.

¹⁷³ Para o acompanhamento dos resultados de medidas de redução e remoção de Gases de Efeito Estufa, realizadas por Agentes Públicos e Privados; e que deverão ser medidos, registrados e verificados por instâncias certificadoras independentes.

¹⁷⁴ Para o acompanhamento da proteção e da ampliação de sumidouros efetivados voluntariamente por Agentes Públicos e Privados; e que deverão ser medidos, registrados e verificados por instâncias certificadoras independentes.

¹⁷⁵ Elaborados a cada cinco anos, com base em metodologia a ser especificada e detalhada em regulamentação específica.

¹⁷⁶ Deverá incorporar o monitoramento climático estadual, entre outras atividades associadas ao controle de alterações associadas ao meio físico ou à biota e, ademais, favorecer a formação de redes para a observação e o monitoramento de parâmetros relacionados às mudanças climáticas, incluindo, temperaturas, pluviosidade e nível do mar.

¹⁷⁷ Estabelecido pela lei estadual 5.067/2007. Deverá considerar entre seus critérios de avaliação as necessidades de Proteção Municipal na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas destinadas à adaptação às mudanças climáticas.

¹⁷⁸ Para produzir informações quinquenais sobre o grau de conservação da biodiversidade, fragmentação florestal, dinâmica da cobertura florestal e monitoramento dos estoques de carbono por atividades de restauração florestal e desmatamento evitado.

¹⁷⁹ Criado pela lei estadual 1.060/1986, cujos recursos poderão ser empregados na implementação dos objetivos dessa Política de que trata a lei.

¹⁸⁰ O decreto 41.318/2008 institui o Mecanismo de Compensação Energética no Estado do Rio de Janeiro e estabelece que a instalação de térmicas a combustíveis fósseis no Estado deverá compensar parte da energia gerada no empreendimento, mediante a ampliação da capacidade instalada de fontes de energia renovável ou promovendo a eficiência energética em instalações.

“Nas licitações e contratações promovidas pelo Estado do Rio de Janeiro observar-se-á o princípio da defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado, conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação, respeitadas as seguintes diretrizes:

I - adoção de critérios ambientais, em especial o de baixa emissão de gases de efeito estufa, nas especificações de produtos e serviços a serem contratados, com vistas à redução dos impactos negativos socioambientais e do incremento dos impactos socioambientais positivos;

II - estímulo, na execução dos contratos, à adoção de medidas de prevenção e de redução do impacto ambiental causado por produtos e serviços potencialmente danosos ao meio ambiente;

III - a adoção, por parte dos contratados, de práticas ambientalmente adequadas para o descarte seguro de resíduos, partes, componentes e demais insumos utilizados na execução do contrato;

IV - a utilização preferencial de produtos biodegradáveis, recicláveis e de baixa emissão de gases de efeito estufa.

Parágrafo Único - Os critérios, medidas e práticas de que trata do presente artigo poderão ser utilizados, na forma do edital, como critério de desempate de propostas.”

De acordo com a lei, art. 7º, inciso I, o Plano Estadual sobre Mudança do Clima¹⁸¹ “deverá identificar, planejar e coordenar as ações e medidas que possam ser empreendidas no âmbito público ou privado para mitigar as emissões de Gases de Efeito Estufa¹⁸² e para promover a adaptação da sociedade aos impactos devidos à mudança do clima, devendo ser reavaliado a cada cinco anos, contemplando os resultados do Inventário Estadual de Emissões, bem como observando as orientações do Plano Nacional de Mudança do Clima”.

O Plano Estadual apresentado prevê que “as contratações promovidas pelo Estado deverão observar, além do princípio da defesa do meio ambiente, tratamento diferenciado, conforme impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”, respeitando também diretrizes, estando entre elas a implementação de “políticas fiscais, tributárias e financeiras, a fim de promover a implantação de empreendimentos, atividades e favorecer ao uso de equipamentos e dispositivos que favoreçam a Economia Verde”.¹⁸³

Dentre as ferramentas previstas no Plano Estadual para a consecução da PEMC, destacam-se para o presente estudo:

- Redução de Geração de Resíduos e Reciclagem: “serão criadas campanhas educativas para estimular a não geração de resíduos e reduzir sua geração quando

¹⁸¹ Confira a íntegra do Plano Estadual em <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012).

¹⁸² A Resolução SEA/FEEMA 022, de 5/6/2007, estabelece que nos processos de Licenciamento Ambiental (Liberação e Renovação de licenças), a Agência Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (INEA) exigirá do empreendedor um inventário de GEE do empreendimento.

¹⁸³ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 9.

esta for inevitável. Após estudos de viabilidade, serão criados tributos sobre os produtos e embalagens de forma a minimizar a geração de resíduos”.¹⁸⁴

- Sistema depósito/retorno para minimização das fontes de resíduos sólidos e do seu custo triagem e coleta: “um sobrepreço (depósito) é cobrado de um produto ou embalagem devido ao seu potencial de geração de resíduos sólidos”, que será “devolvido (retorno) quando a embalagem é reaproveitada. Este instrumento atua na oferta e será aplicado na fase de comercialização e/ou no processo produtivo”.¹⁸⁵
- Crédito presumido de ICMS para estímulo à demanda de sucata: “o uso da sucata irá gerar um crédito de ICMS a quem a utiliza, correspondente ao valor presumidamente pago pelo uso da matéria virgem que originou a sucata. Este instrumento atua na demanda, pois beneficiará a reintrodução da sucata no processo produtivo. Nos casos em que houver interesse social e viabilidade técnica, a concessão deste benefício será condicionada a acordos comerciais entre a indústria e cooperativas de catadores”.¹⁸⁶
- Pagamento por serviços de relevância socioambiental: “tem por objetivo permitir que beneficiários de um serviço de cunho ambiental (sociedade) possam fazer pagamentos aos produtores desses serviços, como é o caso de serviços de coleta e triagem de sucata para direcionamento ao sistema produtivo. Haverá, portanto, uma remuneração adicional aos agentes econômicos, principalmente catadores cooperativados, em valor correspondente àquele que promova a atividade. Esta remuneração poderá inclusive ser resultado da participação dos benefícios advindos dos créditos presumidos do ICMS, quando dos acordos comerciais acima indicados”.¹⁸⁷
- “Será também desenvolvido um arcabouço legal e fiscal que crie incentivos para o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono em todo o território fluminense, incluindo o fomento ao processo de inovação tecnológica e facilitando o acesso dos setores público e privado a fluxos de investimento internacional focados em mudanças climáticas”.¹⁸⁸

Município do Rio de Janeiro

A Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro integra a lista de 92 prefeituras que recebem o ICMS Verde, sendo a 10ª no ranking estadual. A iniciativa criada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro privilegia municípios que investem na preservação ambiental com ações como a criação de unidades de conservação, a substituição de lixões e avanços na questão do saneamento básico. O município aplicou o valor recebido em projetos de três diferentes aspectos: (1) coleta e tratamento de esgoto, (2) unidade de conservação e (3) destino e remediações de lixo.

¹⁸⁴ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 12.

¹⁸⁵ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 13.

¹⁸⁶ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 13.

¹⁸⁷ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 13.

¹⁸⁸ <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf> (acesso em 30/10/2012), p. 28.

Em 2011, a Prefeitura recebeu um total de R\$ 2.969 milhões referente ao ICMS Verde, 2,6% do valor arrecadado no Estado. As áreas que mais contribuíram, nesse resultado foram coleta e tratamento de esgoto e as unidades de conservação (RIO DE JANEIRO, 2011). A legislação determina que 25% do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviço) arrecadado no estado sejam repassados aos municípios segundo critérios estabelecidos pelo próprio Governo. O incentivo criado pela lei 5.100, de outubro de 2007, inclui variáveis ecológicas nos critérios de redistribuição do imposto da seguinte forma: 45% para unidades de conservação; 30% para qualidade de água; e 25% para gestão dos resíduos sólidos. Quanto melhores os indicadores, mais recursos as prefeituras recebem.

Além disso, a prefeitura por meio do seu Plano Estratégico (período 2009–2012) estabeleceu como uma das prioridades a elaboração de um plano de mudanças climáticas. Este plano objetiva introduzir a questão do aquecimento global no âmbito do planejamento, de forma a apresentar e coordenar as diversas ações e medidas, já em projeto, que têm potencial de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Foi, então, promulgada a lei 5.248 de 27 de Janeiro de 2011, que estabelece a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável. Para sua elaboração, a Prefeitura em conjunto com a Câmara de Vereadores, baseou-se nos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, na legislação estadual sobre o tema (Lei 5690/2010) e na lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas. Em seu art. 6º, a Política define metas de redução de GEE de 8%, 16% e 20% para os anos de 2012, 2016 e 2020, respectivamente, em relação ao nível de emissões da cidade no ano de 2005. Para saber o quanto estas metas se traduziriam em volumes de gases de efeito estufa e como os setores econômicos e ações da prefeitura poderiam contribuir para esta redução, foi elaborado o inventário de emissões da cidade para o ano de 2005 (ROVERE *et al.*, 2010b) e um estudo de cenários de emissões (ROVERE *et al.*, 2010a). Os resultados obtidos trouxeram como meta de redução os valores aproximados de 908 GgCO₂eq em 2012, 1.816 GgCO₂eq em 2016, e 2.270 GgCO₂eq em 2020.

Rio Grande do Norte

No Estado do Rio Grande do Norte ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.rn.gov.br.

Especificamente quanto à mitigação do efeito estufa, sua capital, Natal, conta com a lei municipal promulgada 289/2009,¹⁸⁹ regulamentada pelo decreto municipal 9.511/2011,¹⁹⁰ que dispõe sobre a obrigatoriedade das concessionárias de automóveis de plantarem árvores.¹⁹¹ Em seu art. 5º, o Decreto determina que “as concessionárias arcarão

¹⁸⁹ <http://fiscalambiental.wordpress.com/legislacao/lei-municipal-promulgada-289-2009/> (acesso em 29/10/2012).

¹⁹⁰ http://www.natal.rn.gov.br/_anexos/publicacao/legislacao/Decreto_20110927_9511_.pdf (acesso em 29/10/2012).

¹⁹¹ Art. 1º. Fica instituído que as concessionárias localizadas no Município de Natal, por estarem diretamente ligadas, à venda de produtos (automóveis), que são fontes emissoras de dióxido de carbono (CO₂), ficam obrigadas a comprovar o plantio de árvores compensando quantidade de carros novos vendidos no período de 3 (três) meses.

Art. 2º. Fica estabelecido que para cada 5 (cinco) carros, 10 (dez) motos, 1 (um) caminhão, 1 (um) trator, 1 (um) micro ônibus ou 1 (um) ônibus vendido, a concessionária deve plantar uma árvore, contribuindo para a formação de contínuos florestais entre as unidades de conservação; compensando assim a emissão dos gases (CO₂) que contribuem para o efeito estufa.

com as despesas dos plantios compensatórios, incluindo-se aqui os custos para aquisição de mudas, tutores, amarradores, protetores e adubo, assim como custeará a manutenção das espécies plantadas durante o período de 2 (dois) anos”. O número de árvores a ser plantado será proporcional ao número de automóveis novos vendidos (art. 3º), devendo ser utilizadas as espécies vegetais que integram a flora nativa, com o objetivo de recuperar, preservar e aumentar as reservas de espécies nativas do Município, especialmente o Bioma Mata Atlântica (art. 6º).

Há na lei Municipal previsão de a aplicação de multa para cada carro vendido sem a compensação do plantio de árvore.¹⁹² O Decreto, por sua vez, dispõe que “os valores recolhidos com a aplicação deste Decreto e da multa prevista no art. 5º, da lei Municipal Promulgada 289/2009, serão destinados ao Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUNAM e aplicados conforme especifica o art. 6º da referida lei” (art. 8º).

Embora não haja estipulação tributária expressa, há julgado entendendo que a lei municipal 289/2009 criou “obrigação adjeta a negócio de natureza civil ou comercial, interferindo na competência exclusiva da União prevista no art. 22, da Constituição Federal [...] a obrigação de plantar uma árvore para cada veículo vendido se assemelha a um tributo, não havendo, todavia, previsão expressa neste sentido no art. 156 da Constituição Federal” (arguição de inconstitucionalidade 0117954-53.2012.8.26.0000, Airton Pinheiro, Juiz de Direito, 5ª Vara da Fazenda Pública do Foro da Comarca de Natal, 20/8/2012).^{193 194}

Parágrafo Único – A Concessionária terá o selo de participação da SEMURB nas dependências da Empresa com dados para informação à população.

¹⁹² Art. 5º. As infrações ao exigido nesta lei, serão puníveis com multa, que implicará no valor e R\$ 1.000 (mil reais) para cada carro vendido sem a compensação do plantio de árvore.

Parágrafo Único – A multa de que trata o caput deste artigo será atualizada anualmente pela variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, apurado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, acumulada no exercício anterior, sendo que, no caso de extinção deste índice, será adotado por outro índice criado por Legislação Federal e que reflita a perda do poder aquisitivo da moeda.

¹⁹³ <http://www.tjrn.jus.br/comunicacao/noticias/1093-concessionarias-de-veiculos-ganham-liminar-contra-lei-municipal> (acesso em 29/10/2012).

¹⁹⁴ Voto nº 22539 sobre o tema, instituindo a Política Nacional sobre Mudança do Clima PNMC. Arguição de inconstitucionalidade julgada procedente: “[...] Deste modo, comungando o entendimento adotado no julgamento acima, é de reconhecer num juízo preliminar que a lei Municipal 289/2009, extrapolou sua esfera de competência, em especial, ofendendo a competência exclusiva da União para legislar sobre meio ambiente, consoante previsão do art. 22 da CF/88 - de onde decorre um juízo afirmativo sobre a verossimilhança da pretensão liminar. Ressalte-se que a presunção de legitimidade e de legalidade dos atos da Administração não se presta a afastar a análise e o juízo incidental de controle de constitucionalidade sobre os mesmos. Quanto ao requisito complementar necessário ao deferimento da antecipação de tutela, é de se entender que as empresas requerentes estão, dia a dia, sob o risco de serem multadas, com base nas previsões de um diploma de constitucionalidade bastante duvidosa - situação esta suficiente para caracterizar o risco na demora do provimento e, com este, a integralização dos requisitos necessários e suficientes ao deferimento da antecipação da tutela. Pelo acima exposto, forte no art. 273 do CPC, defiro o pedido de tutela antecipada para suspender a exigência prevista na lei Municipal 289/2009 e do respectivo Decreto regulamentar de que as empresas requerentes promovam o plantio de uma árvore para cada carro novo vendido, inclusive, suspendendo a aplicação de multas e exigibilidade das porventura já aplicadas contra os requerentes desta. Publique-se. Intime-se. Cite-se o promovido para contestar a ação, querendo, no prazo legal, observando-se, quanto ao mandado, o disposto nos art. 285 e 225, ambos do CPC. Se a defesa contiver matéria preliminar ou apresentar documentos, intimar a parte autora para se pronunciar, conforme preceitua o art. 327 do referido Código. Sendo necessária a intervenção do Ministério Público, dê-se-lhe vista”. Natal/RN, 20/8/2012, Airton Pinheiro, Juiz de Direito.

Rio Grande do Sul

A lei 11.520/2000¹⁹⁵ institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande, que prevê, em seu art. 22, como estímulos e incentivos para a consecução dos seus princípios, diretrizes e objetivos, que o “Poder Público fomentará a proteção do meio ambiente e a utilização sustentável dos recursos ambientais através da criação de linhas especiais de crédito no seu sistema financeiro, apoio financeiro, crédito, técnico e operacional, contemplando o financiamento do desenvolvimento da pesquisa ambiental, execução de obras de saneamento, atividades que desenvolvam programas de educação ambiental, criação e manutenção de Unidades de Conservação”, privilegiando “a produção e produtos que não afetam o meio ambiente e a saúde pública” (inciso II); “o incentivo à utilização de matéria-prima reciclável, tanto na produção agrícola, quanto na industrial” (inciso VII); “o incentivo à produção de materiais que possam ser reintegrados ao ciclo de produção” (inciso VIII).

Contudo, até a presente data, não há uma legislação que trate especificadamente sobre a PNMC, ou mesmo que estipule tratamento tributário diferenciado como instrumento de sua implementação, de acordo com as informações obtidas no site da Assembleia Legislativa (www.al.rs.gov.br).

Rondônia

No Estado de Rondônia ainda não foi publicada uma lei que trate especificadamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.ale.ro.gov.br. O Estado conta com a lei ordinária 195/1987,¹⁹⁶ que dispõe sobre a Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e proíbe o lançamento ou liberação de poluentes na água, no ar, no solo ou subsolo. A infração aos seus artigos prevê como penalidades: advertência, multa, interdição temporária ou definitiva, embargo e demolição (art. 9º).

Referida lei prevê, ainda, em seu art. 16, que “somente poderão ser concedidos financiamentos, benefícios e incentivos fiscais nos órgãos oficiais às empresas que apresentarem o certificado a que se refere esta lei, emitido pelo Órgão Estadual de Meio Ambiente”. Contudo, verifica-se que não há expressa menção de tratamento tributário diferenciado para a implementação de seus objetivos.

Roraima

No Estado de Roraima ainda não foi publicada uma lei que trate especificadamente sobre a PNMC, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.rr.gov.br.

¹⁹⁵ Confira sua íntegra em <http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?Rotulo=Lei 11520&idNorma=11&tipo=pdf> (acesso em 3/11/2012).

¹⁹⁶ Confira sua íntegra em http://200.140.171.26:8080/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/718_texto_integral (acesso em 5/11/2012).

Santa Catarina

A lei estadual 14.829/2009 institui a PEMC de Santa Catarina, que deverá atender aos princípios, dentre outros: do poluidor-pagador e do conservador-recebedor, das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, da participação, transparência e informação.

Prevê seu art. 5º que são objetivos da PEMC de Santa Catarina, dentre outros: o fomento e incentivo às iniciativas públicas e privadas que contribuam para o alcance da estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência humana perigosa no sistema climático; a criação e implementação de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais destinados à promoção dos objetivos e programas previstos na lei; o desenvolvimento social, econômico e tecnológico de forma compatível com a proteção do sistema climático e do meio ambiente, notadamente por meio do incentivo a pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias ambientalmente corretas e ordenadas, bem como à mitigação de externalidades negativas de produção; a valorização, econômica e social, dos serviços e produtos ambientais, notadamente a biodiversidade e os estoques de carbono; e o estímulo à produção mais limpa e ao consumo sustentável.

O art. 6º, incisos VI, VII e IX, dispõe que são instrumentos da PEMC, dentre outros: os programas criados com a finalidade de atingir os objetivos desta lei; os mecanismos financeiros Estaduais e Nacionais, especialmente os disponibilizados pelo Programa de Desenvolvimento da Empresa Catarinense - PRODEC e pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO; e os incentivos fiscais e tributários criados nos termos da lei. De acordo com o art. 7º, da referida lei:

“Para a implementação da Política Estadual de que trata esta lei, ficam criados e instituídos:

I - o Programa Catarinense de Mudanças Climáticas;

II - o Programa Catarinense de Conservação Ambiental;

III - o Programa Catarinense de Incentivo à Produção e à Utilização de Biocombustíveis;

IV - o Programa Catarinense de Monitoramento e Inventariamento Ambiental;

V - o Programa Catarinense de Educação, Capacitação e Cooperação sobre a Mudança Climática;

VI - o Programa Catarinense de Estímulo ao Desenvolvimento de Energias Alternativas; e

VII - o Programa de Incentivo a Redução do Consumo de Energia, com ênfase no desenvolvimento de tecnologias para as energias tradicionais.”

Os artigos seguintes dispõem sobre as características dos referidos programas, interessando, especialmente, a este estudo:

Art. 8º – “Ao Programa Catarinense de Mudanças Climáticas compreende:

I - a implementação de atividades de projetos, por meio da concessão de benefícios financeiros, econômicos e tributários, que efetivamente contribuam para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa, seja no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ou de outros mecanismos;

II - o estímulo à produção de energias renováveis, o incremento da eficiência energética e o aproveitamento sustentável dos recursos naturais do Estado;

III - o estímulo à pesquisa e intercâmbio de tecnologias;

[...]

VIII - a promoção de medidas de cumprimento dos programas de redução das emissões que acarretam mudanças climáticas [...].”

Art. 9º – “Ao Programa Catarinense de Conservação Ambiental compreende:

I - o estímulo à gestão sustentável das propriedades rurais, principalmente mediante o manejo sustentável da sua cobertura vegetal;

[...]

IV - o estímulo à pesquisa e medidas mitigadoras da poluição decorrentes da produção animal;

Art. 10 – “Ao Programa Catarinense de Incentivo à Produção e à Utilização de Biocombustíveis compreende:

I - o estímulo à produção de biocombustíveis, o incremento da eficiência energética e o aproveitamento sustentável dos recursos naturais do Estado;

II - o incentivo ao aproveitamento de óleos residuais para a produção de biodiesel;

III - o incentivo e desenvolvimento de projetos que tenham por objetivo a produção integrada de biodiesel com alimentos e ao aproveitamento eficiente dos subprodutos originados, privilegiando a inclusão social e o desenvolvimento sustentável da sociedade catarinense;

IV - o estímulo à Administração Pública Estadual e à Sociedade Catarinense a utilizarem biocombustíveis em seus veículos [...].”

Para fomentar a PEMC, o art. 18, prevê que o Estado de Santa Catarina poderá conceder incentivos fiscais, observados os limites constitucionais e as disposições da lei de Diretrizes Orçamentárias, mediante lei específica que elegerá as operações que contribuam para a redução da concentração dos Gases de Efeito Estufa.

São Paulo

O Estado de São Paulo, em 9/11/2009, sancionou a lei 13.798/2009,¹⁹⁷ que institui a sua PEMC, e estabelece a meta de reduzir em 20% as emissões de gases de efeito estufa até 2020, tendo como ano-base as emissões de 2005. Ao contrário do previsto pela PNMC, a meta paulista é obrigatória.

Art. 32. “O Poder Executivo, por intermédio da Secretaria do Meio Ambiente, deverá finalizar e comunicar, até dezembro de 2010, o inventário das emissões por atividades antrópicas dos gases de efeito estufa que definirão as bases para o estabelecimento de metas pelo Estado.

§ 1º O Estado terá a meta de redução global de 20% (vinte por cento) das emissões de dióxido de carbono (CO₂), relativas a 2005, em 2020.

§ 2º Ao Poder Executivo será facultado, a cada 5 (cinco) anos, fixar metas indicativas intermediárias, globais ou setoriais, antes de 2020.”

De acordo com o art. 5º, inciso XIII, da referida lei, entre os objetivos específicos da PEMC está o de “criar e ampliar o alcance de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais, inclusive o uso do poder de compra do Estado, para os fins desta lei”. Em seu art. 11, dispõe expressamente que cabe ao Poder Público “propor e fomentar medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, de maneira a reduzir a demanda de insumos, utilizar materiais menos impactantes e gerar menos resíduos, com a consequente redução das emissões dos gases de efeito estufa”.¹⁹⁸

¹⁹⁷ Confira a íntegra in http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/mudancasclimaticas/files/2011/05/lei_13798_portugues.pdf (acesso em 27/10/2012).

¹⁹⁸ Art. 12. “Para os fins do artigo 11 deverão ser consideradas, dentre outras, as iniciativas nas áreas de:

- I. Licitação sustentável, para adequação do perfil e poder de compra do Poder Público estadual em todas as suas instâncias;
- II. Responsabilidade pós-consumo, incorporando externalidades ambientais e privilegiando o uso de bens e materiais que tenham reuso ou reciclagem consolidados;
- III. Conservação de energia, estimulando a eficiência na produção e no uso final das mercadorias;
- IV. Combustíveis mais limpos e energias renováveis, notadamente a solar, a bioenergia e a eólica;
- V. Extração mineral, minimizando o consumo de combustíveis fósseis na atividade mineradora, reduzindo o desmatamento, evitando assoreamento de rios pelas cavas, protegendo as encostas de morros e promovendo a recuperação vegetal;
- VI. Construção civil, promovendo nos projetos próprios ou incentivando em projetos de terceiros a habitação sustentável e de eficiência energética, redução de perdas, normas técnicas que assegurem qualidade e desempenho dos produtos, uso de materiais reciclados e de fontes alternativas e renováveis de energia;
- VII. Agricultura e atividades extrativas, adaptando a produção a novos padrões de clima e disponibilidade hídrica, reduzindo emissões de gases de efeito estufa por meio da PI/FC/DS/DO 12 racionalização do uso do solo rural e dos recursos naturais, favorecendo a bioenergia sustentável, diversificando a produção, utilizando as áreas degradadas sem comprometer os cerrados e outros ecossistemas naturais, controlando queimadas e incêndios, prevenindo a formação de erosões, protegendo nascentes e fragmentos florestais, recompondo corredores de biodiversidade;
- VIII. Pecuária, reduzindo a emissão de metanol pela fermentação entérica em animais e a pressão dessas atividades sobre florestas e outros ecossistemas naturais;
- IX. Transporte, em todas as fases da produção e desta para o consumo, minimizando distâncias e uso de combustível fóssil, privilegiando o transporte coletivo, otimizadores do uso de recursos naturais;
- X. Eficiência energética nos edifícios públicos;
- XI. Macrodrenagem e múltiplos usos da água, assegurando a proteção de recursos hídricos, a gestão compartilhada e racional da água, além de prevenir ou mitigar efeitos de inundações;
- XII. Redução do desmatamento e queimadas, bem como recuperação de florestas e outros ecossistemas naturais que retenham o carbono da atmosfera, de forma direta dentro dos limites do Estado e de forma indireta em outras regiões, inclusive mediante controle e restrição do uso de madeira, carvão vegetal e outros insumos de origem florestal;

Estabelece, em seu art. 9º, que o Estado criará e manterá o Registro Público de Emissões, sendo, contudo, sua participação voluntária. A fim de estimular a adesão e, com isso, o seu objetivo ser atingido, a lei prevê que poderá o Poder Público definir incentivos fiscais.¹⁹⁹

Com relação aos produtos comercializados no território paulista, a lei prevê, em seu art. 13, que “o Estado poderá definir padrões de desempenho ambiental [...] devendo as informações ser prestadas pelos fabricantes ou importadores”. Prevê, ainda, que “o Estado estabelecerá parcerias com entes públicos e privados com o objetivo de capacitar e auxiliar o micro e pequeno empreendedor em projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa” (art. 14).

E, por fim, dispõe em seu art. 22 que, para os objetivos desta lei, o Poder Executivo deverá, entre outros: (i) criar instrumentos econômicos e estimular o crédito financeiro voltado a medidas de mitigação de emissões de gases de efeito estufa e de adaptação aos impactos das mudanças climáticas; (ii) estabelecer preços e tarifas públicas, tributos e outras formas de cobrança por atividades emissoras de gases de efeito estufa.

O decreto estadual 55.947, de 24/6/2010,²⁰⁰ regulamentando a lei 13.798/2009, determinou, entre outros: que a CETESB inicie a proposição de uma lista básica de padrões de desempenho ambiental de produtos comercializados em seu território²⁰¹; a obtenção

XIII. Indústria, por meio do estímulo ao desenvolvimento e implementação de tecnologias menos intensivas no consumo de energia e menos poluentes, de processos produtivos que minimizem o consumo de materiais, e da responsabilidade no destino dos resíduos gerados pelo consumo.”

¹⁹⁹ Art. 9º. “O Estado criará e manterá o Registro Público de Emissões, com o objetivo de estabelecer critérios mensuráveis e o transparente acompanhamento do resultado de medidas de mitigação e absorção de gases de efeito estufa, bem como auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para aumento de eficiência e produtividade.

§1º - A participação no Registro Público de Emissões se dará de forma voluntária, observadas as seguintes etapas:

1. Formalização da adesão, por meio da assinatura de um protocolo;
2. Capacitação e treinamento para a certificação;
3. Identificação das fontes de emissão de gases de efeito estufa;
4. Reunião de informações e documentação para comprovar as emissões;
5. Cálculo das emissões, conforme metodologia previamente aprovada e publicada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), válida para o ano calendário seguinte, harmonizada com os capítulos e setores da Comunicação Estadual, incluindo se as emissões indiretas pelo uso de eletricidade, calor de processo e cogeração;
6. Certificação das emissões declaradas, por terceira parte independente e credenciada, nos casos previstos;
7. Declaração das emissões realizadas no ano calendário anterior.

§2º - O Poder Público definirá, entre outros, os seguintes incentivos para a adesão ao Registro Público:

1. Fomento para reduções de emissões de gases de efeito estufa;
2. Ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais;
3. Priorização e menores taxas de juros em financiamentos públicos;
4. Certificação de conformidade;
5. Incentivos fiscais [...].”

²⁰⁰ <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/823584/decreto-55947-10-sao-paulo-sp> (acesso em 29/10/2012).

²⁰¹ Art. 30. “A CETESB, ouvido o Comitê Gestor, iniciará a proposição, até dezembro de 2010, de uma lista básica de padrões de desempenho ambiental de produtos comercializados em seu território, especialmente de:

- I - sistemas de aquecimento e refrigeração;
- II - lâmpadas e sistemas de iluminação;
- III - veículos automotores;

§ 1º - Caberá ao Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA aprovar os padrões de desempenho ambiental propostos pela CETESB.

§ 2º - Após a definição dos padrões de desempenho ambiental dos produtos comercializados no âmbito do Estado de São Paulo os fabricantes e importadores deverão disponibilizar estas informações, de acordo com o artigo 13 da lei 13.798, de 9 de novembro de 2009.

do Selo de Responsabilidade Socioambiental terá como critério também a adoção de tecnologias com menor emissão de gases de efeito estufa em relação às tecnologias convencionais²⁰²; a elaboração do Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima contendo, entre outros, mecanismos para promover a competitividade de bens e serviços ambientais paulistas nos mercados interno e externo²⁰³; e, interessam especialmente a este estudo, a criação do Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas, junto à Secretaria da Fazenda, e o Programa de Crédito à Economia Verde conforme se observa nos art. 46 e 47:

Art. 46. “Fica criado o Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas, junto à Secretaria da Fazenda.

§ 1º - São objetivos do Programa de Incentivo Econômico a Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas:

1. Analisar a possibilidade de redistribuir a carga tributária incidente sobre os produtos e serviços carbono-intensivos e sobre suas alternativas eficientes;
2. Analisar a viabilidade da concessão de subsídios e instituição de fundos rotativos para equipamentos com maior eficiência energética e menores emissões de carbono, bem como sistemas de produção de energia com fontes renováveis;
3. Analisar a adoção de incentivos para a recuperação de metano gerado pela digestão anaeróbica de sistemas de tratamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos rurais e resíduos sólidos urbanos, nos termos do artigo 19 da lei 13.798, de 9 de novembro de 2009;

§ 3º - Os padrões de desempenho ambiental de produtos, definidos pela CETESB em parceria com o Conselho Estadual do Meio Ambiente, deverão ser adotados gradualmente nas compras públicas, conforme definido pela Secretaria de Gestão Pública e Secretaria da Fazenda, em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente e a CETESB, observadas as seguintes diretrizes:

1. Garantia de que o produto ou serviço poderá ser ofertado por vários competidores, preservando a competição entre os licitantes;
2. Garantia de que a adoção dos padrões de desempenho ambiental de produtos e serviços nas compras públicas não acarretarão despesas adicionais à Administração Pública Estadual.”

²⁰² Art. 31. “Visando à proposição e o fomento de medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, nos termos dos artigos 11 a 13, da lei 13.798, de 9 de novembro de 2009:

I - passa a ser considerado como critério para a obtenção do Selo de Responsabilidade Socioambiental, instituído pelo decreto 50.170, de 4 de novembro de 2005, a adoção de tecnologias com menor emissão de gases de efeito estufa em relação às tecnologias convencionais;

II - cabe a Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com a Secretaria de Gestão Pública e da Fazenda, a proposição de produtos prioritários a serem adquiridos pela Administração visando à redução de emissões de gases de efeito estufa bem como a exclusão dos produtos com alto potencial de emissão dos referidos gases do Catálogo de Materiais e Serviços - CADMAT/SIAFÍSICO;

III - podem ser adotados os padrões a que se refere o artigo anterior.”

²⁰³ Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima. Art. 35. “A Secretaria de Desenvolvimento, juntamente com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP e outros órgãos e entidades da Administração Direta e Indireta, deverão elaborar o Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima contendo, no mínimo:

- I - diagnóstico da situação atual, incluindo indicadores de desempenho e barreiras para a inovação;
- II - mecanismos para integração com o setor empresarial e transferência de tecnologia, assegurada a participação da sociedade civil;
- III - mecanismos de inovação tecnológica, principalmente em energia, processos industriais, agropecuária e resíduos;
- IV - metas e prazos, bem como programa de monitoramento dos indicadores;
- V - mecanismos para promover a competitividade de bens e serviços ambientais paulistas nos mercados interno e externo.

Parágrafo único - O Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima deverá ser apresentado ao Conselho Estadual de Mudanças Climáticas até junho de 2011.”

4. Analisar a utilização de outros instrumentos econômicos com vistas a estimular novos padrões de produção e consumo no Estado de São Paulo.

§ 2º - A Secretaria da Fazenda, levando em consideração os objetivos da lei 13.798, de 9 de novembro de 2009, elaborará, em até 1 (um) ano, as análises a que se refere o § 1º deste artigo, podendo este prazo ser prorrogado por igual período, se necessário.

Art. 47. “Fica instituído o Programa de Crédito à Economia Verde, com o objetivo de oferecer linhas de crédito aos entes privados para implementação de ações que visem a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Parágrafo único - A Nossa Caixa Desenvolvimento - Agência de Fomento do Estado de São Paulo S.A., será o Agente Financeiro e o Executor do Programa, devendo:

1. Divulgar a forma de apresentação dos pleitos dos entes privados;
2. Definir as condições financeiras e operacionais para acesso aos recursos do Programa, sendo que a efetiva contratação do financiamento observará todos os requisitos legais e normativos exigidos para a realização de operações de crédito com o setor público.”

Em adição ao decreto estadual 55.947/2010, a Resolução SMA n. 5, de 19/1/2012,²⁰⁴ dispõe sobre a organização dos trabalhos referentes ao cumprimento da PEMC, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, bem como a divisão de atribuições entre as suas entidades vinculadas e disposições correlatas. Dentre os artigos da referida Resolução encontram-se orientações de que as compras públicas devem visar à redução de emissão de gases de efeitos estufa, priorizando e fomentando medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo.²⁰⁵

Município de São Paulo

O Município de São Paulo publicou a lei 14.933/2009²⁰⁶ que institui a sua Política de Mudança de Clima, a qual deverá ser implementada, seguindo dentre outras diretrizes:

²⁰⁴ <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-n-5-de-19012012/> (acesso em 29/10/2012).

²⁰⁵ Art. 2º. Para o cumprimento das seguintes etapas da Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC caberá:

I – À Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente:

[...]

d) Propor os produtos prioritários a serem adquiridos pela Administração visando à redução de emissões de gases de efeito estufa bem como a exclusão dos produtos com alto potencial de emissão dos referidos gases do Catálogo de Materiais e Serviços – CADMAT/ SIAFÍSICO, conjuntamente com a Secretaria de Gestão Pública e da Fazenda, visando à proposição e o fomento de medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, nos termos do art. 11 da lei no. 13.798/2009 e do art. 31, II, do Decreto no. 55.947/2010; e

[...]

IV – À CETESB:

[...]

c) Propor lista básica de padrões de desempenho ambiental de produtos comercializados no território do Estado de São Paulo, especialmente de sistemas de aquecimento e refrigeração, lâmpadas e sistemas de iluminação, e veículos automotores, bem como definir, em conjunto com as Secretarias de Gestão Pública, da Fazenda e do Meio Ambiente, a adoção gradual dos padrões nas compras públicas, nos termos do art. 13, parágrafo único, da lei no. 13.798/2009 do art. 30 e §3º do decreto 55.947/2010.”

²⁰⁶ Confira sua íntegra em <http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L14933.pdf> (acesso em 5/11/2012).

“promoção do uso de energias renováveis e substituição gradual dos combustíveis fósseis por outros com menor potencial de emissão de gases de efeito estufa, excetuada a energia nuclear” (art. 3º, III); “adoção de procedimentos de aquisição de bens e contratação de serviços pelo Poder Público Municipal com base em critérios de sustentabilidade” (art. 3º, X); a “utilização de instrumentos econômicos, tais como isenções, subsídios e incentivos tributários e financiamentos, visando à mitigação de emissões de gases de efeito estufa” (art. 3º, XII); o “estímulo à minimização da quantidade de resíduos gerados, ao reuso e à reciclagem dos resíduos urbanos, à redução da nocividade e ao tratamento e depósito ambientalmente adequado dos resíduos remanescentes” (art. 3º, XIV). Diferentemente de outras cidades, estabeleceu, para o ano de 2012, a meta de redução de 30% das emissões antrópicas agregadas oriundas do Município, em relação ao patamar expresso no inventário realizado e concluído em 2005 (art. 5º).

Como estratégias para a consecução da sua Política, que interessam especialmente a este estudo, a referida lei prevê, dentre outros: “estabelecimento de programas e incentivos para caronas solidárias ou transporte compartilhado” (art. 6º, III, b); “criação de incentivos, por lei, para a geração de energia descentralizada no Município, a partir de fontes renováveis” (art. 7º, I); “criação de incentivos fiscais e financeiros, por lei, para pesquisas relacionadas à eficiência energética e ao uso de energias renováveis em sistemas de conversão de energia” (art. 7º, V); estímulo à “reciclagem ou reuso de resíduos urbanos, inclusive do material de entulho proveniente da construção civil e da poda de árvores, de esgotos domésticos e de efluentes industriais” (art. 8º, II); “estímulo à ocupação de área já urbanizada, dotada de serviços, infraestrutura e equipamentos, de forma a otimizar o aproveitamento da capacidade instalada com redução de custos” (art. 18, III).

No tocante aos instrumentos econômicos, a referida lei prevê:

Art. 30. O Poder Executivo poderá reduzir alíquotas de tributos ou promover renúncia fiscal para a consecução dos objetivos desta lei, mediante aprovação de lei específica.

Art. 31. O Poder Executivo definirá fatores de redução de Outorga Onerosa de Potencial Construtivo Adicional para empreendimentos que promovam o uso de energias renováveis, utilizem equipamentos, tecnologias ou medidas que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento, a ser inserida no fator social constante da equação prevista no art. 213 do Plano Diretor Estratégico, com as alterações subsequentes.

Art. 32. O Poder Executivo promoverá renegociação das dívidas tributárias de empreendimentos e ações que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 33. O Poder Executivo definirá fatores de redução dos impostos municipais incidentes sobre projetos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, em particular daqueles que utilizem o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a fim de serem beneficiados pelo Mercado de Carbono decorrente do Protocolo de Quioto e de outros mercados similares, conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 34. O Poder Público estabelecerá compensação econômica, com vistas a desestimular as atividades com significativo potencial de emissão de gases de efeito estufa, cuja receita será destinada ao Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEMA, vinculada à execução de projetos de redução de emissão desses gases, sua absorção ou armazenamento, ou investimentos em novas tecnologias, educação, capacitação e pesquisa, conforme critérios e procedimentos a serem definidos em lei específica.

Art. 35. O Poder Público Municipal estabelecerá critérios e procedimentos para a elaboração de projetos de neutralização e compensação de carbono no território do Município.

Art. 36. O Poder Público Municipal estabelecerá, por lei específica, mecanismo de pagamento por serviços ambientais para proprietários de imóveis que promoverem a recuperação, manutenção, preservação ou conservação ambiental em suas propriedades, mediante a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN ou atribuição de caráter de preservação permanente em parte da propriedade, destinadas à promoção dos objetivos desta lei.

§ 1º. A propriedade declarada, no todo ou em parte, de preservação ambiental ou Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN poderá receber incentivo da Administração Municipal, passível de utilização para pagamento de tributos municipais, lances em leilões de bens públicos municipais ou serviços prestados pela Prefeitura Municipal de São Paulo em sua propriedade.

§ 2º. O pagamento por serviços ambientais somente será disponibilizado ao proprietário ou legítimo possuidor após o primeiro ano em que a área tiver sido declarada como de preservação ambiental ou RPPN.

§ 3º. A Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e outros órgãos municipais prestarão orientação técnica gratuita aos proprietários interessados em declarar terrenos localizados no Município de São Paulo como de preservação ambiental ou RPPN.

§ 4º. O proprietário ou legítimo possuidor que declarar terreno localizado no Município de São Paulo como de preservação ambiental ou RPPN terá prioridade na apreciação de projetos de restauro ou recuperação ambiental do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEMA.

Sergipe

Até a presente data, no Estado de Sergipe ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNMC. O Estado conta com a lei 5.858/2006,²⁰⁷ que institui a Política Estadual do Meio Ambiente, visando assegurar o desenvolvimento sustentável do meio ambiente e a manutenção de ambiente propício à vida no Estado de Sergipe, tendo por finalidade a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

²⁰⁷ Confira sua íntegra em http://www.al.se.gov.br/Detalhe_Lei_Imprimir.asp?Numerolei=5933 (acesso em 3/11/2012).

Prevê o art. 83, que pode ser instituída e cobrada de todas as Pessoas Físicas ou Jurídicas, de Direito Público ou Privado, responsáveis por empreendimentos ou atividades, pela utilização dos recursos ambientais com finalidade econômica, a devida compensação financeira, dependendo da correspondente regulamentação.

O art. 84, por sua vez, prevê que “os empreendimentos ou atividades, efetiva ou potencialmente poluidoras, após o devido licenciamento ambiental, podem receber incentivos fiscais pelo adequado funcionamento, ou isenção do pagamento de tributos, desde que haja previsão legalmente estabelecida”.

Tocantins

A lei 1.907/2008²⁰⁸ institui a PEMC do Estado do Tocantins, tendo entre seus objetivos: a criação de instrumentos, inclusive econômicos, financeiros e fiscais, para consecução dos seus fins (art. 2º, I); o incentivo às iniciativas e aos projetos, públicos e privados, que favoreçam a obtenção de recursos para o desenvolvimento e criação de metodologias, certificadas ou a serem certificadas, de redução líquida de gases de efeito estufa (art. 2º, IV); o incentivo ao uso e intercâmbio de tecnologias e práticas ambientalmente responsáveis e a utilização de energias renováveis (art. 2º, IX).

Interessam especialmente a este estudo, os instrumentos expressamente previstos na referida lei e divididos em linhas de crédito e financiamento para cadeias produtivas sustentáveis e de desenvolvimento sustentável (art. 6º) e incentivos fiscais.

Referida lei prevê, em seu art. 8º, que o Estado poderá conceder “benefícios econômicos aos produtores agropecuários e florestais que, em sua atividade rural, adotem medidas de prevenção, precaução, restauração ambiental e/ou medidas para a estabilização da concentração de gases de efeito estufa, em especial as resultantes da redução das emissões de desmatamento”. E, ao contrário, poderá haver “aumento da carga tributária, mediante a redução ou revogação de benefício fiscal, na forma de regulamento, na aquisição de motosserras ou prática de quaisquer atos que impliquem o descumprimento” da PEMC (art. 11).

Ainda, dispõe em seu art. 10, que o Poder Executivo está autorizado a conceder, na forma e condições que estabelecer:

“I - diferimento, redução da base de cálculo, isenção, crédito outorgado e outros incentivos fiscais relativos ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, nas seguintes operações:

- a) com biodigestores que contribuam para a redução da emissão de gases de efeito estufa;
- b) com metanol, inclusive insumos industriais e produtos secundários empregados na sua produção, destinado ao processo produtivo de biodiesel;

²⁰⁸ Confira sua íntegra em http://www.al.to.gov.br/arq/AL_arquivo/9165_Lei1917-08.pdf (acesso em 3/11/2012).

c) com biodiesel, inclusive insumos industriais e produtos secundários empregados na sua produção;

d) de geração de energia baseada em queima de gases provenientes de lixo;

e) realizadas pelas sociedades empresárias que se dedicam exclusivamente ao ecoturismo, que tenham práticas ambientais corretas e que institua programa de educação ambiental em mudanças climáticas por intermédio de estrutura de hospedagem, observada a quantidade de leitos prevista em regulamento e desde que localizada fora das zonas urbanas;

II - benefícios de redução de base de cálculo ou isenção relativo ao Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotor – IPVA, nos seguintes casos:

a) veículo que, mediante a adoção de sistemas ou tecnologias, comprovadamente reduzam, no mínimo, percentual definido em regulamento aplicado sobre suas emissões de gases de efeito estufa;

b) veículo que, mediante substituição do combustível utilizado por gás ou biodiesel, reduza, no mínimo, percentual definido em regulamento aplicado sobre suas emissões de gases de efeito estufa.”

ANEXO 10: RESUMO DA REGULAMENTAÇÃO DE ESTADOS E MUNICÍPIOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS E RESPECTIVOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Acre

No Estado do Acre ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.aleac.net.

A lei 2.458/2011²⁰⁹ cria o Programa Estadual de Reciclagem, a ser implementado em todas as secretarias, órgãos da administração direta e indireta, autarquias e fundações, objetivando a coleta seletiva dos resíduos produzidos em suas respectivas dependências, nestes incluídos: papel, metal, plástico, vidro, óleo comestível e gordura hidrogenada.

O Estado conta, ainda, com a lei 2.539/2012,²¹⁰ que dispõe sobre a obrigatoriedade de empresas fabricantes, distribuidoras e vendedoras de equipamentos eletrônicos criarem e manterem programa de recolhimento e reciclagem dos equipamentos comercializados, que estejam fora de uso, transformando-os em sucata, tendo por finalidade reduzir ao máximo os impactos ambientais causados por produtos eletrônicos descartados pelos usuários. Não há na referida lei qualquer menção a tratamento tributário diferenciado como forma de instrumento de sua aplicação, mas apenas que o descumprimento das

²⁰⁹ Confira sua íntegra em <http://www.aleac.net/sites/default/files/Lei2458.pdf> (acesso em 5/11/2012).

²¹⁰ Confira sua íntegra em <http://www.aleac.net/sites/default/files/Lei2539.pdf> (acesso em 5/11/2012).

exigências por ela imposta ensinará ao infrator a proibição sumária da comercialização dos produtos abrangidos pela lei (art. 6º).

Alagoas

Até a presente data, o Estado do Alagoas não conta com uma lei Estadual que concentre todas as práticas relacionadas com a Política de destinação adequada de Resíduos Sólidos, de acordo com pesquisa realizada no site <http://www.semarh.al.gov.br>. O Estado do Alagoas publicou a lei 7.081/2009,²¹¹ que institui a Política Estadual de Saneamento Básico, na qual se considera também como saneamento básico a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como um “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (art. 3º, I, c). Contudo, a referida lei não faz qualquer menção a tratamento tributário diferenciado como instrumento de sua consecução.

Amapá

Até a presente data, o Estado do Amapá não conta com uma lei Estadual que concentre todas as práticas relacionadas com a Política de destinação adequada de Resíduos Sólidos.

Está em vigor a lei estadual 1.242/2008,²¹² que dispõe sobre a Política Pública Estadual de Reciclagem de Materiais, que tem por objetivo incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis, dentre eles: papel usado, aparas de papel e papelão; sucatas de metais ferrosos e não ferrosos; plásticos, garrafas plásticas e vidros; entulhos de construção civil; resíduos sólidos e líquidos, urbanos e industriais, passíveis de reciclagem; produtos resultantes do reaproveitamento, da industrialização e do acondicionamento dos materiais referidos nos incisos anteriores.

Para o fomento das atividades econômicas centradas no aproveitamento de materiais recicláveis, os art. 3º e 4º, da referida lei, autorizam o Poder Executivo a adotar, conforme seu critério e em decreto específico, política tributária especial, na forma de:

“I - concessão de benefícios e incentivos fiscais, tais como:

- a) Suspensão da incidência de ICMS;
- b) Regime de substituição tributária;
- c) Regime especial para o cumprimento de obrigação tributária acessória;
- d) Prazo especial para pagamento de tributos estaduais;
- e) Crédito presumido.

²¹¹ Confira sua íntegra em http://www.semarh.al.gov.br/residuos-solidos/plano-de-regionalizacao/legislacao/LEI%20DE%20SANEAMENTO_7081%20-%20Alagoas.pdf (acesso em 5/11/2012).

²¹² Confira sua íntegra em http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=24114 (acesso em 30/10/2012).

II - Inserção de empresas de reciclagem em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais;

III - Criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual as operações e prestações internas e de importação realizadas por empresas cujas atividades se relacionem com a política de que trata esta lei;

IV - Celebração de convênio de mútua cooperação com órgãos ou entidades das administrações federal, estadual ou municipal.

Parágrafo único. As despesas decorrentes da aplicação desta lei poderão ter colaboração financeira de agentes privados, que realizem operações comerciais de reciclagem de materiais.”

Art. 4º. “Os benefícios de que trata esta lei serão concedidos exclusivamente ao usuário, ao produtor e ao comerciante, cadastrados no órgão indicado pelo Poder Executivo”.

Amazonas

Embora não haja especificamente uma lei do Estado do Amazonas que concentre toda a Política de destinação adequada de Resíduos Sólidos, no que tange ao tratamento tributário diferenciado, com vistas a incentivar melhores práticas no tema, o Estado do Amazonas editou a lei ordinária 3.426/2009, a qual modifica dispositivos da lei estadual 2.826/2003, que regulamenta a Política Estadual de Incentivos Fiscais e Extrafiscais.

De acordo com os art. 23-A e 23-B, da lei ordinária 3.426/2009, a atividade de reciclagem passa a ser equiparada à indústria, desde que atenda, no mínimo, às normas técnicas para gestão e garantia de qualidade e gestão do meio ambiente, ambas definidas pela Organização Internacional para Padronização - ISO. Disto decorrem, nos termos do art. 2º, da lei estadual 2.826/2003, incentivos fiscais, constituídos em crédito, estímulo, diferimento, isenção, redução de base de cálculo e crédito fiscal presumido do ICMS.

Bahia

Até a presente data, o Estado da Bahia não conta com uma lei Estadual que concentre todas as práticas relacionadas com a Política de destinação adequada de Resíduos Sólidos. Está em vigor a lei estadual 10.431/2006, que institui a Política Estadual do Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia. De acordo com o art. 3º, estão entre seus objetivos: otimizar o uso de energia, bens ambientais e insumos, visando à economia dos recursos naturais e à redução da geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos (inciso III).

Dentre suas diretrizes gerais para a implementação, interessam principalmente ao presente estudo: o estímulo à incorporação da variável ambiental nas políticas setoriais de governo e pelo setor privado (art. 4º, VI); o incentivo e o apoio à organização de entidades da sociedade civil, com atenção especial à participação dos povos e comunidades

tradicionais e dos segmentos sociais vulneráveis, assegurando o controle social na gestão (art. 4º, VII); a utilização de instrumentos econômicos e tributários de estímulo ao uso racional e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade (art. 4º, XI).

Quanto aos instrumentos econômicos, prevê

Art. 160 - O Estado incentivará empreendimentos e atividades que visem à proteção, manutenção e recuperação do meio ambiente e a utilização sustentável dos recursos ambientais, mediante a concessão de benefícios fiscais ou creditícios, apoio financeiro, técnico, científico, operacional ou de outros mecanismos e procedimentos compensatórios, respeitadas as limitações da lei vigente.

Art. 161 - O Poder Público poderá instituir medidas econômicas objetivando:

I - proteger os ecossistemas, a biodiversidade e os valores culturais associados;

II - estimular o uso eficiente e racional dos recursos naturais para assegurar o cumprimento das metas do desenvolvimento sustentável local, regional e estadual;

III - respeitar o direito da população, em especial das comunidades tradicionais, de acesso aos espaços naturais, aos recursos da biodiversidade e aos benefícios decorrentes de seu uso e conservação;

IV - promover o desenvolvimento local e a agregação de valor aos produtos e serviços ambientais;

V - promover pesquisas relacionadas à conservação, à restauração e ao uso sustentável dos recursos naturais;

VI - fomentar o conhecimento e sensibilizar a população sobre a importância dos benefícios da conservação dos recursos naturais;

VII - garantir condições estáveis e seguras que estimulem investimentos de longo prazo no manejo, na conservação e na recuperação do patrimônio natural;

VIII - promover a melhoria ambiental e econômica, através de práticas conservacionistas que garantam maior eficiência produtiva e inclusão social.

Art. 162 - A concessão de incentivos governamentais de qualquer natureza para implantação de projetos agropecuários, agroindustriais e industriais nas regiões remanescentes da Mata Atlântica e na Zona Costeira, fica condicionada à obtenção de parecer técnico favorável do órgão ambiental do Estado.

Art. 162-A - O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a legislação de responsabilidade fiscal, bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo Plano Plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de Diretrizes Orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis Orçamentárias Anuais.

Art. 163 - Os órgãos executores do SISEMA incentivarão a adoção de tecnologias mais limpas, por meio de mecanismos normativos e administrativos específicos.

Art. 164 - O Estado adotará mecanismos de estímulo à manutenção de florestas e demais formas de vegetação nativa, e à promoção da constituição voluntária de áreas protegidas de domínio privado.

Art. 165 - O Poder Público, através dos órgãos competentes, prestará assistência técnica e financeira para que o pequeno e médio produtor rural possam desenvolver suas atividades florestais, estimulando as formas organizativas de associação e o cooperativismo no meio rural, em harmonia com a conservação e preservação da natureza.

Art. 166 - O Poder Público estimulará e contribuirá para a ampliação e recuperação da vegetação das áreas urbanas, com plantio de árvores, objetivando especialmente a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal.

Ceará

Antes mesmo da edição de lei que definisse uma Política Estadual de Resíduos Sólidos, o Estado de Ceará já tratava a coleta seletiva e a reciclagem como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público, haja vista que têm o condão de reduzir os custos e os danos ambientais decorrentes do armazenamento de lixo, poupar o uso de recursos naturais utilizados como matérias-primas e propiciar a geração de renda para a população desempregada.

Com efeito, o art. 2º, inciso VI, da lei estadual 12.225/93,²¹³ prevê que o Estado definirá ações relativas ao destino do lixo urbano, que deverão ser implementadas com a cooperação dos Municípios e fundamentar-se-ão em diretrizes, dentre as quais estão os incentivos às empresas privadas para que seja adotada a prática de reciclagem.

A lei estadual 13.103/2001²¹⁴ institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e define diretrizes e normas de prevenção e controle da poluição, para a proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Ceará.

De acordo com o art. 5º da referida lei, são objetivos da PERS, entre outros: fomentar o consumo, pelos órgãos e entidades públicas, de produtos constituídos total ou parcialmente de material reciclado; e incentivar e promover ações que visem racionalizar o uso de embalagens, principalmente, em produtos de consumo direto.

Para atendimento dos princípios e objetivos estabelecidos, o art. 6º, da referida lei, define diretrizes, dentre elas: incentivo à criação de novos mercados e a ampliação dos já existentes para os produtos reciclados; preferência, nas compras governamentais, a produtos compatíveis com os princípios e fundamentos desta lei e das normas vigentes; incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de técnicas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, compatíveis com os princípios e fundamentos desta lei.

²¹³ Confira sua íntegra em <http://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis93/12225.htm> (acesso em 30/10/2012).

²¹⁴ Confira sua íntegra em <http://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2001/13103.htm> (acesso em 30/10/2012).

O art. 7º, incisos II, V, VI, VII e XX, da referida lei, prevê como instrumentos da PERS, que interessam especialmente ao presente estudo: os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental nos setores públicos e privados; o aporte de recursos orçamentários e outros, destinados às práticas de prevenção da poluição, à minimização dos resíduos gerados e à recuperação de áreas contaminadas por resíduos sólidos; os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados; as medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental; os acordos voluntários por setores da economia; a responsabilização pós-consumo do fabricante e/ou importador pelos produtos e respectivas embalagens ofertados ao consumidor final.

Especificamente quanto aos instrumentos econômicos, a lei estadual 13.103/2001 define que:

Art. 38. “Poderão ser concedidos incentivos fiscais e financeiros às instituições públicas e privadas sob a forma de critérios especiais, deduções, isenções total ou parcial de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas, visando à implantação dos princípios, objetivos e diretrizes definidos nesta lei”.

Art. 39. “Os Municípios deverão apresentar Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos, devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente, quando da solicitação de financiamento a instituições oficiais, que somente poderão liberar os financiamentos após a apresentação dessa documentação e da licença ambiental expedida pelo órgão estadual”.

Art. 40. “O órgão ambiental elaborará anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos e a situação de conformidade das instalações públicas e privadas receptoras de resíduos”.

Art. 41. “Compete ao Estado, em articulação com as demais entidades públicas e privadas e órgãos federal, estadual e municipal, promover campanhas educativas institucionais sobre resíduos sólidos”.

Distrito Federal

Antes mesmo da edição da PNRS, o Distrito Federal já contava com a lei 462/1993,²¹⁵ que dispõe sobre a reciclagem de resíduos sólidos no Distrito Federal e prevê como meios e incentivos para sua prática.

Art. 5º - “Caberá ao Governo do Distrito Federal e seus órgãos de Administração Pública Direta e Indireta envidar esforços para incorporar a reciclagem em suas ações e para apoiar todas as iniciativas privadas que visem praticá-la, estabelecendo parcerias, convênios, comodatos, contratos, ou outros mecanismos de apoio mútuo ou colaboração”.

²¹⁵ Confira sua íntegra em <http://www.ibram.df.gov.br/sites/400/406/00000046.pdf> (acesso em 3/11/2012).

Art. 6º - “O Governo do Distrito Federal apoiará a institucionalização e as operações de Bolsas de Resíduos, com a finalidade de dinamizar a comercialização de resíduos gerados no Distrito Federal”.

Art. 7º - “Fica instituída a Câmara Técnica de Reciclagem do Conselho de Política Ambiental do Distrito Federal, integrado por representantes das instituições de Administração Pública Direta, Indireta, relacionadas com a reciclagem e por representantes da Indústria, do Comércio, do Cooperativismo de Catadores e de Associações não governamentais, com a finalidade de articular os interesses diversos e sugerir a normatização do setor.

Parágrafo único - O Conselho de Política Ambiental do Distrito Federal regulamentará o "caput" deste artigo.”

A importância da reciclagem e reuso de resíduos sólidos é novamente mencionada no art. 9º, da lei 4.797/2012, que institui a PEMC do Distrito Federal, sendo a prática vista como uma das estratégias para a redução de geração de resíduos sólidos.

O decreto 32.922/2011²¹⁶ institui o Comitê Intersetorial para elaborar e acompanhar a implantação das ações destinadas à execução dos Planos de Resíduos Sólidos no âmbito do Distrito Federal e entorno, competindo a este, entre outras, formular os instrumentos para a implantação das ações previstas neste Decreto, elaborando propostas de acordos, convênios, ajustes ou instrumentos congêneres (art. 3º, VIII).

Contudo, não há na referida lei previsão expressa da concessão de incentivos fiscais, tributários ou econômicos como instrumento para a consecução dos seus fins.

Espírito Santo

A lei ordinária 9.264/2009²¹⁷ institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), definindo princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a Gestão Integrada, Compartilhada e Participativa de Resíduos Sólidos no Estado do Espírito Santo.

O art. 2º, da referida lei, prevê expressamente que, entre os princípios da PERS estão: a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização e reciclagem (inciso VI); a responsabilidade dos geradores, produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento (inciso IX); o incentivo sistemático às atividades de reutilização, coleta seletiva, compostagem, reciclagem e valorização de resíduos, inclusive os de natureza tributária e creditícia, com redução do primeiro e elevação das vantagens ofertadas ao segundo (inciso XIV).

O art. 3º, da referida lei, prevê que são objetivos da PERS, dentre outros: “promover a inclusão social de agentes diretamente ligados à cadeia produtiva de materiais reutilizáveis, recicláveis e recuperáveis” (inciso VII); “incentivar a adoção de tecnologias

²¹⁶ Confira sua íntegra em <http://www.tributosdodf.com.br/index.php/content/view/18997.html> (acesso em 3/11/2012).

²¹⁷ Confira sua íntegra em http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9264.html (acesso em 31/10/2012).

limpas na gestão de resíduos sólidos” (inciso X); “fomentar o consumo, pelos órgãos e entidades públicas, de produtos constituídos total ou parcialmente de material reciclado” (inciso XI); “incentivar a implantação de indústrias recicladoras de resíduos sólidos” (inciso XIV); “incentivar a implementação de políticas de inclusão social aos catadores” (inciso XVI).

O art. 4º, da referida lei, prevê que, para alcançar os objetivos traçados, a Administração Pública Estadual está autorizada a, entre outros:

“III - incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;

VI - incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;

VIII - instituir programas específicos de incentivo para a implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

XIII - criar incentivos aos municípios que se dispuserem a implantar ou permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros municípios;

XVII - fomentar o reaproveitamento de resíduos como matérias-primas e fontes de energia e consequente preservação de recursos naturais não reaproveitáveis;

XIX - contribuir e incentivar a logística reversa.”

O art. 5º, incisos XII e XIII, da referida lei, prevê que como instrumentos da PERS, que interessam especialmente a este estudo: os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos; e as medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e apresentação de serviços com maior impacto ambiental.

Reforçando esta ideia, o art. 17, dispõe ainda que “o Estado incentivará a adesão a programas que visem à aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam classificados como não perigosos, recicláveis e/ou reciclados, respeitadas a legislação vigente de licitações e contratos administrativos”.

A referida lei trata, ainda, com maior detalhe acerca dos instrumentos e incentivos econômicos, vislumbrando que a sua utilização adequada, no curto, médio e longo prazo, é o caminho para que se atinja a auto sustentabilidade do modelo institucional de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos (art. 40). Identifica como competência do Estado, por meio de seus órgãos competentes, guardadas suas especificidades e atribuições (art. 41):

I - Estimular, direta ou indiretamente a implementação de programas de capacitação dos técnicos que atuam na limpeza urbana;

II- Estimular os municípios a atingirem a autossustentabilidade econômica dos seus sistemas de limpeza pública, através do incentivo à criação e implementação de mecanismos de cobrança e arrecadação;

III- Estimular a gestão integrada, compartilhada e participativa entre municípios para soluções de tratamento e destinação final de resíduos;

IV - Propor a implantação de programas de incentivo fiscal e financeiro às unidades geradoras de resíduos que financiem a pesquisa e utilizem tecnologias que não agredam o meio ambiente no tratamento dos seus resíduos;

V - Estabelecer formas de incentivos fiscais para aquisição, pelos municípios, dos veículos e equipamentos apropriados ao setor de limpeza urbana;

VI - Fomentar a elaboração de legislação e atos normativos específicos de limpeza pública nos municípios, em consonância com as Políticas Estadual e Federal;

VII - Incentivar a criação de mecanismos que facilitem a comercialização dos resíduos reaproveitáveis em todas as regiões do Estado;

VIII - Incentivar a criação de consórcios entre municípios e, desses, com iniciativa privada, para tratamento, processamento e comercialização dos resíduos reaproveitáveis;

IX - Fomentar parcerias com a iniciativa privada nos programas de coleta seletiva e no apoio à implantação e desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores”.

Quanto à reciclagem, o Estado do Espírito Santo já editou as seguintes normas:

- Lei ordinária 9.013/2008²¹⁸: Responsabiliza as empresas, localizadas no Estado do Espírito Santo, que tenham em sua atividade a venda e instalação de vidros automotivos, pela destinação final ou pela reciclagem destes produtos. Prevê aplicação de multa em caso de descumprimento dos ditames legais, no valor de 10.000 (dez mil) Valores de Referência do Tesouro Estadual – VRTE, sendo dobrado nos casos de reincidência (art. 3º). Prevê, ainda, que o Poder Executivo poderá estabelecer incentivos fiscais para efeito de cumprimento da lei, bem como firmar parceria com os Municípios do Estado para tanto (art. 6º).
- Lei ordinária 9.882/2012²¹⁹: Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de materiais, que tem por objetivo incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis. Para o cumprimento da lei, o art. 3º, prevê que poderão ser adotadas as seguintes medidas: concessão de benefícios, incentivos e privilégios fiscais; inserção de empresa de reciclagem, em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais; criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual, as operações e prestações internas e de importação, realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a Política de que trata esta lei; celebração de convênio de mútua colaboração com órgão ou entidade das administrações federal, estadual ou municipal; fomentar o sistema cooperativista. Restringindo, entretanto, os

²¹⁸ Confira sua íntegra em http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9013.html (acesso em 31/10/2012).

²¹⁹ Confira sua íntegra em http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9882.html (acesso em 31/10/2012).

benefícios para o usuário, o produtor e o comerciante cadastrados no órgão relacionado ao meio ambiente, determinado pelo Estado (art. 4º).

Goiás

A lei 14.248/2002²²⁰ institui a PERS do Estado de Goiás e define diretrizes e normas de prevenção da poluição. Para alcançar seus objetivos, a referida lei prevê que cabe ao Poder Público, entre outros: promover e/ou incentivar a incorporação de novas tecnologias seus impactos ambientais negativos e periculosidade para a saúde humana (art. 3º, § único, II); promover ações de reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos e assegurar uma utilização adequada e racional dos recursos naturais para a presente e as futuras gerações (art. 3º, § único, III); promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados (art. 3º, § único, V); incentivar a criação de centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos (art. 3º, § único, VI); fomentar o consumo, pelos organismos e agentes públicos, de produtos originados total ou parcialmente com material reciclado e de produtos em cujo ciclo de vida os resíduos sejam eliminados ou, pelo menos reduzido (art. 3º, § único, VII); incentivar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias limpas nos processos produtivos (art. 3º, § único, X); incentivar a criação de cooperativas de trabalhadores autônomos dedicados à coleta dos resíduos sólidos urbanos (art. 3º, § único, XV).

De acordo com o art. 4º, da referida lei, são instrumentos da PERS, que interessam especialmente ao presente estudo: os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas (inciso II); os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem a minimização dos resíduos e as ações que evitem sua geração (inciso VII); as medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental (inciso VIII).

Em relação aos instrumentos econômicos, o art. 61, da referida lei, dispõe que deverão ser concedidos incentivos fiscais e financeiros para que as instituições públicas e privadas que:

I – promovam a minimização dos resíduos a serem dispostos e, preferencialmente, adotem métodos de prevenção, eliminação, ou, pelo menos, redução, reutilização e reciclagem de resíduos;

II – estimulem, mediante programas específicos, a implantação de unidades de coleta, triagem, beneficiamento e reciclagem;

III – estimulem a produção de produtos com alto rendimento, duráveis, recicláveis, reutilizáveis, retornáveis, passíveis de conserto, reaproveitáveis, que não sejam perigosos e/ou tóxicos;

IV – incentivem a pesquisa e implementação de processos que utilizem as chamadas tecnologias limpas;

V – implantem Sistema de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos.

²²⁰ Confira sua íntegra em http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2002/lei_14248.htm (acesso em 5/11/2012).

Parágrafo único. Os incentivos fiscais e financeiros de que trata este artigo serão concedidos sob a forma de créditos especiais, deduções, isenções, total ou parcial de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas.”

Maranhão

No Estado do Maranhão ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS. O Estado conta com a lei 4.154/1980,²²¹ que disciplina a Política Estadual de Controle e Preservação do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão, e com a lei 5.405/1992,²²² que institui o Código de Proteção do Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o uso adequado dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão, já mencionadas no item que trata da PNMC.

Mato Grosso

Sancionada em dezembro de 2002, a lei estadual 7.862/2002,²²³ que define a Política Estadual de Resíduos Sólidos, de acordo com a mídia local, nunca foi efetiva.²²⁴ No intuito de atualizá-la, a Assembleia Legislativa promoveu estudos técnico/científico sobre a destinação correta dos resíduos sólidos produzidos em Mato Grosso. Os debates, coordenados pela Câmara Setorial Temática dos Resíduos Sólidos (CST) resultaram na formatação de um Compêndio de Legislação Ambiental e Normas Técnicas, que foi apresentado à sociedade mato-grossense e demais Autoridades Públicas no dia 25/10/2012.

De acordo com a atual redação, para a implementação dos objetivos previstos na PERS serão seguidas as diretrizes previstas em seu art. 6º, dentre elas: incentivo a não geração, minimização, reutilização e reciclagem de resíduos através de: a) alteração de padrões de produção e de consumo; b) desenvolvimento de tecnologias limpas; c) aperfeiçoamento da legislação correlata; incentivo ao desenvolvimento de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos; incentivo ao estabelecimento de parcerias com organizações que permitam otimizar a gestão dos resíduos sólidos; incentivo à implantação de indústrias recicladoras de resíduos sólidos, bem como à criação de novos mercados de produtos reciclados e a ampliação dos já existentes; incentivo à criação e ao desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores e classificadores de resíduos sólidos; incentivo à parceria entre Estado, Municípios e entidades privadas para o desenvolvimento de programas de capacitação técnica na área de gerenciamento de resíduos sólidos e para implantação do programa de educação ambiental, com enfoque específico para a área de resíduos sólidos; preferência, nas aquisições, a produtos compatíveis com os princípios e fundamentos desta lei; apoio técnico e financeiro aos

²²¹ Confira sua íntegra em http://www.al.ma.gov.br/ged/lei/1980/LEI_4154.pdf (acesso em 31/10/2012).

²²² Confira sua íntegra em http://www.al.ma.gov.br/ged/lei/1992/LEI_5405.pdf (acesso em 31/10/2012).

²²³ Confira sua íntegra em http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=153 (acesso em 2/11/2012).

²²⁴ <http://www.midianews.com.br/conteudo.php?sid=1&cid=138443> (acesso em 29/10/2012).

Municípios na formulação e implantação de seus planos estratégicos de ação para o gerenciamento dos resíduos sólidos, de acordo com critérios a serem definidos no regulamento; incentivar e promover a articulação e a integração entre os Municípios para a busca de soluções consorciadas e/ou compartilhadas, principalmente para o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos.

Para tanto, são previstos no art. 7º, da referida lei, como instrumentos, que interessam especialmente a este estudo: os planos e programas de gerenciamento integrados dos resíduos sólidos (inciso I); os instrumentos econômicos e fiscais (inciso III); o apoio técnico e financeiro aos Municípios (inciso VII); a valorização dos resíduos (inciso IX); e os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem a minimização dos resíduos (inciso X).

Quanto aos instrumentos econômicos, o art. 57, da referida lei, dispõe que estes deverão ser adotados para incentivar os objetivos, princípios, fundamentos e diretrizes da PERS e que serão concedidos sob a forma de créditos especiais, deduções, isenções parciais de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas. Prevê, ainda, que os Municípios estão autorizados cobrar tarifas e taxas por serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (art. 56), podendo estas ser diferenciadas por serviços especiais (art. 57), seja por conter substâncias ou componentes potencialmente perigosos à saúde pública ou ao meio ambiente (§1º), seja por seu volume, peso ou características, que causem dificuldade à operação do serviço público de coleta, transporte, armazenamento, tratamento ou disposição final dos resíduos urbanos (§2º).

A referida lei, ainda, em seu art. 58, dispõe que

“[...] o Estado deverá prever na parcela da receita da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações - ICMS e do ICMS Ecológico recursos para ser aplicados na cooperação técnica e financeira com o Estado, Municípios e entidades públicas e privadas, em ações, projetos, programas e planos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos”.

Mato Grosso do Sul

No Estado do Mato Grosso do Sul ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.ms.gov.br. O Estado conta com a lei 3.419/2007, que instituiu o Programa Ambiental de Produção de Biodiesel, no qual consta um capítulo sobre a reciclagem do óleo saturado. Contudo, não há expressa menção de instrumentos econômicos, fiscais ou tributários como forma de sua implementação.

Minas Gerais

A lei estadual 18.031/2009,²²⁵ regulamentada pelo decreto estadual 45.181/2009,²²⁶ dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Minas Gerais. Prevê o art. 7º, da referida lei, que são diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, entre outros: a responsabilidade socioambiental compartilhada entre poder público, geradores, transportadores, distribuidores e consumidores no fluxo de resíduos sólidos; o incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados bem como o desenvolvimento de novos produtos e processos, com vistas a estimular a utilização das tecnologias ambientalmente adequadas; a promoção de padrões de produção e consumo sustentáveis; a adoção do princípio do poluidor pagador.

O art. 10, da referida lei, prevê que são instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, entre outros: os incentivos fiscais, financeiros e creditícios destinados a atividades que adotem medidas de não geração, redução da geração, reutilização, reaproveitamento, reciclagem, geração de energia, tratamento ou disposição final de resíduos sólidos; os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas; os incentivos para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias ligadas à gestão de resíduos sólidos; os programas de incentivo à comercialização e ao consumo de materiais recicláveis ou reciclados, voltados para os mercados locais.

No intuito de fomentar o consumo de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam recicláveis ou reciclados e não perigosos, o art. 16 da referida lei, dispõe que a Administração Pública deverá optar preferencialmente, nas suas compras e contratações, por estes, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais.

O art. 23 da referida lei prevê a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos e moldes dos princípios e diretrizes nela especificados.

Antes mesmo da publicação da PNRS, Minas Gerais já contava com lei estadual 13.766/2000,²²⁷ que dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo à Coleta Seletiva de “Resíduos Sólidos” e altera dispositivo da lei 12.040/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158, da Constituição Federal.

De acordo com a lei 13.766/2000, o Estado de Minas Gerais apoiará e incentivará, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente, o Município que queira implantar em seu território Política de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos, com o objetivo de proteger e preservar o meio ambiente. Para a consecução dos objetivos previstos, incumbe ao Poder

²²⁵ Confira sua íntegra em http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18031&comp=&ano=2009&aba=js_textoAtualizado (acesso em 29/10/2012).

²²⁶ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45181&comp=&ano=2009> (acesso em 29/10/2012).

²²⁷ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13766&comp=&ano=2000> (acesso em 29/10/2012). A palavra “LIXO” que constava da ementa da lei foi substituída pela expressão “RESÍDUOS SÓLIDOS”, pelo art. 1º da lei 18.511/2009.

Público Estadual, dentre outros: prestar assistência técnica, operacional e financeira ao município, por meio de convênio ou instrumento congênere; incentivar a constituição de associações e cooperativas destinadas à coleta de materiais passíveis de reciclagem, por meio da criação de linhas de crédito com condições especiais e de apoio técnico à execução dos seus objetivos.

Seguindo a temática da lei mencionada anteriormente, em 2001, foi promulgada a lei estadual 14.128/2001,²²⁸ que dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos, tendo como objetivo principal incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis. Nos termos dos art. 3º e 4º, da referida lei:

Art. 3º. “Para o cumprimento do disposto nesta lei, poderão ser adotadas as seguintes medidas:

I - concessão de benefícios, incentivos e facilidades fiscais estaduais, tais como:

a) diferimento e suspensão da incidência do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação □ ICMS;

b) regime de substituição tributária;

c) transferência de créditos acumulados do ICMS;

d) regime especial facilitado para o cumprimento de obrigação tributária acessória;

e) prazo especial para pagamento de tributos estaduais;

f) crédito presumido;

[...]

II - inserção de empresa de reciclagem em programa de financiamento com recursos de fundos estaduais;

[...]

III - criação de área de neutralidade fiscal, com o objetivo de desonerar de tributação estadual as operações e prestações internas e de importação realizadas por empresa cuja atividade se relacione com a política de que trata esta lei;

[...]

IV - celebração de convênio de mútua colaboração com órgão ou entidade das administrações federal, estadual ou municipal.

²²⁸ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14128&comp=&ano=2001> (acesso em 29/10/2012). Esclarece-se que a mencionada lei foi alterada pela lei estadual 18.031/2009, sendo certo que os artigos transcritos neste estudo observam a sua nova redação.

Parágrafo único - Para cobrir, ao menos parcialmente, as despesas decorrentes da aplicação desta lei, o Poder Executivo poderá estudar a viabilidade e a conveniência de buscar a colaboração ou a participação de agentes que realizem operações de reciclagem lucrativas.”

Art. 4º. “Os benefícios relativos à Política Estadual de Reciclagem de Materiais serão concedidos exclusivamente ao usuário, ao produtor e ao comerciante cadastrados na SEMAD”.

Art. 4º-A. “Em observância às disposições constitucionais, o Poder Público Estadual proporá alternativas de fomentos e incentivos creditícios ou financeiros para indústrias e instituições que se dispuserem a trabalhar com produtos reciclados ou a fabricar ou desenvolver novos produtos ou materiais a partir de matérias-primas recicladas”.

Art. 4º-D. “Para que sejam atendidos os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, os entes públicos, no âmbito de suas competências, deverão editar leis com o objetivo de promover incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da lei complementar federal 101, de 4 de maio de 2000, para as entidades dedicadas à reutilização, à reciclagem e ao tratamento de resíduos sólidos, bem como para o desenvolvimento de programas voltados para a gestão integrada de resíduos, em parceria com as organizações de catadores e outros operadores de resíduos sólidos”.

Art. 4º-I. “As Pessoas Jurídicas de Direito Privado que invistam em ações de capacitação tecnológica com o objetivo de criar, desenvolver ou absorver inovações para a redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos ou a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos terão prioridade no recebimento de incentivos fiscais ou financeiros instituídos para esta finalidade”.

Art. 4º-L. “A unidade recicladora gozará de benefícios fiscais e tributários, nos termos de normas específicas editadas pelo Poder Executivo.

Parágrafo único. Os benefícios de que trata o caput serão concedidos sob a forma de créditos especiais, deduções, isenções de impostos, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades especificamente estabelecidas na legislação pertinente”.

Art. 4º-M. “O Estado estabelecerá formas de incentivos fiscais para a aquisição, pelos Municípios, de equipamentos apropriados ao setor de limpeza urbana.

Parágrafo único. A concessão dos incentivos previstos no caput fica condicionada à comprovação, pelos Municípios, da existência de Política Municipal de Resíduos Sólidos”.

Art. 4º-N. “As entidades e organizações que promovam ações relevantes na gestão de resíduos sólidos receberão incentivos do Estado, nos termos da lei, sob a forma de créditos especiais, deduções, isenções tributárias, tarifas diferenciadas, prêmios, empréstimos e demais modalidades de incentivo estabelecidas na legislação pertinente”.

Nos termos previstos no art. 10, inciso VII, da lei estadual 18.031/2009, foi promulgada a lei estadual 19.823/2011,²²⁹ regulamentada pelo decreto 45.975/2012,²³⁰ pela qual são concedidos incentivos financeiros a catadores de materiais recicláveis – “Bolsa Reciclagem”, tendo por objetivo o incentivo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de catadores de materiais recicláveis. De acordo com a referida norma:

Art. 1º. “O Estado concederá incentivo financeiro às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, sob a denominação de Bolsa Reciclagem, nos termos desta lei.

Parágrafo único. O incentivo a que se refere o caput terá como fato gerador a segregação, o enfardamento e a comercialização dos seguintes materiais recicláveis:

I – papel, papelão e cartonados;

II – plásticos;

III – metais;

IV – vidros;

V – outros resíduos pós-consumo, conforme dispuser o regulamento.”

Art. 3º. “O incentivo de que trata esta lei será concedido trimestralmente, em forma de auxílio pecuniário, nas condições que estabelecer o regulamento”.

A Bolsa Reciclagem, de acordo com o art. 1º, do decreto estadual 45.975/2012, tem natureza jurídica de incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, podendo ser percebida por cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, as quais devem, obrigatoriamente, possuir cadastro junto ao Centro Mineiro de Referência em Resíduo (CMRR). O cadastro será deferido, desde que sejam preenchidos os seguintes requisitos mínimos, previstos no art. 7º, do Decreto: estar legalmente constituída há mais de um ano; ter como cooperados ou associados somente pessoas capazes e que estejam no efetivo exercício da atividade de trata o art. 2º; e ter os filhos em idade escolar dos cooperados ou associados regularmente matriculados e frequentes em instituição de ensino; podendo, ainda, ser incluídos outros requisitos por deliberação do Comitê Gestor.

Pará

No Estado do Pará ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.alepa.pa.gov.br.

²²⁹ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=19823&comp=&ano=2011> (acesso em 29/10/2012).

²³⁰ Confira sua íntegra em <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45975&comp=&ano=2012> (acesso em 29/10/2012).

Paraíba

No Estado da Paraíba ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.pb.gov.br. Está em tramitação o projeto de lei ordinária 523/2007,²³¹ de autoria de Guilherme Augusto Figueiredo de Almeida, que dispõe sobre mecanismos de incentivo ao uso benéfico do resíduo gerado nas Estações de Tratamento de Água.

Paraná

A lei estadual 12.493/2009²³² estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais. Dentre seus princípios, previstos nos art. 3º e 4º, estabelece que a geração de resíduos sólidos deverá ser minimizada através da adoção de processos de baixa geração de resíduos e da reutilização e/ou reciclagem, bem como que as atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas. Na referida lei não há previsão expressa de instrumentos econômicos, fiscais ou tributários para a consecução dos seus objetivos.

O Estado do Paraná conta também com a lei 17.232/2012,²³³ que estabelece diretrizes para coleta seletiva contínua de resíduos sólidos oriundos de embalagens de produtos, que compõe a linha branca, no âmbito do território paranaense. O art. 4º, da referida lei, determina que “as Empresas de Direito Privado, que atuam como representantes e revendedoras de eletrodomésticos no Estado do Paraná, são responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos constantes das embalagens dos produtos vendidos aos consumidores no ato da entrega”.

Pernambuco

A PERS de Pernambuco foi instituída pela lei 14.236/2010, na qual foram estabelecidos os princípios, objetivos, instrumentos, gestão, responsabilidades e instrumentos econômicos para o trato da questão dos resíduos sólidos. Complementando a regulamentação da PERS, foram instituídos por decreto estadual, o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos (decreto 35.705/2010) e o Comitê Estadual de Resíduos Sólidos (decreto 35.706/2010), dando forma jurídica ao Sistema Estadual de Resíduos Sólidos.

²³¹ In http://201.73.83.244:8082/sapl/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=19765 (acesso em 5/11/2012).

²³² Confira sua íntegra em <http://www.alep.pr.gov.br/web/baixarArquivo.php?id=24877&tipo=L&tplei=0> (acesso em 3/11/2012).

²³³ Confira sua íntegra em <http://www.alep.pr.gov.br/web/baixarArquivo.php?id=3908&tipo=L&tplei=0> (acesso em 2/11/2012).

De acordo com o art. 8º, inciso XI, da referida lei, são instrumentos da PERS de Pernambuco, entre outros: incentivos fiscais, financeiros e creditícios, pelos quais se pretende o incremento de medidas estabelecidas na PERS, em especial, para a conservação e recuperação dos ecossistemas potencialmente atingidos no processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos.²³⁴

Referida lei prevê, ainda, em seu art. 11, inciso VIII, que constitui fonte de incentivo à PERS, “a política de incentivo fiscal e financeiro às indústrias recicladoras de resíduos sólidos, as que promovem a sua adequada destinação e as que utilizem matéria prima reciclada no seu processo produtivo”.

A Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) apresentou, em 14/8/2012, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco.²³⁵ O documento traz como meta a extinção dos lixões até o ano de 2014.

O Plano Estadual de Pernambuco pretende, dentre as diretrizes e as estratégias com relação à Redução, Reutilização e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos, adotar política de incentivo fiscal e financeiro para as atividades recicladoras e as que utilizam matéria prima reciclada no seu processo produtivo.²³⁶

Piauí

No Estado do Piauí ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.alepa.pi.gov.br.

Rio de Janeiro

A lei 4.191/2003 institui a PERS do Estado do Rio de Janeiro, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, através da adoção de processos de baixa geração de resíduos e da reutilização e/ou reciclagem. De acordo com o art. 13, são objetivos da PERS:

I – preservar a saúde pública e proteger o meio ambiente, garantindo seu uso racional;

II – erradicar os lixões, evitando o agravamento dos problemas ambientais gerados pelos resíduos sólidos;

III - estabelecer políticas governamentais integradas para a gestão dos resíduos sólidos;

IV - ampliar o nível de informações existentes de forma a integrar ao cotidiano dos cidadãos à questão de resíduos sólidos e à busca de soluções para a mesma;

²³⁴ http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf, acesso em 29/10/2012, p. 51.

²³⁵ Confira sua íntegra em http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf (acesso em 29/10/2012).

²³⁶ http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf, acesso em 29/10/2012, p. 225.

V - estimular os Municípios a atingirem a auto-sustentabilidade econômica dos seus Sistemas de Limpeza Pública e Urbana, através da criação e implantação de mecanismos de cobrança e arrecadação compatíveis com a capacidade de pagamento da população;

VI - estimular e valorizar as atividades de segregação na origem e coleta de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis; e

VII - estimular a implantação de novas tecnologias e processos não poluentes para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos.”

O art. 6º, da referida lei, prevê como instrumento de fomento da PERS que “os organismos da Administração Pública optarão, preferencialmente, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam duráveis, não perigosos, recicláveis, reciclados e passíveis de reaproveitamento, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais”.

Além disso, o art. 15, da referida lei, prevê como instrumentos da PERS, que interessam especialmente a este estudo: os programas de incentivo à adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas (inciso II); a inserção de um percentual de consumo de produtos constituídos total ou parcialmente de material reciclado por órgãos e agentes públicos (inciso VIII).

Em caso de descumprimento da PERS, o art. 19 prevê a imposição de penalidades administrativas, dentre elas: pagamento de multa (de no mínimo 5.000 (cinco mil) UFIR e no máximo, a 5.000.000 (cinco milhões) UFIR, agravada no caso de reincidência específica); perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público; perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimento oficial de crédito; suspensão da atividade; embargo de obras; e cassação de licença ambiental.

O Estado do Rio de Janeiro conta ainda com a lei 2.011/1992, que dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação de Programa de Redução de Resíduos, o qual prevê como alternativas: a adoção de tecnologia de produção limpa ou menos poluente; a substituição de matéria-prima; a alteração das características do produto final de sua embalagem; a reciclagem de materiais nas etapas de produção; o reaproveitamento de resíduos na própria indústria ou em outras; a melhoria da qualidade ou a substituição dos combustíveis e o aumento de eficiência energética; a implantação de sistemas de circuito fechado.

Contudo, nenhuma das referidas leis, prevê expressamente o tratamento tributário diferenciado como forma de implementação dos seus objetivos.

Rio Grande do Norte

No Estado do Rio Grande do Norte ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.rn.gov.br.

Rio Grande do Sul

Antes mesmo da edição da PNRS, o Estado do Rio Grande do Sul já contava com a lei 9.921/1993,²³⁷ que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º, da Constituição do Estado, e prevê que “a segregação dos resíduos sólidos na origem, visando seu reaproveitamento otimizado, é responsabilidade de toda a sociedade e deverá ser implantada gradativamente nos municípios, mediante programas educacionais e projetos de sistemas de coleta segregativa”. Dentre os instrumentos previstos para a consecução dos objetivos da referida lei, (art. 12), interessam especialmente a este estudo: estímulo à implantação de indústrias recicladoras de resíduos sólidos (inciso III); incentivo a criação e o desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores e classificadores de resíduos sólidos (inciso IV).

Contudo, até a presente data, não há uma legislação que trate especificadamente sobre a PNRS, ou mesmo que estipule tratamento tributário diferenciado como instrumento de sua implementação, de acordo com as informações obtidas no site da Assembleia Legislativa (www.al.rs.gov.br).

Rondônia

No Estado de Rondônia ainda não foi publicada uma lei que trate especificadamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.ale.ro.gov.br.

O Estado conta com a lei 1.220/2003,²³⁸ que estabelece a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e tem o objetivo de incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis. Referida lei, em seu art. 2º, prevê que compete ao Poder Executivo, para a consecução dos seus objetivos:

- I – Apoiar a criação de centros de prestação de serviços e de comercialização, distribuição e armazenagem de materiais recicláveis;
- II – Incentivar a criação de distritos industriais voltados para a indústria de materiais recicláveis;
- III – Incentivar o desenvolvimento ordenado de programas municipais de reciclagem de materiais;
- IV – Promover campanhas de educação ambiental voltadas para a divulgação e valorização do uso de materiais recicláveis e seus benefícios;
- V – Incentivar o desenvolvimento de projetos de utilização de materiais descartáveis ou recicláveis; e
- VI – Promover, em articulação com os municípios, campanhas de incentivos à realização de coletas seletivas de lixo.”

²³⁷ Confira sua íntegra em <http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?idNorma=465&tipo=pdf> (acesso em 3/11/2012).

²³⁸ Confira sua íntegra em <http://www.ale.ro.gov.br/Portal/go.asp?idMenu=27> (acesso em 5/11/2012).

Contudo, em seu art. 3º, restringe a concessão dos benefícios previstos no art. 2º apenas aos usuários, produtores e comerciantes cadastrados na Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

O Estado de Rondônia também conta com a lei 2.164/2009,²³⁹ que institui o Programa Estadual de Incentivo à Reciclagem de óleo de uso culinário e tem como objetivos, entre outros: o incentivo ao consumo consciente, à coleta seletiva e a reciclagem do óleo usado e do lixo em geral (art. 2º, II); o desenvolvimento econômico e social, por meio da geração de renda e da criação de postos de trabalho (art. 2º, IV). De acordo com referida lei, serão estimuladas a criação e a manutenção de cooperativas e associações de coleta e/ou de reciclagem de óleo doméstico e industrial (art. 2º, §1º). Contudo, não há menção expressa de tratamento tributário diferenciado para a consecução dos seus fins.

Roraima

No Estado de Roraima ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com pesquisa realizada no site www.al.rr.gov.br.

Santa Catarina

A lei estadual 14.675/2009,²⁴⁰ em seus art. 256 a 291, instituiu a PERS de Santa Catarina. Prevê o art. 256, da referida lei, que são princípios e diretrizes desta, dentre outros:

“I - a não geração, a minimização da geração, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

[...]

VIII - o estímulo da coleta seletiva em parceria com os Municípios e a iniciativa privada;

XI - a responsabilização dos geradores pelo gerenciamento dos seus resíduos sólidos;

[...]

XVI - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores e classificadores de resíduos sólidos recicláveis;

XVII - o incentivo aos mercados de produtos reciclados;

[...]

XXI - a valorização econômica dos resíduos sólidos;

²³⁹ Confira sua íntegra em http://200.140.171.26:8080/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/4777_texto_integral (acesso em 5/11/2012).

²⁴⁰ Confira sua íntegra em http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=24&Itemid=46&lang=brazilian_portuguese (acesso em 30/10/2012).

XXII - o estímulo à devolução de embalagens plásticas, mediante incentivo financeiro;

XXIII - o incentivo à utilização de embalagens biodegradáveis;

[...]

XXV - o incentivo a projetos de pesquisa visando à reutilização de resíduos sólidos como matéria-prima em outros processos produtivos.”

O art. 258, da referida lei, por sua vez, disciplina os instrumentos da Política de Gestão de Resíduos Sólidos, prevendo: os Planos e Programas Regionais Integrados de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos; o apoio técnico e financeiro aos Municípios; o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais; e o Índice de Qualidade das Unidades de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos.

Para fomentar o consumo de produtos de reduzido impacto ambiental, dispõe o art. 262, da referida lei, que as Entidades e os Órgãos da Administração Pública Estadual devem optar, preferencialmente, por estes nas suas compras e contratações, desde que sejam duráveis, advenham de recursos naturais renováveis, não perigosos, recicláveis, reciclados e passíveis de reaproveitamento, devendo especificar estas características na descrição do objeto das licitações.

Prevê, também, em seu art. 268, que “os Municípios podem cobrar tarifas e taxas por serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares ou outros que estejam sob sua responsabilidade”.

O decreto estadual 3.272/2010²⁴¹ fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos art. 265 e 266, da lei 14.675/2009. Prevê, em seu art. 5º, que o PGRS será “o documento hábil para orientação do Estado na concessão de incentivos fiscais e na liberação de recursos financeiros solicitados pelos Municípios, com a finalidade de atender às soluções na área de resíduos sólidos urbanos municipais”.

São Paulo

A lei estadual 12.300/2006²⁴² institui a PERS e define princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo.

O art. 2º, incisos IX, X e XII, da referida lei, prevê como bases da PERS: o princípio do poluidor-pagador; a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de

²⁴¹ Confira sua íntegra em http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=24&Itemid=46&lang=brazilian_portuguese (acesso em 30/10/2012).

²⁴²<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei%20n.12.300,%20de%2016.03.2006.htm> (acesso em 29/10/2012).

seu gerenciamento; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

De acordo com o art. 4º da referida lei, são instrumentos da PERS, que interessam especialmente a este estudo:

Art. 4º – “São instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

[...]

XI - os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;

XII - as medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental;

[...]

XVII - a educação ambiental;

[...]

XIX - o incentivo à certificação ambiental de produtos;

XX - o incentivo à autodeclaração ambiental na rotulagem dos produtos;

XXI - o incentivo às auditorias ambientais;

XXII - o incentivo ao seguro ambiental;

[...]

XXIV - o incentivo ao uso de resíduos e materiais reciclados como matéria-prima;

XXV - o incentivo a pesquisa e a implementação de processos que utilizem as tecnologias limpas.”

O decreto 54.645/2009,²⁴³ prevê em seu art. 13 que:

Art. 13. “O apoio financeiro do Estado a Municípios paulistas, por intermédio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP, atendidas as disposições da lei 11.160, de 18 de junho de 2002, e seu regulamento, dependerá da apresentação de plano de resíduos sólidos à Secretaria do Meio Ambiente, nos termos do artigo 20 da lei 12.300, de 16 de março de 2006.

²⁴³<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto%20n.54.645,%20de%2005.08.2009.htm> (acesso em 29/10/2012).

§ 1º - O plano a que alude o “caput” deste artigo deverá contemplar todos os aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, bem assim os elementos relacionados pelo § 1º do artigo 20 da lei 12.300, de 16 de março de 2006, e ainda:

1. mecanismos consistentes que induzam a parceria com os setores produtivos e a sociedade civil organizada para a execução de ações que promovam práticas de minimização da geração de resíduos sólidos, coleta seletiva, reutilização e reciclagem;
2. Propostas de ações sociais e alternativas para a inclusão social de catadores, bem como ações voltadas à educação ambiental;
3. mecanismos que assegurem a regularidade e continuidade dos serviços de limpeza pública, bem como um sistema de acompanhamento das metas de eficiência e qualidade;
4. estrutura de custos fundamentada;
5. participação em solução regionalizada.

§ 2º - No caso de Municípios com menos de 10.000 (dez mil) habitantes de população urbana, o plano a que se refere o “caput” deverá conter, no mínimo, as formas de coleta convencional e seletiva e os elementos especificados nos incisos I, III, V e VI do artigo 10 deste decreto”.

Município de São Paulo

O Município de São Paulo publicou a lei 14.803/2008,²⁴⁴ que dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes, o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, bem como disciplina a ação dos geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo.

De acordo com o art. 7º, § 2º, alínea *c*, da referida lei, fazem parte do Plano Integrado as ações de incentivo à reutilização e reciclagem de resíduos triados. Contudo, não há menção expressa de quais seriam as ações de incentivo, nem mesmo se estas seriam relacionadas com tratamento tributário diferenciado, prevendo apenas o art. 30, que a referida lei seria regulamentada no prazo máximo de 60 (sessenta) dias a contar da sua publicação.

Em matéria de tributos sobre o assunto, o Município de São Paulo também conta com:

- Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (TRSS),²⁴⁵ destinada a custear os serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos

²⁴⁴ Confira sua íntegra em <http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/leis/L14803.pdf> (acesso em 5/11/2012).

²⁴⁵ De acordo com KIYOSHI HARADA, “na forma do art. 94, o fato gerador da TRSS é a utilização potencial do serviço público referido no art. 93, prestado sob o regime de direito público, de fruição obrigatória. Vale dizer, sua disciplina submete-se integralmente ao regime de direito tributário, o que afasta o emprego do regime tarifário. [...] A norma permite, no nosso entender, a invasão do campo abrangido pelo princípio da reserva legal, segundo o qual só a lei pode criar ou aumentar tributos (art. 150, I, da CF). O exame de sua base de cálculo revela não se tratar de uma taxa, mas de imposto inominado, e como tal, inconstitucional” (*Taxas de Lixo*, p. 221, in *Direito Tributário Atual 17*, Instituto Brasileiro de Direito Tributário, Dialética, São Paulo: 2003).

reciclagem de resíduos sólidos; estimulem a produção ou produzam bens duráveis, recicláveis, reutilizáveis, reaproveitáveis e inócuos à saúde humana e ao ambiente; implantem sistema de gestão ambiental de resíduos sólidos, dentro dos prazos fixados na regulamentação desta lei.

Referida lei prevê, ainda, em seu art. 79, que o Estado deve promover o estabelecimento legal de formas de incentivos fiscais para aquisição, pelos Municípios, de veículos e equipamentos apropriados ao setor de limpeza urbana, bem como para a implantação de serviço de coleta seletiva ou outra forma adequada de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Podendo, também, os benefícios econômicos serem estendidos a consórcios e cooperativas que visem a reduzir os custos e aumentar os benefícios decorrentes das operações de reutilização e reciclagem de matéria-prima oriunda do descarte de resíduos.

Tocantins

Até a presente data, no Estado do Tocantins ainda não foi publicada uma lei que trate especificamente sobre a PNRS, de acordo com as informações obtidas no site da Assembleia Legislativa.