

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO  
Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho

Lucas Paes Katsuda Ito

**POLÍTICAS PARA MITIGAÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUA  
APLICABILIDADE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Belo Horizonte – MG

2017

Lucas Paes Katsuda Ito

**POLÍTICAS PARA MITIGAÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA E SUA  
APLICABILIDADE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso Superior de Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Administração Pública.

Orientador: Marco Paulo Vianna Franco

Belo Horizonte - MG

2017

Lucas Paes Katsuda Ito

Políticas para Mitigação da Emissão de Gases de Efeito Estufa e sua Aplicabilidade no Estado de Minas Gerais.

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso Superior de Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito para obtenção do título de bacharel em Administração Pública.

Aprovado na Banca Examinadora

---

Prof. Me. Marco Paulo Vianna Franco, orientador, Fundação João Pinheiro

---

Prof. Dr. Cláudio Jorge Cançado, Fundação João Pinheiro

---

Prof. Dr. Paulo Frederico Hald Madsen, Fundação João Pinheiro

Belo Horizonte, 27 de junho de 2017



## **AGRADECIMENTOS**

Esse caminho, como qualquer outro, não foi pavimentado sozinho. Sob a proteção de Deus gostaria de agradecer às pessoas que participaram de algum modo nessa longa jornada. Especialmente aos professores da Escola de Governo Paulo Neves de Carvalho, que ensinaram e me tornaram apto a ser um administrador público. Aos meus pais Ronaldo, Eliana e a minha irmã Luísa, que com paciência, sabedoria, companheirismo e muito amor foram as bases fundamentais para me permitir a construção desse trabalho. A todos os meus sempre presentes amigos que me incentivaram e alegraram. Agradeço também ao meu orientador Marco Paulo e tutor de estágio Felipe Nunes por toda paciência, dedicação e principalmente ensinamentos que me proporcionaram. Sem vocês a execução desse trabalho não seria tão especial.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar as políticas públicas para a redução das emissões de gases que provocam o efeito estufa, de maneira a controlar o aquecimento global. São apresentadas teorias e políticas públicas relacionadas ao tema, incluindo instrumentos regulatórios de mercado e de comando e controle. Sob a ótica dessas teorias, são apresentados alguns casos nacionais e internacionais de aplicação dessas políticas, bem como seus resultados, quando mensurados. Com base nesses conhecimentos, foi analisada a aplicabilidade dessas políticas no estado de Minas Gerais segundo critérios econômicos, culturais, sociais, produtivos, geográficos, financeiros, legais e políticos. Por fim, são sugeridas algumas políticas públicas eficazes na redução das emissões de gases de efeito estufa e condizentes com a realidade de Minas Gerais.

Palavras chave: políticas públicas, regulação econômica, mudanças climáticas, Minas Gerais.

## **ABSTRACT**

This work aims to analyze public policies for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions in order to control global warming. For this end, theories and public policies related to the issue are presented, including regulatory market and command/control instruments. From the perspective of these theories, national and international cases of application of such theories are presented, as well as their results, if measured. Based on this body of knowledge, the applicability of these policies in the state of Minas Gerais is analyzed according to economic, cultural, social, productive, geographic, financial, legal and political criteria. Finally, public policies that are effective in the reduction of GHG emissions and adequate to the reality of Minas Gerais are suggested for implementation.

Keywords: public policies, economic regulation, climate change, Minas Gerais.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. MODELOS DE POLÍTICAS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Instrumento de Comando e Controle.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Instrumentos de Mercado .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Outros Instrumentos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 O Processo de Escolha dos Instrumentos .....</b>	<b>25</b>
<b>3. REGULAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Análise Normativa como uma Teoria Positiva.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Teoria Econômica da Regulação.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3 Falhas De Mercado .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.1 Concorrência Imperfeita .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.2 Externalidades.....</b>	<b>32</b>
<b>4. BASE METODOLÓGICA.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Recorte Setorial.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.1 Setor Agropecuário.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1.2 Setor Energético .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.3 Setor de Processos Industriais .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.4 Demais Setores.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2 O Recorte Adotado.....</b>	<b>42</b>
<b>5. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGAÇÃO DE GEE .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 Setor Energético .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1.1 Políticas no Subsetor Transportes.....</b>	<b>46</b>
<b>5.1.2 Políticas no Subsetor Industrial .....</b>	<b>52</b>
<b>5.1.2.1 Indústria Siderúrgica.....</b>	<b>52</b>
<b>5.1.2.2 Indústria Cimenteira .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2 Setor Agropecuário .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.1 Políticas no Subsetor Pecuário .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.2 Políticas no Subsetor Agricultura .....</b>	<b>61</b>

<b>6. EXPERIÊNCIAS ESTADUAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGAÇÃO DE GEE.....</b>	<b>64</b>
6.1 O Estado de São Paulo.....	64
6.1.1 Setor Energético.....	65
6.1.2 Setor Industrial.....	70
6.1.3 Setor Agropecuário.....	72
6.2 O Estado de Minas Gerais.....	75
6.3 Setor Energético.....	76
6.3.1 Transportes.....	76
6.3.1 Indústria.....	77
6.4 Setor Agropecuário.....	78
6.4.1 Pecuária.....	78
6.4.2 Agricultura.....	79
<b>7. ANÁLISE DAS POLÍTICAS INDICADAS.....</b>	<b>80</b>
7.1 Subsetor de Transportes.....	81
7.2 Subsetor Industrial.....	83
7.2.1 Indústria Siderúrgica.....	83
7.2.2 Indústria Cimenteira.....	84
7.3 Subsetor Pecuário.....	86
7.4 Subsetor Agrícola.....	87
7.5 Considerações Gerais.....	88
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>91</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O efeito estufa é um fenômeno natural intrínseco ao planeta Terra, responsável pela manutenção da temperatura global. Consiste em um processo físico de retenção da radiação infravermelha (percebida como calor) oriunda do Sol e refletida pela Terra, por gases como o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e o vapor d'água (H<sub>2</sub>O). Nesse ínterim, parte dessa energia fica “aprisionada”, e o resultado disso é o aumento e a maior estabilidade da temperatura, resultando em uma média global de 15°C. Caso esse fenômeno não existisse, a temperatura média da Terra seria em torno de -15°C, impossibilitando, dessa forma, a existência de água em seu estado líquido, e consequentemente, a vida. (LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL, 2006).

Entretanto, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), a partir da Revolução Industrial, a qual teve início no século XVII e foi responsável pelo aumento da produção, inclusão de diferentes tecnologias produtivas (máquinas a vapor) e fontes de energia (queima de combustíveis fósseis como carvão e gás), entre outras mudanças, o efeito estufa intensificou-se devido ao aumento significativo da concentração atmosférica dos gases causadores desse fenômeno, emitidos por essas novas atividades humanas.

O IPCC é uma organização científico-política internacional criada no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), por iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM) em 1988. Tal organização tem como objetivo principal sintetizar, compilar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre as mudanças climáticas, especificamente no que tange o aquecimento global, apontando suas causas, efeitos e riscos para a humanidade e para o meio ambiente, além de sugerir maneiras de combater tal problema. Atualmente, O IPCC representa a maior autoridade mundial a respeito do aquecimento global (INGLATERRA, 2005), e recebeu, em 2007, o Prêmio Nobel da Paz (NOBEL INSTITUTE, 2007).

De acordo com o IPCC, o aquecimento global é inequívoco e vem ocorrendo em um ritmo cada vez mais acelerado. Nos últimos 140 anos, a temperatura do planeta aumentou em média 0,76° C, e se nada for feito, estima-se para o final do século XXI um acréscimo de 1,8°C em média (na melhor das hipóteses) a 4,0°C (no pior cenário). Como

consequência disso, verifica-se o derretimento generalizado de neve e gelo, e a consequente elevação do nível médio global do mar de 18 a 59 cm (LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL, 2006) o qual já levou a uma população inteira de uma Ilha do Pacífico, Tuvalu, a ser evacuada, fazendo com que seus habitantes perdessem seus lares e suas identidades culturais (BROWN, 2010).

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, além do aumento dos níveis dos oceanos, o agravamento do aquecimento global

[...] tem impactos profundos no planeta: extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas (interferindo, por exemplo, na agricultura), elevação do nível do mar e intensificação de fenômenos meteorológicos (por exemplo: tempestades severas, inundações, vendavais, ondas de calor, secas prolongadas), entre outros. (BRASIL, 2011, p.1).

Corroborando a análise do IPCC, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que também pertence à ONU, mas tem como objetivo a promoção do desenvolvimento e eliminação da pobreza no mundo, defende que a alteração do clima é “a questão central do desenvolvimento humano para a nossa geração”. Sob a ótica de desenvolvimento sustentável, a não reversão dessa tendência comprometeria a base econômica, a manutenção do capital natural e a promoção da justiça social, uma vez que agravariam as condições de vulnerabilidade a que estão sujeitos boa parte da população e grande porção dos ecossistemas.

Dessa forma, o aumento da temperatura impactaria setores vitais para as economias, tais como a oferta de recursos hídricos, a geração de energia, a produtividade dos campos agrícolas, além da estabilidade das cidades costeiras, nas quais se encontram a maior parte das populações dos países. Vale ressaltar que tais impactos seriam mais intensos nos países em desenvolvimento, uma vez que são mais vulneráveis devido à menor capacidade tecnológica e financeira de resposta e adaptação às consequências da alteração da temperatura (BRASIL, 2013, p.8).

No que diz respeito ao cenário Brasileiro, os maiores prejuízos socioambientais e econômicos das alterações ambientais seriam

O agravamento da escassez de oferta hídrica no Nordeste semiárido; na Amazônia: perda de biodiversidade (extinção de espécies),

substituição de florestas tropicais por savanas, desertificação e salinização de terras agriculturáveis. O cenário de substituição de áreas florestais na Amazônia envolveria ainda a alteração do regime de chuvas nas regiões de produção agrícola situadas no Centro-Sul do País; e por fim, o aumento do nível do mar, com prejuízos às cidades costeiras. (BRASIL, 2013, p.8).

Já para o Estado de Minas Gerais, segundo o Plano de Energia e Mudanças Climáticas (PEMC-MG) “é esperado um aumento de temperatura que, de forma conservadora, pode alcançar de 2 a 4°C e em cenários mais pessimistas atinge de 3° a 5°C, até 2100.” Além disso, ainda segundo o PEMC-MG,

[...] estima-se que desde 2008, eventos climáticos extremos como chuvas intensas e secas prolongadas tenham custado 12,8 bilhões de reais ao estado. Caso nada seja feito, os custos dos impactos para a economia mineira decorrentes das mudanças climáticas podem alcançar R\$ 450 bilhões até 2050. (MINAS GERAIS, 2015, p.9).

Diante de todas essas consequências tão danosas ao meio ambiente, ao homem, à economia e às gerações futuras, esforços oriundos de organismos internacionais e dos governos federal, estadual e municipal estão sendo feitos com a finalidade de mitigar e adaptar as localidades a essa variação climática. Tal objetivo se justifica devido ao fato dos gases estufa permanecerem na atmosfera por muitas décadas após emitidos, não sendo possível interromper ou reverter a variação climática e, por essa razão, as medidas a serem tomadas são mitigadoras, visando diminuir a emissão desses gases, e adaptadoras, no sentido de criar mecanismos de adaptação às mudanças que podem ocorrer.

Devido ao fato de que o aquecimento global é uma realidade que atinge todos os países do mundo, e tem como agravante a emissão de gases que se dissipam por toda a atmosfera terrestre, ou seja, embora as emissões sejam locais, seus efeitos são difusos, foi necessária a intervenção e a criação de organismos internacionais para tratarem do assunto. Diante disso, tais organismos internacionais, como a ONU, passaram a mobilizar grande parte dos países com o intuito de firmarem acordos objetivando produzir mais informações a respeito do aquecimento global e controlar as emissões através de políticas públicas locais. Para tanto, definiram-se metas que deveriam ser respeitadas e seguidas por todos os países signatários.

Exemplo dessa mobilização internacional é a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Eco-92 ou Cúpula da Terra, a qual ocorreu em 1992, no Rio de Janeiro, sendo a

segunda iniciativa da ONU na área de meio ambiente, tendo como objetivo debater os problemas dessa área com 108 chefes de Estado. Os resultados dessa conferência foram: a criação da Conferência da Biodiversidade, que estabelece metas para preservação da diversidade biológica e para a exploração sustentável do patrimônio genético, sem prejudicar ou impedir o desenvolvimento de cada país; a Convenção do Clima, que propõe estratégias de combate ao efeito estufa, mais tarde dando origem ao Protocolo de Kyoto; a Declaração de Princípios sobre Florestas, que garante aos Estados o direito soberano de aproveitar suas florestas de modo sustentável, de acordo com suas necessidades de desenvolvimento; e por fim, a Agenda 21, que consiste num conjunto de 2.500 recomendações sobre como atingir o desenvolvimento sustentável, incluindo determinações que preveem a ajuda de nações ricas a países pobres (MENEGETTI, 2012).

Em relação à legislação brasileira, temos na Carta Magna:

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;

[...]

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 2015, p. 107 e 127).

Percebe-se que não existe na Constituição Brasileira de 1988 normas que tratem de forma clara, objetiva e direta de assuntos relacionados às mudanças climáticas. Existe apenas o artigo 225, o qual discorre sobre o princípio do direito intergeracional ao meio ambiente equilibrado.

Abaixo da Constituição, existe o decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005 que promulga o Protocolo de Quioto. Este estabelece metas para a redução da emissão gases estufa para vários países, contudo não foi imposta ao Brasil uma meta certa, por se tratar de um país em desenvolvimento.

Em seguida tem-se a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e estabelece seus princípios,

objetivos, diretrizes e instrumentos, o qual teve como principal desdobramento a instalação da Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas (CMMC).

No que tange os tratados e acordos internacionais, a jurisprudência confere a esses “status” equivalente às leis infraconstitucionais, conforme decisão do Supremo Tribunal Federal ao julgar o Recurso Extraordinário nº 80.004, em 1977 (NOSCHANG, 2009), ou seja, a Convenção-Quadro e o Protocolo de Quioto, por exemplo, vigoram no Brasil com estatura de lei ordinária. Portanto, suas regras fundamentam as políticas públicas domésticas.

Em Minas Gerais, o meio ambiente começou a fazer parte da agenda política e da legislação, de forma direta e como objetivo final, em 2003, através do decreto 43.372 de 05/06/2003, que cria o Núcleo de Gestão Ambiental (NGA), com a finalidade de promover a gestão transversal e a análise da variável ambiental na elaboração e execução dos planos, programas e projetos, bem como promover a articulação e parceria efetiva entre órgãos e entidades do Estado no que diz respeito à temática ambiental (MINAS GERAIS, 2003).

Em 2005, foi criado o Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais, pelo Decreto nº 44.042, de 09/06/2005, que marcou efetivamente a entrada do tema Mudanças Climáticas na agenda governamental, promovendo discussões sobre o fenômeno global e a necessidade de políticas públicas a serem desenvolvidas, aplicadas e implementadas (MINAS GERAIS, 2005).

Como fruto dessas novas leis, em 2008, foi apresentado pioneiramente no estado o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais com o ano base de 2005, que objetivava identificar o nível de emissões de gases estufa e suas principais fontes.

No ano seguinte, entra em vigor o Decreto nº 45.229, de 03/12/2009, que formaliza e regulamenta medidas do Poder Público estadual referentes ao combate às mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa, através de várias ações. Primeiramente, cria o "Programa de Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa do Estado" e as Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais. Tal programa foi uma importante iniciativa governamental que buscava reconhecer, encorajar e promover ações para a gestão

voluntária de emissões de gases de efeito estufa, uma vez que provê incentivos como (MINAS GERAIS, 2009):

Art. 4º Os empreendimentos que aderirem ao Programa poderão fazer jus, no mínimo, aos seguintes benefícios, na medida da manutenção de seus registros anuais e ocorrência comprovada de redução de intensidade de suas emissões de gases de efeito estufa:

I - direito de figurar na lista dos "Empreendimentos Integrantes do Registro Público de Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa", a ser publicada anualmente pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM;

II - direito de figurar na lista dos "Empreendimentos com Redução de Intensidade de Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE" a ser publicada anualmente pela FEAM;

III - desconto percentual sobre o valor do custo de análise do requerimento de revalidação de Licença de Operação – LO – ou de renovação da AAF; e

IV - incremento de um ano no prazo da LO a ser revalidada ou da AAF a ser renovada, a ser aplicado quando da revalidação ou da renovação e observados os limites legais da legislação pertinente. (MINAS GERAIS, 2009).

Além disso, esse decreto regulamenta a ação da própria administração pública direta e indireta, no que tange a frota de carros comprados, alugados e o combustível utilizados por esses:

Art. 6º O Estado adotará as seguintes medidas para a diminuição de lançamento de gases de efeito estufa da frota de veículos pertencente à administração pública direta, autárquica, fundacional e empresas estatais dependentes que recebem recursos do Tesouro, que poderão ainda estar baseadas no uso de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto ou mecanismos equivalentes ou substitutos:

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 (MINAS GERAIS, 2009).

Ainda, utiliza de suas fundações – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), responsável pela indução e fomento à pesquisa e à inovação científica e tecnológica, e a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), a qual tem por finalidade executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, para incitar a produção de conhecimento a respeito das mudanças climáticas:

Art. 12. A FEAM e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG elaborarão e publicarão no prazo de noventa dias, contados da data da publicação deste Decreto, Edital de Demanda Induzida específico no campo das mudanças climáticas (MINAS GERAIS, 2009).

O Decreto 45.229 compromete o Estado a desenvolver um programa que estimule práticas sustentáveis e a substituição de fontes de energia não renováveis para as renováveis, corroborando os ideais do Protocolo de Quioto:

Art. 13. O Estado, por meio de seus órgãos e entidades competentes, compromete-se a desenvolver um programa de estímulo a práticas sustentáveis de reflorestamento para o suprimento de carvão vegetal renovável e de outras fontes de energia renováveis capazes de evitarem emissões de combustíveis fósseis ou não-renováveis, especialmente no setor siderúrgico, com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto ou mecanismos equivalentes ou substitutos. (MINAS GERAIS, 2009).

No dia 13/01/2010, a Lei 18.722 cria o Dia Estadual de Reflexão sobre as Mudanças Climáticas, como mais uma iniciativa do governo de conscientização da população. Esse dia deve ser comemorado anualmente, no dia 8 de junho, durante as comemorações da Semana Nacional do Meio Ambiente (MINAS GERAIS, 2010).

Em 2012, buscando reforçar o compromisso do estado mineiro no combate às mudanças climáticas, incluiu-se na principal ferramenta de planejamento do Estado, o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) 2012-2015, o Projeto Estratégico de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas. Tal projeto previu a elaboração de planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e a realização de cenários tendenciais de emissões.

Por fim, em 2015, por meio do decreto 46.818, de 12/08/2015, cria-se o Comitê Político do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais, o qual possui caráter deliberativo, tendo como finalidade acompanhar as revisões periódicas de

aperfeiçoamento e a implementação das ações setoriais e transversais do PEMC-MG (MINAS GERAIS, 2015).

Após analisar toda essa regulação, conclui-se que a despeito de todo esse arcabouço legislativo desde o nível internacional, passando pelo nacional e, por fim, no estadual, existem poucas leis que levam à redução efetiva da emissão gases efeito estufa (GEE) no Brasil e em Minas Gerais. Contudo, como já foi exposto, o aquecimento global é um fenômeno que vem causando grandes impactos para todos, cuja reversão se configura em interesse público e, portanto, seu agravamento deve ser controlado pelo governo por meio de políticas públicas.

Essas políticas são necessárias, uma vez que a emissão desses gases é difusa e se enquadra como uma falha de mercado, ou seja, os mecanismos de mercado deixados livremente ao seu próprio funcionamento dão origem a resultados não eficientes ou indesejáveis do ponto de vista social. Estas falhas na área climática são geralmente relacionadas a externalidades, assimetria de informação ou presença de bens públicos.

Além das alterações observadas e os relevantes impactos climáticos já sentidos, destaca-se a importância de se reduzir a curva de crescimento e estabilizar as emissões de GEE globais no curto prazo, de forma a se evitar os cenários mais acentuados da mudança do clima (com previsões de aumento de temperatura média de até 4 °C). Dentre o rol de possibilidades de redução e mitigação das emissões de GEE, estão as políticas públicas, as quais têm um papel balizador da sociedade, de forma a conduzi-los a um modelo menos poluente e sustentável. Nesse contexto, é extremamente oportuno analisar os diferentes tipos de políticas existentes, buscando identificar ações que possam ser implantadas pelos governos estaduais em consonância com as ações nacionais.

Portanto, é necessário conhecer cada um dos tipos de políticas, bem como seus prós, contras e limitações, sejam elas coercitivas ou de incentivos, para avaliar qual seria a mais adequada para ser utilizada em diferentes situações. Para tanto, deve se levar em consideração fatores como: o tipo de falha de mercado; a natureza do problema ambiental a ser mitigado; o grau de incertezas em relação ao custo-benefício; preocupações quanto à competitividade do mercado; questões de monitoramento e fiscalização; potencial de distorções em toda a economia; e os objetivos finais das políticas. Apenas após traçar-se um perfil da localidade, na qual será implementada a política, juntamente com os

conhecimentos relacionados aos modelos de políticas, seria possível a escolha de qual seria a mais adequada.

O presente trabalho, então, tem como objetivo introduzir os diferentes tipos de políticas públicas que podem ser utilizadas para a redução da emissão de gases estufa, bem como suas características, limitações e potenciais. Para tanto, serão apresentadas políticas coercitivas, que são aquelas que obrigam os agentes a reduzirem suas emissões a níveis previamente decididos, e políticas de incentivo, que consistem em fomentar ou desencorajar atitudes por meio de sanções ou subsídios financeiros.

Em seguida, serão apresentados casos de aplicação dessas políticas em outros países, visando deprender boas práticas, lições aprendidas, e, por fim, sugerir e avaliar a aplicabilidade delas no estado de Minas Gerais, explicando os motivos e apontando os resultados esperados.

## **2. MODELOS DE POLÍTICAS**

Segundo a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, políticas públicas são:

[...] conjuntos de programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado diretamente ou indiretamente, com a participação de entes públicos ou privados, que visam assegurar determinado direito de cidadania, de forma difusa ou para determinado seguimento social, cultural, étnico ou econômico. As políticas públicas correspondem a direitos assegurados constitucionalmente ou que se afirmam graças ao reconhecimento por parte da sociedade e/ou pelos poderes públicos enquanto novos direitos das pessoas, comunidades, coisas ou outros bens materiais ou imateriais. (PARANÁ, 2003).

Dessa forma, pode-se ordená-las em diferentes tipologias, que nada mais são do que instrumentos de classificação, que permitem o enquadramento das políticas em uma ou outra moldura, a partir do exame das características observáveis de um dado objeto. Vale ressaltar que não há tipologia que seja exaustiva, na medida em que nenhuma delas é capaz de dar conta de todos os aspectos das políticas públicas, e nem mesmo uma classificação única, mas sim diferentes tipos propostos por diferentes pessoas.

Para o presente trabalho utilizar-se-á a tipologia criada por Theodore Lowi (1964, 1972), na qual, em sua Abordagem das Arenas, distingue quatro tipos de políticas

públicas.

Segundo Rua e Romanini (2011), o primeiro tipo são as Políticas Distributivas, as quais consistem na distribuição de recursos provenientes da coletividade a frações específicas da sociedade, de acordo com a categoria das pessoas, localidades, regiões e grupos sociais. Dessa forma, podem atender a objetivos assistencialistas, clientelistas ou direitos sociais. Como exemplos, pode-se citar a construção de obras públicas e subsídios a empreendimentos econômicos.

O segundo tipo são as Políticas Redistributivas, que ainda segundo as autoras, são aquelas que realocam bens ou serviços a segmentos particularizados da população por intermédio de recursos oriundos de outros grupos específicos. Elas se diferenciam das Políticas Distributivas, pois diferentemente das primeiras, têm como a fonte financiadora certo grupo da população, o qual não será beneficiado pela política. Devido a essa característica, tal modelo muitas vezes dá origem a conflitos, sendo de difícil execução. Alguns exemplos de tal modelo são as políticas de reforma agrária, e as de transferências de recursos inter-regionais (RUA e ROMANINI, 2011).

Existem também as Políticas Constitutivas ou Estruturadoras, as quais consistem nas normas e nos procedimentos sobre as quais devem ser formuladas e implementadas as demais políticas públicas, ou seja, que consolidam as regras do jogo político. Exemplos dessas políticas são as regras constitucionais (RUA e ROMANINI, 2011).

Por fim, existem as Políticas Regulatórias, as quais estabelecem obrigatoriedades, interdições e condições por meio das quais podem e devem ser realizadas determinadas atividades ou admitidos certos comportamentos. Seus custos e benefícios podem ser disseminados equilibradamente ou podem privilegiar interesses restritos. Elas podem variar de regulamentações simples e operacionais, a regulações complexas, de grande abrangência. Exemplos dessa tipologia são as Leis Trabalhistas e algumas Legislações ambientais (RUA e ROMANINI, 2011).

Desse rol de tipologias, focar-se-á em duas: as políticas regulatórias e as distributivas, uma vez que são as que abarcam os modelos que serão discutidos nesse trabalho.

Dentro desses tipos, existem diversos instrumentos com diferentes características e efetividade. Nos problemas de poluição industrial e urbana — a chamada agenda marrom — esses instrumentos podem ser divididos em dois tipos principais: os

instrumentos reguladores ou instrumentos do tipo comando e controle (CEC), e instrumentos econômicos ou instrumentos de mercado (IM). Além desses, ainda existem outros instrumentos, como a ampla divulgação ao público, a informação e a educação, os quais vêm sendo cada vez mais usados.

## **2.1 Instrumento de Comando e Controle**

Esse modelo tem sido a base dos sistemas de gestão do meio ambiente nos países industrializados que apresentam uma legislação ambiental. Tal modelo consiste num conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões a serem obedecidos pelos agentes econômicos para que se adequem a metas ambientais previamente estipuladas. A exequibilidade desse instrumento é garantida pela fiscalização e, caso cabível, a penalização dos agentes, segundo as punições previstas para os infratores (MARGULIS, 1996).

Nesse íterim, para que esses instrumentos funcionem com eficácia, é necessária uma ação em conjunto e eficiente dos poderes regulador e policial dos governos. Além disso, é de importância fundamental a capacidade do órgão de controle ambiental de se fazer cumprir a lei, ou seja, fazer os poluidores se adequarem aos padrões e, caso seja necessário, punir os infratores. De forma a complementar esse último fator, é importante que o órgão tenha poder político para resistir às eventuais ações legais movidas pelos agentes econômicos, contestando suas iniciativas (MARGULIS, 1996).

Existem três principais tipos de instrumentos CEC de gestão ambiental:

a) Licenças ambientais: são documentos emitidos pelo governo ou órgão subordinado que permitem a construção ou intervenção antrópica em uma área ambiental. Para se conseguir uma dessas autorizações, é necessário que o agente executor apresente relatórios, estudos e análises de impactos compatíveis com os limites da legislação vigente (MARGULIS, 1996);

b) Zoneamento: é um conjunto de regras de uso e ocupação da terra empregado pelo governo baseado em estudos de impactos ambientais. Essas regras visam controlar as áreas que estão sujeitas à ação dos agentes econômicos, e qual o limite dessa ação. Além disso, o zoneamento também tem como objetivo indicar aos agentes econômicos a localização mais adequada para certas atividades (MARGULIS, 1996);

c) Padrões: são o instrumento do tipo CEC mais frequente na gestão ambiental em todo o mundo. Consistem em limites ou tecnologias permitidas, baseados em estudos prévios, de emissões ou tecnologias que devem ser utilizadas no processo produtivo.

Os principais tipos de padrões adotados, segundo Margulis (1996), são:

– padrões de qualidade ambiental: limites máximos de concentração de poluentes no meio ambiente,

– padrões de emissão: limites máximos para as concentrações ou quantidades totais a serem despejados no ambiente por uma fonte de poluição,

– padrões tecnológicos: padrões que determinam o uso de tecnologias específicas,

– padrões de desempenho: padrões que especificam, por exemplo, a percentagem de remoção ou eficiência de um determinado processo,

– padrões de produto e processo: estabelecem limites para a quantidade de emissão de poluentes por unidade de produção ou por processo.

O grande problema desse instrumento é a sua característica inelástica, ou seja, sua baixa maleabilidade para atender de forma diferente, casos diferentes. Tal modelo não leva em consideração os efeitos econômicos ou os custos em que as indústrias se sujeitam para atingirem os limites ou a adoção da tecnologia imposta.

A adoção de um determinado padrão tecnológico, por exemplo, pode trazer eficiência mas também conspirar contra a viabilidade econômica de produtores menores, criando assim um problema de distribuição. Também pode aumentar os custos de produção de empresas situadas em localidades isoladas, onde a poluição não seja um problema. E isto anula os incentivos para que as empresas poluidoras se desloquem para áreas menos densamente povoadas, o que é geralmente desejável do ponto de vista ambiental. (MARGULIS, 1996).

Contudo, é uma característica que pode ser necessária, quando os efeitos da poluição controlada são muito danosos ou prejudiciais.

## 2.2 Instrumentos de Mercado

Diferentemente dos Instrumentos de CEC, os Instrumentos de Mercado (IM) são mais maleáveis e levam em considerações fatores econômicos, e, por isso, vêm sendo cada dia mais adotados em vários países do mundo. Vale ressaltar que não são apenas instrumentos alternativos, mas também complementares aos CEC (MARGULIS, 1996).

Os IM baseiam-se nas forças do mercado, por meio das mudanças dos preços relativos, de maneira a influenciar o comportamento de poluidores e usuários dos recursos públicos e privados. Ou seja, tal instrumento visa internalizar os custos externos, de maneira a incorporar nas decisões dos agentes, considerações de aspectos ambientais (MARGULIS, 1996).

Os IMs, em sua maioria, baseiam-se no Princípio do Poluidor Pagador (PPP), um princípio não-subsidiado desenvolvido pela primeira vez pela OCDE em 1972. Tal norma se baseia na ideia de que a não-inclusão de todos os custos sociais e ambientais leva a uma super utilização (desperdício) dos recursos naturais, e assim à degradação ambiental. Por isso, obriga os poluidores a arcarem com os custos necessários para que se atinjam níveis de poluição socialmente desejáveis (MARGULIS, 1996).

Devido a essas características, esse instrumento é mais eficiente em relação ao custo, ou seja, tem-se os mesmos resultados da CEC, porém com custos sociais menores; geram incentivos permanentes para a busca de tecnologias mais limpas e mais baratas (ao contrário da situação em que este incentivo desaparece, assim que se atinge um certo padrão); consistem em uma fonte adicional de recursos para os governos financiarem programas ambientais; conferem às indústrias muito maior flexibilidade e autonomia para controlarem suas emissões; necessitam de menos informações dos órgãos de controle ambiental sobre cada empresa; e conseqüentemente, menos meios destinados a obter diferentes níveis de controle (MARGULIS, 1996).

Os principais tipos de IMs utilizados na gestão ambiental, segundo Margulis (1996) são:

- a) Taxas Ambientais: são preços a serem pagos pela poluição emitida. Os principais tipos são:

– Taxas por emissão: os valores pagos são proporcionais à carga ou ao volume unitário definidos previamente. Um exemplo desse tipo é a taxa cobrada a cada 100 m<sup>3</sup> de dióxido de carbono emitidos,

– Taxas ao usuário: pagamento direto por serviços de tratamento público ou coletivo de efluentes independente da quantidade produzida. Um exemplo desse tipo é a taxa cobrada pela prefeitura para realizar a coleta de rejeitos sólidos domésticos e despejo ou tratamento de esgotos<sup>1</sup>,

– Taxas por produto: são montantes acrescentados ao preço de produtos que em seu processo produtivo ou durante sua utilização emitam poluição. Exemplo desse tipo são a venda de combustíveis com alto teor de enxofre, pesticidas, baterias e CFCs,

– Taxas administrativas: são valores cobrados pelo governo para cobrir seus custos com licenciamento, controle, registro e outros serviços,

– Taxação diferenciada: é a aplicação de taxas diferenciadas a produtos similares com efeitos ambientais diversos. No caso, produtos mais poluentes teriam uma taxa maior, em quanto que os menos poluentes teriam cobranças menores.

b) Criação de um mercado de poluição: é semelhante ao Mercado de Créditos de Carbono instituído em nível global pelo Protocolo de Kyoto. Consiste na mercadorização dos direitos de poluição, ou seja, compra e venda de direitos a outros setores. Primeiramente, o governo estabelece um nível global de controle, ou seja, a quantidade máxima de emissões aceitáveis. A partir daí, são delimitadas quotas de emissão a serem alocadas entre os poluidores, que mais adiante podem vender suas quotas no mercado. A ideia é ir reduzindo gradualmente o número total de licenças, até que a meta de qualidade ambiental seja atingida. Dessa forma, aqueles poluidores cujos custos marginais de controle forem menores que o preço de uma quota de poluição são incentivados a adotar técnicas ou equipamentos menos poluentes, ou terão que comprar licenças (MARGULIS, 1996);

c) Sistemas de depósito e reembolso: tal tipo de IM, diferentemente dos anteriores, tem como objeto principal o próprio consumidor. Tal instrumento consiste na

---

<sup>1</sup> Apesar de ser classificado como IM, tais taxas não apresentam incentivos dado que as taxas são fixas para qualquer nível de consumo.

<sup>2</sup> LKW-MAUT é o nome dado ao sistema de pedágios alemães, que consiste em uma taxa cobrada pelo governo

obrigatoriedade do consumidor realizar um depósito de certo valor sempre que comprar produtos potencialmente poluidores. Após a utilização do bem, quando for devolvê-lo a centros autorizados de reciclagem ou reutilização, recebe seu depósito de volta. Esse sistema é comumente usado para a reciclagem de latas de alumínio, baterias, embalagens de pesticidas e fertilizantes, vidros, carrocerias de automóveis entre outros (MARGULIS, 1996);

d) Subsídios: são recursos financeiros concedidos pelo governo, através da transferência de recursos ou pela renúncia fiscal, destinados a incentivar os poluidores a tomarem atitudes que reduzem suas emissões ou os custos de controle dos órgãos governamentais responsável pela fiscalização. Podem ser concessões, incentivos fiscais como a depreciação acelerada, e créditos fiscais ou créditos subsidiados (MARGULIS, 1996).

Assim como os CEC, esses instrumentos também apresentam limitações, principalmente no que tange a quantificação dos valores a serem cobrados de maneira a controlar as emissões em níveis socialmente desejáveis. Se os poluidores persistirem no processo de poluição, ainda que a racionalidade econômica imediata sugira uma estratégia diferente, os IMs têm resultados menos certos que as políticas de regulamentação, uma vez que podem incorrer em menores lucros ou até mesmo prejuízo, durante certos períodos, mantendo a emissão em níveis superiores aos socialmente desejáveis. Além disso, no caso das multas por poluição, se elas forem fixadas abaixo do nível apropriado, os poluidores poderão preferir pagar as multas a criar os controles adequados: isto aumentaria a receita do governo, mas não traria qualquer melhoria às condições ambientais (MARGULIS, 1996).

Outra limitação dos IMs é o fato de envolverem transações monetárias por meio de taxas, subsídios e incentivos fiscais. Tal fato exige uma coordenação e comprometimento dos ministérios do planejamento ou das finanças, que nem sempre é possível, devido à escassez de capital (MARGULIS, 1996).

Ainda existem dois casos em que os IMs não são recomendados: em situações de alto risco ou de monopólio natural. Na primeira hipótese (o caso, por exemplo, das usinas nucleares), não interessa aos governos e à sociedade dar aos poluidores a possibilidade de optarem por um incentivo econômico. É socialmente desejável que sejam obrigados a cumprirem uma política de regulação específica que limitem as ações desse. No caso dos monopólios naturais, que são aqueles em que as barreiras à entrada (altos investimentos iniciais) não geram incentivos a outras empresas entrarem no mercado, a

política de regulação também é preferível, uma vez que as despesas adicionais com cuidados ambientais podem levar as empresas à falência ou aumentar ainda mais os preços dos produtos, resultando em uma situação socialmente não desejável (MARGULIS, 1996).

### **2.3 Outros Instrumentos**

Além dos CEC e dos IM, os órgãos de controle ambiental vêm utilizando outros meios e iniciativas para obrigar os poluidores a controlarem suas emissões e/ou reduzirem os impactos da poluição que produzem. Entre os principais desses instrumentos, segundo Margulis (1996), estão:

a) Educação e informação: tal instrumento tem como objetivo a redução da assimetria de informação, o aumento das informações e dos conhecimentos da população em geral a respeito de questões relativas ao meio ambiente. Tais ações são feitas através de campanhas públicas, do uso dos meios de comunicação, de seminários, de audiências e debates públicos, e de outros canais, além da mera educação formal. Isso se deve ao fato de que algumas características do mercado levam à degradação ambiental em decorrência de uma carência de informação. Por exemplo, na falta de informações sobre a natureza e a extensão das emissões poluidoras das empresas, as comunidades locais podem não ter consciência dos riscos potenciais e do que pode ser feito para reduzi-los. A informação e a educação podem ser eficazes para mobilizar as partes afetadas e aumentar o conhecimento acerca das condições ambientais e sanitárias. Vale ressaltar que os grupos-alvo, além das comunidades diretamente afetadas, incluem operadores de instalações de tratamento nas indústrias, procuradores, juízes e advogados para melhor cumprimento da legislação ambiental e o pessoal dos órgãos de controle ambiental, para adquirirem conhecimentos sobre outros instrumentos de controle (MARGULIS, 1996);

b) Negociação direta e acordo voluntário: tal instrumento consiste na intervenção do governo, de forma a negociar as quantidades de poluição aceita pela população que é afetada diretamente por ela. Para que isso seja possível, os governos devem assegurar aos indivíduos afetados as informações necessárias acerca dos efeitos da poluição, e ajudá-los a se organizar. Tal fato se deve porque, em muitos casos de problemas ambientais, o número de indivíduos envolvidos não é muito grande, de modo que os poluidores e as comunidades afetadas podem negociar uma solução sem a interveniência radical do governo. Um tipo de negociação direta possível entre os vários grupos interessados são os chamados acordos voluntários, em que os poluidores podem ser convencidos a mudar sua conduta por persuasão moral. Embora esses acordos só possam

ser individuais (ou locais, na melhor das hipóteses), e, tipicamente, só se apliquem às indústrias, são evidentemente muito flexíveis, requerendo pouca burocracia e envolvendo diretamente os grupos de interesse afetados, os quais podem ajudar a fiscalizar o cumprimento de seus termos (MARGULIS, 1996);

c) A informação ao público: esse instrumento tem como objetivo a transparência das informações relativas às emissões bem como suas consequências para o meio ambiente e para a saúde humana. Esse instrumento, então, se baseia na pressão do público por meio de censura pública, boicotes dos consumidores e a cobertura negativa dos meios de comunicação, de forma a forçar mudanças nas indústrias. Toda essa movimentação leva à tomada de consciência ambiental pelas diretorias de empresas, as quais por sua vez, tomam iniciativas efetivas de correção. Um exemplo da utilização desse instrumento é a identificação dos 10 maiores poluidores de uma região pelo governo em um ano. O que se constatou empiricamente foi que as indústrias apontadas nos anos anteriores não aparecem na lista em dois anos consecutivos, o que significa que o sistema pode, de fato, levar as indústrias a adotar iniciativas de controle (MARGULIS, 1996);

d) Privatização: Embora não seja evidentemente um instrumento de controle, em muitos países em desenvolvimento, a privatização de empresas estatais tende a aumentar a produtividade e a eficiência. Esse aumento de eficiência poderia resultar em melhorias para o meio ambiente também, na medida em que as empresas procuram reduzir seus custos e, conseqüentemente, o consumo de recursos naturais, como a água e a energia. Dessa forma, seria ideal que os governos acelerem o processo de privatização (MARGULIS, 1996). Por outro lado, pode-se argumentar que a maior eficiência nos processos produtivos do setor privado leva a uma redução dos preços de seus produtos e, conseqüentemente, a um aumento na escala de exploração de recursos naturais, devido ao aumento da demanda resultante da redução do custo. Esse argumento é conhecido na teoria econômica como o “paradoxo de Jevons” (MARTINE, 2014).

## **2.4 O Processo de Escolha dos Instrumentos**

Diante de todo esse rol de instrumentos de políticas existentes para a mitigação da emissão de GEE, cabe ao gestor escolher qual delas seria a mais adequada para cada situação. Segundo Sérgio Margulis (1996), a decisão é baseada nos seguintes critérios:

a) Ecológicos: como por exemplo, os impactos físicos, a irreversibilidade ou a recorrência dos problemas;

b) Sociais: como por exemplo, o número de pessoas afetadas, os efeitos sobre a saúde, e a incidência sobre os mais pobres;

c) Econômicos: como os efeitos sobre a produtividade e o crescimento econômico, e fatores como o risco e a incerteza.

Ainda, segundo o autor, a escolha da política a ser utilizada perpassa por um jogo político entre os agentes, a saber: as comunidades mais afetadas pela poluição, os principais poluidores, os especialistas em meio ambiente, as ONGs e os órgãos governamentais. Baseados nos critérios já mencionados, os agentes optam pela política mais adequada.

Então, para que a escolha da política a ser utilizada seja a mais acertada possível, é importante que os formuladores das políticas estejam familiarizados com os instrumentos disponíveis, estejam aptos a avaliar a viabilidade administrativa e financeira, além de se verificar se existem modos alternativos de atingir os resultados desejados por outros meios mais eficientes.

### 3. REGULAÇÃO

Para entender os diferentes perfis de Estado que se apresentaram ao longo dos últimos séculos, é necessário analisar as mudanças sociais, políticas, jurídicas e econômicas, bem como os acontecimentos históricos que culminaram no seu surgimento.

Primeiramente, o Estado surge sob sistema político e administrativo do Absolutismo, o qual predominou nos países da Europa na época do denominado "Antigo Regime", entre os séculos XVI e XVIII. Tal sistema concentrava todo o poder na mão do rei com o apoio da burguesia, que exercia o poder de forma indiscriminada, de maneira patrimonialista, em detrimento dos outros setores da sociedade (SANTIAGO, 2009).

Com a disseminação das ideias da Revolução Francesa, de liberdade, igualdade e fraternidade, teve início movimentos sociais que almejavam a limitação do poder político do soberano, tanto do ponto de vista interno, separando-se as funções estatais, quanto do ponto de vista externo, reduzindo-se as próprias funções do Estado perante a sociedade. Como resultado dessas pressões, ocorreram guerras que culminaram no surgimento de um novo sistema político e administrativo, o Estado Liberal (SANTIAGO, 2009).

Esses novos ideais aliados ao movimento denominado de constitucionalismo, segundo o qual é necessária a estruturação do Estado em torno de um documento (Constituição) que traga garantias, segurança jurídica à sociedade, de forma universal e, portanto, ao qual todos devem obediência, deram origem ao Estado Liberal. Nesse novo modelo, o estado teve suas funções altamente reduzidas, se limitando à proteção das liberdades individuais e da propriedade até mesmo em face do próprio Estado (SOARES, 2013).

Com a percepção de que o Estado Liberal não assegurava à sociedade o acesso às necessidades básicas da vida de forma igualitária, surgiu o chamado Estado Social ou o *Welfare State*. Essa mudança aumenta novamente as funções do Estado, o qual passa a ser produtor e provedor de serviços como saúde e educação à toda população. Dessa maneira, houve atuação positiva do Estado, com intervenção na sociedade civil e a consagração do que se chama hoje de direitos sociais (SOARES, 2013).

Após crises econômicas internacionais concomitantemente com elevados déficits fiscais em vários países, muitas vezes decorrentes desse aumento das atribuições

públicas não acompanhadas pelo das receitas, o modelo do Estado do Bem Estar Social entra em recessão, uma vez que o Estado não conseguia atender às crescentes demandas sociais da população. Devido a isso, surge o Estado Regulador, o qual passa ao particular a responsabilidade pelo provimento de inúmeros serviços ou demandas sociais antes atribuídas aos órgãos estatais. Contudo, como muitas dessas atribuições já consistiam em direitos sociais e eram essenciais à vida, os governos passam a controlar e influenciar o fornecimento dessas através de regras, regulações e acordos contratuais, de forma a limitar a ação predatória do mercado e garantir que esses bens e serviços cheguem à sociedade na quantidade e com a qualidade desejável (SOARES, 2013).

Buscando atingir esse objetivo, o Estado, durante seu amadurecimento, delimitou e direcionou, por meio de fiscalização, incentivo e planejamento, a ação do mercado de acordo com o bem e o serviço ofertado pela entidade, ao passo que, quanto mais fundamental fosse tal bem/serviço, maior a necessidade da ação do governo. Nesse ínterim, tem-se que a ação do governo parte desde a produção/oferta do bem para os mais essenciais (atuação direta) - pode ser terceirizado, mas continua sob responsabilidade pública - até apenas a regulação e fiscalização (atuação indireta) - a atuação do governo se limita a normatizar práticas e preços socialmente eficientes (PAVANI, 2016).

A regulação econômica é tema de estudo em várias áreas. Na Economia, avalia como os incentivos econômicos podem ser instrumentos de políticas públicas no plano micro econômico, ao influenciar o processo decisório dos agentes econômicos. No Direito, diz respeito ao conjunto de regras adotado e à efetividade da aplicação desse. Já na Ciência Política, preocupa-se com os fenômenos políticos e governamentais para a formulação e implementação das políticas públicas.

Do ponto de vista político e econômico, a regulação incide sobre as falhas de mercado, principalmente nas áreas de interesse público, a fim de preservar e promover direitos fundamentais, como o acesso a serviços essenciais e a proteção da saúde e da vida. Nos termos de Posner (1974), “regulação econômica é a expressão que se refere a todos os tipos de impostos e subsídios, bem como os controles legislativos e administrativos explícitos sobre taxas, ingresso no mercado e outras facetas da atividade econômica”.

Já do ponto de vista do Direito, segundo Justen Filho (2005, p. 447), a regulação econômico-social consiste na atividade estatal de intervenção indireta sobre a conduta dos sujeitos públicos e privados, de modo permanente e sistemático, para implementar as políticas de governo e promover direitos fundamentais. Entende-se, portanto, que a realização dos direitos fundamentais é o cerne da atividade regulatória.

Basicamente, a regulação visa corrigir as falhas de mercado, de forma a garantir o equilíbrio e direcionar as condutas dos agentes, de maneira a obter o maior bem estar econômico e social, ou seja, além do equilíbrio, a regulação busca direcionar as condutas dos agentes de forma a obter o melhor resultado, levando-se em consideração outros fatores além dos econômicos (CAMPOS, 2008).

No Brasil, a regulação foi instituída pelo art. 84, inc. IV, da Constituição Federal que incumbe ao Presidente da República, dentre outras competências, “sancionar, promulgar e fazer publicar as leis, bem como expedir decreto e regulamentos para sua fiel execução”. Tal legislação visa proteger o interesse público por meio de um conjunto de regras de condutas e de controle da atividade econômica pública, privada e das atividades sociais não exclusivas do Estado (CAMPOS, 2008).

Existem principalmente duas abordagens sobre a ação do Estado na regulação econômica: a Análise Normativa como uma Teoria Positiva (NPT) e a Teoria Econômica da Regulação ou análise positiva. A primeira consiste em uma teoria normativa da regulação, que define as condições e os princípios da intervenção na economia, ou seja, o que deve ser a regulação. A segunda, por sua vez, procura entender como o processo regulatório se organiza e gera resultados diante das ações dos agentes, como por exemplo, as variáveis políticas. Nesse viés, destaca-se a distância entre os objetivos almejados e as ações dos entes regulatórios, as quais muitas vezes, são motivados por interesses próprios não condizentes com os objetivos.

### **3.1 Análise Normativa como uma Teoria Positiva**

Até o começo dos anos 60, a teoria que predominava a respeito da regulação era aquela denominada como “Análise Normativa como uma Teoria Positiva” (NPT). Essa teoria considera que as falhas de mercado são as motivações que levam à regulação de determinada atividade econômica. Dessa forma, supõe-se que os agentes reguladores diminuem ou eliminam as ineficiências geradas pelas falhas de mercado, quando o governo adota medidas regulatórias. Nessa época, a falha de mercado mais popular era o monopólio natural, seguido pelas externalidades (PELTZMAN, 2004).

A análise normativa da regulação considera a formulação e a implementação de políticas como um problema exato, ou seja, ela abstrai as instituições políticas e econômicas. Segundo Campos (2008), os adeptos dessa abordagem argumentam que suas análises sugerem políticas que levariam a bons resultados se implementadas de acordo

com suas recomendações e sem alterações pelo processo político. Essa abordagem, então, procura fundamentar quando a regulação deve surgir e que forma ela deveria tomar para maximizar o bem estar social baseada na teoria do interesse público, que consiste na criação da regulação com a finalidade de atender uma demanda da sociedade (CAMPOS, 2008).

### **3.2 Teoria Econômica da Regulação**

Essa outra teoria veio para complementar a NPT, uma vez que seus estudiosos acreditam que existem muitas limitações a aplicação das soluções normativas, uma vez que não são levados em consideração obstáculos de natureza política, como o processo de tomada de decisão do governo (LAFFONT, 1990).

Tal teoria surge por volta de 1970, quando surgiram críticas em relação à regulação econômica realizada pelo Estado, uma vez que começaram a identificar as falhas de governo. Nesta década, George J. Stigler, da Universidade de Chicago, publicou um artigo com a tese central de que a “regulação é adquirida pela indústria e é desenhada e operada primariamente para o seu benefício”.

Dessa forma é deixada de lado a visão do Estado como um ente benevolente, e passa a ser retratado como uma fonte potencial de ameaça ou de recursos para toda atividade econômica na sociedade. Tal fato se explica pela característica da regulação, a qual consiste na alteração das “regras do jogo” de forma a induzir os agentes a tomarem decisões diferentes das que tomariam, caso não existissem essas alterações. O problema surge, então, quando os agentes, percebendo tal poder, decidem corromper os governos de forma a regularem de maneira a aumentar os lucros percebidos por privados em detrimento da sociedade. Nesse ínterim, ocorre a mudança da visão do Estado como um ente que tem como objetivo atender as demandas sociais e passa a retratar o Estado como uma potencial fonte de ameaça ou de recursos para toda atividade econômica na sociedade (CAMPOS, 2008).

Uma das bases da Teoria Econômica da Regulação é a Teoria da Captura, a qual postula a origem da regulação como uma própria demanda por parte da indústria ou, com o passar do tempo, o corrompimento da regulação para atender os interesses da empresa que pretendia regular. Dessa forma, o produtor utilizaria da capacidade regulatória do Estado para se beneficiar, obtendo maiores lucros. Baseado nesse mesmo raciocínio,

Richard Posner amplia essa visão e adiciona à dinâmica regulatória outros setores como os políticos (CAMPOS, 2008).

A visão de Posner se baseia no “mercado de regulação”, que trata tal prerrogativa como um bem e, portanto, está sujeito a oferta e demanda, no qual grupos ofertam regulação e outros grupos disputam regulação favorável a seu bem-estar. Nessa teoria, os ofertantes da regulação seriam o poder legislativo, que por sua vez, é composto por políticos que buscam maximizar seus interesses (manter-se no poder) e, por isso, vão agir de forma a obter maior quantidade possível de votos. Esses votantes, por sua vez, dependem de seu emprego para o sustento da família e estão dessa forma, submetidos a pressões vindas de seus patrões, os quais podem tirar grande proveito, caso o legislador regule a seu favor. Dessa forma, percebemos que existe um ciclo, baseado em ações que visam atender os interesses próprios de cada um, sendo o patrão o mais poderoso dessa cadeia. Por isso, a regulação é um instrumento que tem como objetivo atender os interesses desses proprietários em detrimento de toda a sociedade (CAMPOS, 2008).

A tese, portanto, é que:

A ação regulatória é resultado da interação de interesses privados, orientados exclusivamente pela busca de benefícios. As indústrias reguladas querem se proteger da concorrência e outros atores buscam benefícios, criando uma demanda regulatória. Os reguladores, em contrapartida, criam uma oferta de regulação em troca de apoio político. Tratar-se-ia, então, de um verdadeiro comércio regulatório, totalmente estranho a qualquer ideia de interesse público (MATTOS, 2004, p. 15).

Conclui-se, então, que a Teoria Econômica da Regulação se sustenta na ideia de que o Estado possui um recurso básico: o de coagir, sendo esse um grande aliado da indústria para aumentar seus lucros. A teoria também leva em consideração a política, uma vez que a regulação gera custos para certos grupos da população e benefícios para outros. Essa característica transforma a regulação como um bem econômico, no qual um grupo oferta a regulação e os outros disputam pela utilização desta a seu favor.

### **3.3 Falhas De Mercado**

Falha de mercado em ciência econômica é o nome dado à situação em que o custo social é diferente do custo privado, ou seja, nem todos os custos são levados em consideração pelos agentes, no momento de sua decisão, uma vez que não são afetados diretamente por eles, se tornando assim uma externalidade. Dessa forma, essas falhas

ocorrem quando os mecanismos de mercado, deixados livremente ao seu próprio funcionamento, originam resultados econômicos socialmente indesejáveis. Alguns exemplos são a informação incompleta dos agentes econômicos, custos de transações elevados, existência de externalidades e ocorrência de estruturas de mercado do tipo concorrência imperfeita (CAMPOS, 2008).

### 3.3.1 Concorrência Imperfeita

Na economia, “concorrência” corresponde à situação de um mercado, no qual existem vários agentes que produzem e/ou vendem um determinado bem e/ou serviço atuando de maneira independente em relação aos consumidores. Dessa forma, nenhum deles tem poder sobre a definição do preço do produto ou da quota de mercado, ficando sujeitos às forças de mercado, os quais precificam os bens de acordo com as leis de mercado (oferta e demanda), independente do lucro a ser auferido por cada um dos agentes (CAMPOS, 2008).

Já a “concorrência imperfeita” é uma situação de mercado em que não se verifica a concorrência perfeita, ou seja, existe pelo menos uma empresa ou consumidor com poder de mercado suficiente para influenciar o preço praticado. Exemplos dessa situação são os monopólios, oligopólios e concorrência monopolística (CAMPOS, 2008).

A concorrência imperfeita é ineficiente de dois pontos de vista, o estático e dinâmico. Do ponto de vista estático, essa situação de mercado cria ineficiências ao cobrar preços muito acima dos custos marginais de produção, resultando dessa forma em lucros extraordinários. Em termos dinâmicos, as empresas que se encontram em situação de concorrência imperfeita não têm incentivos para investir em inovação tecnológica e melhora de seus produtos ou serviços, o que tende a diminuir os ganhos de produtividade da economia (CAMPOS, 2008).

### 3.3.2 Externalidades

A externalidade surge quando as empresas ou indivíduos tomam decisões baseadas apenas nos benefícios e nos custos privados, e não os custos e benefícios sociais. O benefício privado é aquele que só é apropriado por quem o praticou, enquanto o social leva em consideração o impacto e as consequências dessa escolha para todos os indivíduos da sociedade (CAMPOS, 2008).

Existem dois tipos de externalidades, as positivas e as negativas. O primeiro caso ocorre quando o benefício social é maior do que o benefício privado. Um exemplo prático dessa situação seria a substituição da utilização de fontes de energia elétrica que utilizam da queima de combustíveis fósseis ou carvão para outras matrizes renováveis, como a energia eólica e solar. Dessa forma, embora os custos iniciais sejam altos, os produtores obteriam maiores lucros a longo prazo, uma vez que substituiriam suas fontes que eram limitadas para outras ilimitadas. A sociedade, por sua vez, se beneficiaria com essa troca, pois teria um meio ambiente menos poluído e, ainda, poderiam ter a redução da conta de energia, devido a redução dos custos de produção.

O grande problema é a externalidade negativa, a qual ocorre quando os custos privados são inferiores aos sociais, ou seja, essa diferença não é internalizada na conta dos agentes, e acaba sendo absorvida pela sociedade. Um exemplo desse caso é a poluição emitida durante processos produtivos. Nesse caso, os produtores, no momento em que decidem fabricar certo bem, não levam em consideração os custos resultantes da poluição emitida, sobrando dessa forma para a sociedade absorver tal custo, como por exemplo, os gastos com doenças respiratórias (CAMPOS, 2008).

A situação ainda se agrava uma vez que os custos não são totalmente contabilizados durante o processo decisório, e acabam resultando em uma subprodução dos bens que geram externalidades positivas e uma superprodução dos que geram externalidades negativas. Infelizmente, na grande maioria das vezes, a externalidade é negativa (CAMPOS, 2008).

Dessa forma, os agentes acabam por tomar decisões socialmente ineficientes, uma vez que os custos de mercado não refletem de fato todos os custos produtivos, como a perda de bem estar social gerado pela poluição. Nesse caso, o custo de tal produto deveria ser mais elevado, para “compensar” tal malefício gerado à sociedade por aquela externalidade, reequilibrando assim as quantidades ofertadas, demandadas e, conseqüentemente, o preço do produto (CAMPOS, 2008).

#### 4. BASE METODOLÓGICA

O desenvolvimento do presente trabalho baseou-se essencialmente na metodologia de revisão bibliográfica e pesquisa documental em legislações nacionais e estaduais, tratados internacionais e fontes secundárias, na forma de relatórios técnicos, artigos científicos e não científicos, para realizar uma análise comparativa, buscando conciliar conhecimentos de três grandes áreas: políticas públicas aplicáveis à área climática, mecanismos de mercado e mudanças climáticas. Por se tratar de assuntos contemporâneos e que estão sendo estudados por inúmeros países e organizações, serão utilizados sites de ONGs, faculdades, centros de pesquisas renomados e com alta credibilidade, como fonte bibliográfica, objetivando obter informações mais atualizadas possíveis.

Vale ressaltar que no ano de 2015, durante o Acordo de Paris (COP21), instituiu-se uma metodologia de mensuração, prestação de contas e verificação universal para todos os países signatários do referido acordo, o MRV – *Measurement, Reporting and Verification* – com o objetivo de compatibilizar todos os dados gerados de forma descentralizada, permitindo assim melhor comparação e controle de dados e informações.

Fez-se primeiramente a apresentação do panorama internacional, nacional e estadual no que tange a realidade climática dessas esferas e as políticas já existentes. Em seguida, partiu-se para: uma breve análise histórica da criação e implementação de políticas com a finalidade de mitigar a emissão de gases estufa em outros países; um histórico e apresentação das políticas dessa área já existentes no Brasil; uma contextualização econômica para basear as políticas de incentivos econômicos; e, por fim, a sugestão dos modelos de políticas que mais se adequem ao cenário mineiro.

Para tanto, foram utilizados critérios com o intuito de definir os setores, países e estados a serem estudados. Primeiramente, escolheram-se os setores que apresentavam maior representatividade no montante de emissões em Minas Gerais, o agropecuário e o energético, sendo responsável por 39,3% e 36% do total de emissões respectivamente, segundo o PEMC-MG (2015). Ainda foram escolhidos dois subsetores que compõe cada um dos setores segundo a sua maior representatividade nos percentuais de emissões, a saber: agricultura e pecuária, do agropecuário e transporte e industrial do energético. Para o subsetor industrial, devido a grande variedade de indústrias existentes, ainda utilizou-se mais um critério de seleção, sendo escolhidos os dois ramos que

apresentavam maiores montantes de emissões em Minas Gerais, o metalúrgico e o cimenteiro.

Para a definição das localidades a serem estudadas, foram utilizados três critérios diferentes. O primeiro deles foi a exemplaridade das políticas, pautada na sua classificação, segundo organismos reconhecidos, quanto à sua efetividade nas reduções de emissões, como no caso dinamarquês. O segundo foi o pioneirismo na criação de uma legislação efetiva para a redução das emissões de GEE, como no caso do Estado de São Paulo e da Columbia Britânica. O terceiro critério foi utilizado quando os dois primeiros não selecionavam localidades que tinham políticas voltadas para a mitigação das emissões. Nesses casos, foram escolhidos os países que apresentam a maior produção da principal fonte geradora/emissora dos gases de cada um dos subsetores estudados e que apresentam essa regulamentação.

No que tange a escolha das fontes bibliográficas para basear a seleção das localidades, foram utilizados apenas documentos formais, produzidos ou baseados em fontes de reputação ilibada e de reconhecimento internacional. Já os dados referentes às políticas locais, foram retirados direta ou indiretamente de fontes governamentais e estudos dessas. Ainda, buscou-se a utilização dos dados mais recentes disponíveis.

Baseado nesse recorte então, serão apresentadas e analisadas as políticas dos setores e localidades selecionadas sob o viés da teoria da regulação, de modelos de políticas públicas e de seus instrumentos para implementação. A partir dessa análise, espera-se entender os benefícios e limitações de cada uma das políticas existentes nessas localidades, para, em seguida, sugerir a aplicação delas em Minas Gerais.

#### **4.1 Recorte Setorial**

O escopo desse trabalho foi delimitado com o objetivo de reduzir o conteúdo a ser analisado, possibilitando assim, um estudo de melhor qualidade e aprofundamento. Para tanto, utilizaram-se os seguintes critérios para seccionar o objeto: representatividade do montante de emissões do setor no total de emissões, o potencial de redução de emissões de acordo com as ações propostas pelo PEMC-MG, o tipo e a natureza da atividade poluente, a possibilidade de propor políticas mitigadoras para cada atividade e casos exemplares de boas práticas aplicáveis ao cenário mineiro.

Todos os dados utilizados para fazer esse recorte foram retirados do documento “Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais – Ano base 2010” produzido pela Gerência de Energia e Mudanças Climáticas (GEMUC) da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM). Para a produção desse relatório, foram utilizados os fatores de emissão padrão (*default*) determinados pelo IPCC ou fatores específicos para o âmbito nacional ou estadual, quando existentes (MINAS GERAIS, 2013).

Esse relatório calcula as emissões por setores e subsetores socioeconômicos dos gases dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), tetrafluoroetano (CF<sub>4</sub>) e hexafluoroetano (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>), em Gg CO<sub>2</sub>e (gigagramas ou mil toneladas de dióxido de carbono equivalente). Para tanto, todos esses gases são transformados e contabilizados segundo o seu equivalente em CO<sub>2</sub>, de acordo com seus respectivos potenciais de aquecimento global definidos pelo IPCC no ano de 2007 (MINAS GERAIS, 2013).

Para o cálculo do potencial de redução de emissão em cada um dos setores, o PEMC-MG leva em consideração apenas as diminuições resultantes das ações propostas pelo próprio plano. Dessa forma, o potencial de redução pode variar de acordo com a execução dessas ações, bem como a realização de novas políticas públicas. Contudo, esses parâmetros já são um norte para o recorte do escopo desse trabalho. A divisão dos setores feita pelo PEMC-MG para o cálculo do potencial de redução foi diferente das utilizadas até então, uma vez que contabiliza os setores Mudanças e Usos do Solo, e Agropecuária como um único setor. Devido a isso, para facilitar a análise desses potenciais e, conseqüentemente, avaliar políticas públicas de forma individualizada, levaram-se em consideração as ações “Programa estadual de recuperação de pastagens degradadas” e “Melhoramento genético e redução das emissões de metano dos ruminantes” do Setor Desmatamento e Outros Usos do Solo como pertencentes ao Setor Agropecuária e as ações “Apoio e incentivo à produção e uso sustentável de florestas plantadas”, “Revisão e ampliação do Plano Estadual de Fomento Florestal” e “Estratégia integrada de prevenção e combate ao desmatamento no território mineiro” como parte do Setor Mudanças e Uso do Solo. Tal divisão foi feita de acordo com o objeto da ação, ou seja, quando atua na área de agricultura e pecuária, é classificada como pertencente ao Setor Agropecuária, e se agir na área de desmatamento ou plantação de florestas, como parte do Setor de Mudanças e Uso do Solo (MINAS GERAIS, 2013).

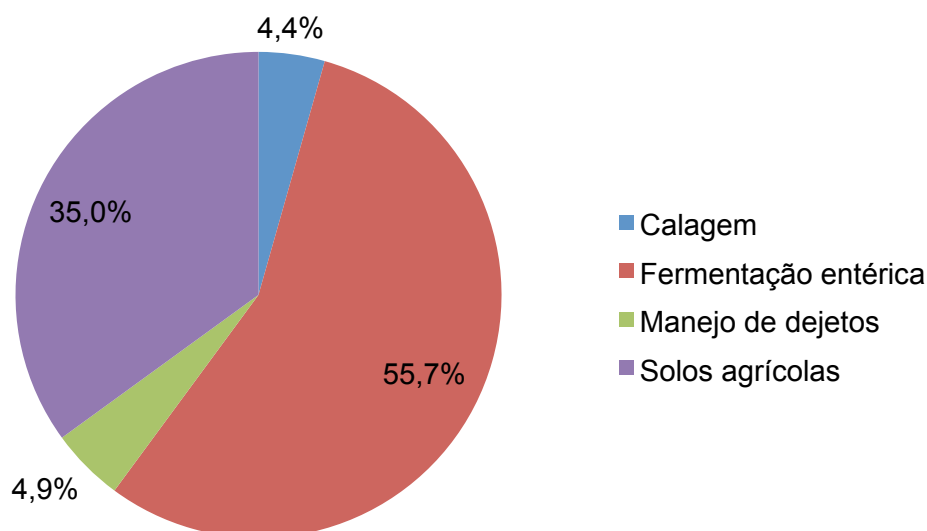
O relatório indica uma emissão total de 123.434,3 Gg CO<sub>2</sub>e no ano de 2010 para todos os setores do estado de Minas Gerais, 0,6% a menos do que as estimativas do

último relatório realizado em 2005, o que representa uma pequena estabilização/redução das emissões a despeito de todo o crescimento econômico do período. Tal manutenção do nível de emissões é decorrente, principalmente, da grande redução do desmatamento e das emissões provenientes desse, que no período observado reduziu 82%, totalizando em números brutos uma diminuição de 13.742,7 Gg CO<sub>2</sub>e. Em termos quantitativos, esse resultado é muito bom, uma vez que reduziu de maneira concreta o montante de emissões no estado, contudo, vale ressaltar que a contribuição desse fator é limitada, pois uma vez que se atinja o “desmatamento zero”, este deixa de auxiliar na redução das emissões. Dessa forma, o aumento das emissões provenientes das outras fontes é muito preocupante, uma vez que vêm aumentando anualmente (MINAS GERAIS, 2013).

#### 4.1.1 Setor Agropecuário

O setor agropecuário, no ano de 2010, representou 39,3%, (48.551,2 Gg CO<sub>2</sub>e) do total de emissões, sendo 60,6% deste valor proveniente da pecuária e 39,4% da agricultura como demonstra o Gráfico 1. Segundo o PEMC-MG, o potencial de redução do setor balizado pelas ações escolhidas é de 78.912,8 Gg CO<sub>2</sub>e até 2030. As emissões desse setor são oriundas do processo de fermentação entérica do gado, manejo de dejetos animais, solos agrícolas, calagem, cultivo de arroz e queima de resíduos agrícolas. Tamanho montante pode ser explicado pela grande relevância da atividade agropecuária na economia mineira, uma vez que possui grandes áreas de terras agricultáveis, o segundo maior rebanho de bovinos e o terceiro de suínos do Brasil. Além disso, ainda foi o maior produtor de leite, representando 27% de toda a produção nacional (MINAS GERAIS, 2013).

Gráfico 1: Participação de cada fonte de emissão de GEE no setor agropecuária – Minas Gerais - 2013



Fonte: Relatório de Estimativas de Emissões e Remoções de GEE do Estado de Minas Gerais – Ano Base 2010 (NUNES; ANDRADE; SOUZA, 2013, p.29)

Esse setor é dividido em subsetor pecuário e subsetor agrícola. No primeiro, as categorias de animais consideradas são: animais ruminantes (gado de leite, gado de corte, búfalos, ovelhas e cabras) e animais não-ruminantes (cavalos, mulas, asnos e suínos). A categoria de aves é composta apenas pelas estimativas das emissões decorrentes do manejo de dejetos animais (MINAS GERAIS, 2013).

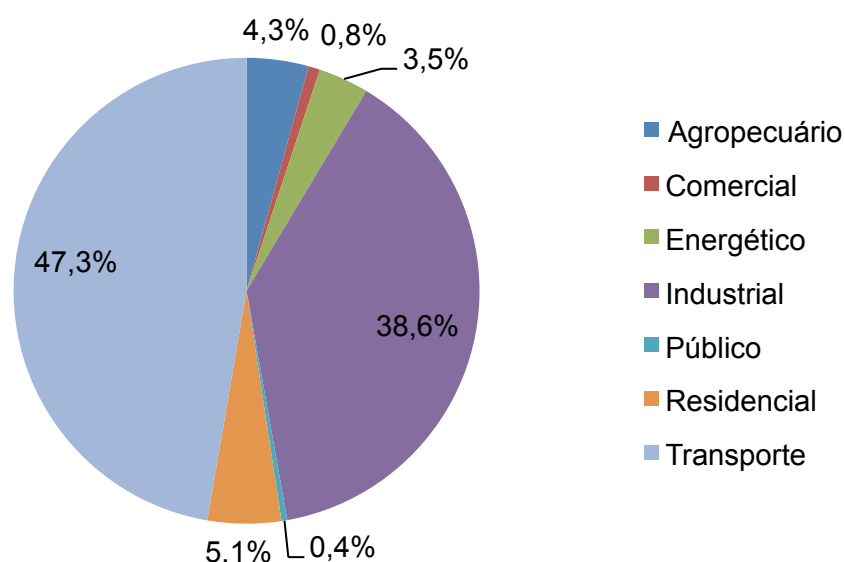
Já no subsetor agrícola, as emissões estão relacionadas ao cultivo de arroz, queima de resíduos agrícolas, solos agricultáveis e as emissões por calagem (MINAS GERAIS, 2013).

#### 4.1.2 Setor Energético

O setor Energético foi responsável por 44.401,0 Gg CO<sub>2</sub>e, ou 36% das emissões mineiras no ano de 2010. De acordo com o PEMC-MG, o potencial de redução balizado pelas ações escolhidas do presente setor é de 5.679,3 Gg CO<sub>2</sub>e até 2030. Nesse setor as emissões são decorrentes da queima de combustíveis fósseis e biomassa na produção, transformação e consumo de energia, bem como as emissões fugitivas decorrentes do refino, transporte e distribuição do petróleo e gás natural (MINAS GERAIS, 2013).

O subsetor que mais emitiu GEE foi o de Transporte, com 47,3% do total, seguido pelos subsetores Industrial, 38,6%, Energético, 3,5%, Residencial, 5,1%, Agropecuário, 4,3%, Comercial, 0,8%, e, por fim, o Público, 0,4%, como demonstra o Gráfico 2. Em relação à participação dos combustíveis ou fontes de emissão, o consumo de óleo diesel e gasolina apresentou as maiores emissões de GEE, com 36,9% e 13,9% respectivamente, seguido pelo consumo de outras fontes secundárias (MINAS GERAIS, 2013).

Gráfico 2: Emissões dos subsetores do setor de Energia nas emissões de GEE desse setor – Minas Gerais – 2013



Fonte: Relatório de Estimativas de Emissões e Remoções de GEE do Estado de Minas Gerais – Ano Base 2010 (NUNES; ANDRADE; SOUZA, 2013, p.18)

No subsetor de transportes, o modal rodoviário foi o responsável por 94,5% das emissões devido ao consumo de combustíveis, sendo o óleo diesel representando 67,1% do total das emissões, seguido pela gasolina, com 29,4% (MINAS GERAIS, 2013).

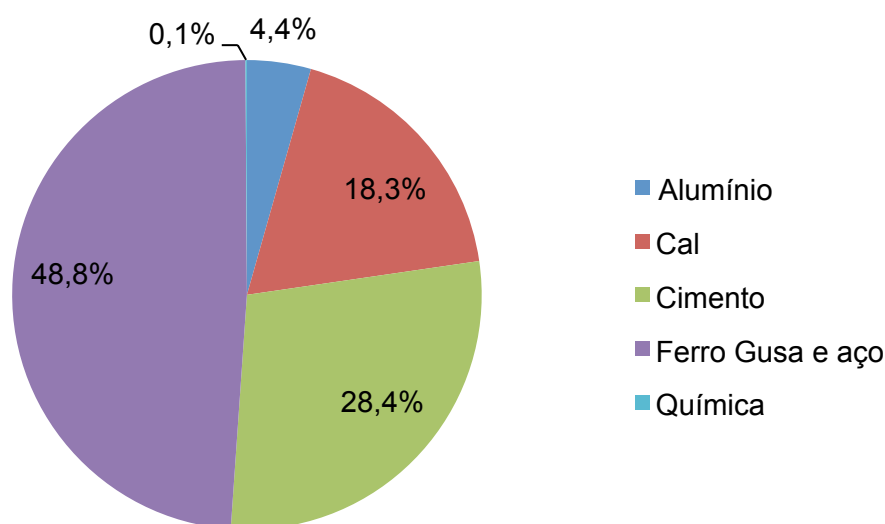
#### 4.1.3 Setor de Processos Industriais

O setor de Processos Industriais representou 15,8% do total de emissões ou 19.467,0 Gg CO<sub>2</sub>e de GEE de Minas Gerais. Segundo o PEMC-MG, o potencial de redução do setor balizado pelas ações escolhidas é de 3.411,5 Gg CO<sub>2</sub>e até 2030. As emissões que

compõem tal setor são resultantes dos processos produtivos nas indústrias, excluindo-se as resultantes da queima de combustíveis (MINAS GERAIS, 2013).

O subsetor mais representativo foi o dos minerais metálicos, o qual inclui a siderurgia e a produção de alumínio, responsável por 53,2% do total. Os subsetores minerais não metálicos e indústria química contribuíram, respectivamente, com 46,7% e 0,07% do total de emissões como demonstra o Gráfico 3. (MINAS GERAIS, 2013).

Gráfico 3: Participação de cada fonte de emissão de GEE no subsetor de Processos Industriais – Minas Gerais – 2013



Fonte: Relatório de Estimativas de Emissões e Remoções de GEE do Estado de Minas Gerais – Ano Base 2010 (NUNES; ANDRADE; SOUZA, 2013, p.24)

#### 4.1.4 Demais Setores

Os montantes referentes aos setores Mudança de Uso do Solo e Tratamento de Resíduos representam 2,5% e 6,4% respectivamente, e juntos, totalizam 11.015,2 Gg CO<sub>2</sub>e ou 8,9% do total de emissões de GEE. Segundo o PEMC-MG, o potencial de redução desses setores balizado pelas ações escolhidas é de 84.243,4 Gg CO<sub>2</sub>e até 2030. As emissões e remoções contabilizadas no setor de Mudança e Uso do Solo são resultantes das variações da quantidade de carbono, seja da biomassa aérea, seja do solo, considerando-se as transições possíveis entre os diversos usos. A remoção de CO<sub>2</sub> é

resultante do crescimento da vegetação de porte florestal em áreas consideradas manejadas. Já as emissões que compõem o Tratamento de Resíduos são resultantes da disposição e tratamento de resíduos, incluindo compostagem, incineração e tratamento de efluentes domésticos e industriais (MINAS GERAIS, 2013).

O setor Mudança de Uso do Solo atualmente é o maior responsável pelo batimento da meta estipulada pelo Brasil na COP 21, que estabeleceu a redução da emissão de GEE em 37% até 2025 e 43% até 2030, tendo como referência as previsões de emissões desses gases caso nada fosse feito a partir do ano de 2005. Grande parte dessa meta já foi cumprida pela redução do desmatamento da Floresta Amazônica, o qual apresentou uma redução agregada maior do que 70% desde 2004, apesar de uma queda da redução do desmatamento em 2016 segundo dados do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, IPAM (AZEVEDO; ALENCAR; MOUTINHO, 2016).

Dessa forma, a queda elevada do desmatamento, principal fator de emissão de GEE do setor de Mudanças de Uso do Solo, criou um “colchão” que beneficiou o Brasil duas vezes. A primeira consiste na elevação da média de emissões contabilizadas nos anos anteriores, nos quais o nível de desmatamento foi alto, o segundo pela redução das emissões decorrentes da manutenção dessas matas aliados ainda à captura desses gases feitas por essas florestas.

Nesse íterim, o Brasil conseguiu reduzir bastante suas emissões apenas com o controle do desmatamento, contudo vale ressaltar que as reduções provenientes desse setor são limitadas e já estão próximas do seu limite de contribuição, uma vez que não é possível diminuir o desmatamento infinitamente, além do fato de que tais reduções ocorrem a taxas decrescentes.

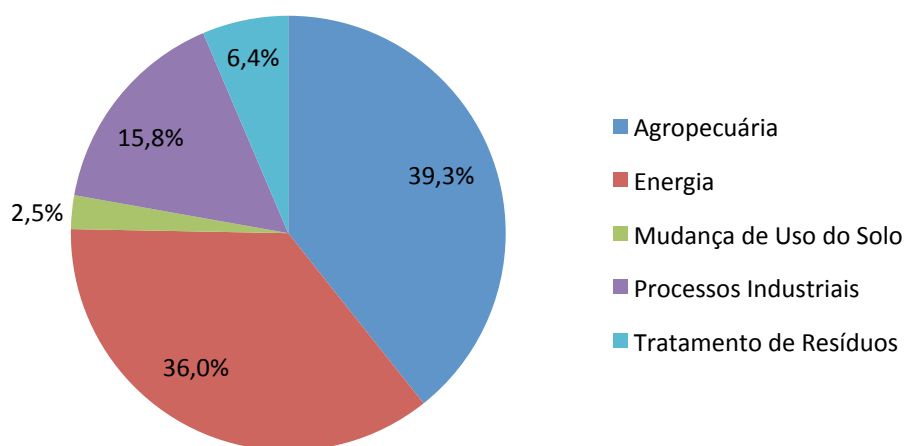
Devido a esses fatos, o montante de emissões provenientes do setor Mudança de Uso do Solo atualmente é pequeno e, por isso, as políticas para esse setor não serão analisadas neste trabalho. Porém, vale ressaltar que sua manutenção e constante aprimoramento é muito importante para manter os níveis de emissões baixos, uma vez que o potencial mitigador delas diminuiu, porém ainda representam um grande potencial de emissões, pois florestas são um enorme estoque de GEE.

## 4.2 O Recorte Adotado

As mudanças climáticas são tema recorrente e de destaque em diretrizes de governo em todo o mundo e, portanto a maioria dos países apresenta políticas relacionadas a elas. Para facilitar e permitir uma análise mais profunda das diferentes políticas, bem como seus resultados, serão selecionados algumas para serem objetos de pesquisa.

Diante disso, foram escolhidos os dois setores e seus respectivos subsetores que mais emitiram GEE em Minas Gerais no período de análise (MINAS GERAIS, 2013): Energia, responsável pela emissão de 36% do total de emissões, e seu subsetores Transportes e Processos Industriais, responsáveis por 47% e 38,6% das emissões do setor respectivamente; e Agropecuária, responsável pela emissão de 39,3% do total, e seu subsetores Agricultura e Pecuária, que emitiram 39,4% e 60,6% das emissões desse setor respectivamente. Esses setores, juntos, são responsáveis pela emissão de 70,23% de todas emissões mineiras no período como pode-se observar no Gráfico 4.

Gráfico 4: Emissões Líquidas de GEE de cada um dos setores – Minas Gerais – 2013



Fonte: Relatório de Estimativas de Emissões e Remoções de GEE do Estado de Minas Gerais – Ano Base 2010 (NUNES; ANDRADE; SOUZA, 2013, p.7)

Vale ressaltar que se deixou de incluir na análise as políticas de adaptação às mudanças climáticas, que são aquelas realizadas com o objetivo de modificar as estruturas urbanas de maneira a torná-las mais adequadas aos efeitos dessas mudanças. Em geral, encontra-se um rol de ações que são executadas em conjunto, as de mitigação e as de adaptação. Tal fato pode ser explicado pelas consequências já sentidas resultantes do

aquecimento global, que demandam uma atitude imediata para reduzir seus impactos. Apesar da importância de cada modelo de política, analisou-se apenas aquelas voltadas à mitigação, pelo fato delas serem o fator gerador que resultará na necessidade das políticas de adaptação, e porque elas apresentam um custo muito inferior para o setor público. As políticas que visam à redução da emissão de GEE apresentam um custo financeiro baixo, pois consistem, em sua maioria, de leis que vão regular o setor privado, para que esse tome atitudes menos poluentes. Já as políticas adaptativas demandam um grande dispêndio de recursos por parte do governo, que precisa realizar obras e serviços como, por exemplo, a reforma de um sistema de drenagem de águas pluviais. Dessa forma, justifica-se o enfoque nas políticas de mitigação.

Finalmente, vale notar que atualmente já existem leis e políticas em várias esferas do governo que visam a redução das emissões pelo setor público. Contudo, os montantes mitigados em decorrência dessas ações são limitados em relação aos montantes resultantes do setor privado. Além disso, tem-se ainda que as leis voltadas para o próprio governo se tratam de autorregulação, ou seja, são muito mais fáceis de serem aprovadas, executadas e controladas e, por isso, também não fazem parte do escopo desse trabalho.

## 5. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGAÇÃO DE GEE

Como já mencionado, a partir de 1972, com a Conferência de Estocolmo, uma maior conscientização a respeito das mudanças climáticas deu início a uma série de mudanças legais em vários países do mundo com o intuito de balizar o comportamento dos agentes, objetivando ações que emitam a menor quantidade possível de GEE.

Tal tendência teve início principalmente nos países europeus, nos quais foram produzidos os primeiros estudos relacionados a essas mudanças. Desde então, existe um grande movimento global com o intuito de reduzir essas emissões, o qual deu origem a organismos, acordos e tratados internacionais com o objetivo de auxiliar e pressionar outros países a terem comportamentos similares.

Segundo um estudo feito com os principais países poluidores do mundo pela *London School of Economics and Political Science*, desde 1997 o número de leis e políticas relacionadas com a mudança climática duplicou aproximadamente a cada 4 ou 5 anos. Além disso, vale ressaltar que das 854 leis existentes, 414 são de origem do poder legislativo e 440 do executivo.

No Brasil não foi diferente. Além de todo arcabouço normativo nacional, o país também está submetido voluntariamente a acordos e tratados internacionais, como o Acordo de Paris e o Protocolo de Kyoto. Como pretendeu-se aqui analisar políticas já existentes para assim propor as mais adequadas para a mitigação da emissão desses gases em Minas Gerais, é interessante que se faça um estudo sobre a experiência de países e estados pioneiros, bem como seus resultados.

Apesar desse aumento quantitativo de políticas, atualmente ainda existem algumas atividades econômicas que não são objeto dessa regulação. Tal fato se deve a uma série de características intrínsecas dessas atividades que, sob a ótica de mercado capitalista e dadas as tecnologias disponíveis, acabam por inviabilizar a criação de políticas baseadas em instrumentos de mercado, como as taxas ambientais e o mercado de carbono. Isso ocorre por se tratar de setores produtivos de commodities (bens primários de características e qualidades uniformes e, portanto, indiferenciáveis pela sua origem) voltados para a exportação e com preço definido pela oferta e demanda internacionais, em geral via bolsa de valores. Ainda, trata-se de atividades essenciais à vida e à economia de

muitos países, o que coloca políticas a elas relacionadas sob grande pressão política advinda de diversos grupos de interesse.

Basicamente, o que acontece é um enorme desincentivo à taxaço decorrente da dinâmica de mercado. Ao se taxar esses produtos de forma a incentivar uma produção mais sustentável, aumentam os custos de produção, o que reflete diretamente no preço final do produto. Como o valor de comércio é ditado pela bolsa de valores, os bens taxados se tornam menos competitivos, gerando um desinteresse produtivo. Tal desinteresse pode chegar ao ponto de provocar a evasão da produção para outras localidades que não apresentam essas legislaçoes.

Diante desses fatos, e levando-se em consideraço que os setores escolhidos para análise nesse trabalho foram selecionados segundo critério de maior representatividade no cenário de emissões, muitos dos setores estudados se enquadram nessa situaço. Devido a isso, não foram encontradas políticas públicas já implementadas nos casos referentes aos subsectores Agricultura e Pecuária do setor de Agropecuária. Para esses, serão apresentados estudos e propostas de políticas públicas para a reduço da emissão de GEE realizados por instituições especializadas nessas áreas.

Ainda, observa-se que há uma maior quantidade de informações relacionadas ao subsector de transporte. Tal fato se deve, em grande medida, ao fato de se tratar de uma taxaço sobre o consumo, e não sobre a produção. Isso ocorre uma vez que, nesse subsector, o consumo é local, ou seja, há menos mobilidade: uma pessoa não vai mudar de país para que não seja submetida à política. Entretanto, a produção é descentralizada, ou seja, os produtos usados para transporte podem ser produzidos em diferentes localidades. Ao taxar-se um produto, acaba-se por se aumentar o seu custo produtivo, e conseqüentemente, seu preço, gerando um desincentivo à sua compra e à sua produção. Dessa forma, a produção desse bem se reduz, ou até mesmo se extingue, prejudicando assim a economia nacional, tanto pela queda do emprego, quanto pela queda das exportações.

A taxaço sobre o consumo é uma forma do governo desincentivar a compra de certo bem. Contudo, isso não garante a reduço das emissões provenientes do processo produtivo, pois o fator gerador da emissão é pouco atingido, uma vez que ainda possuem várias outras localidades que consomem esse produto sem taxaço, porém com menores prejuízos relacionados à queda nas vendas. Por isso, essa ferramenta tem seus efeitos

limitados quanto à mitigação da emissão de GEE, com efeitos localizados e prejudicando exclusivamente a população taxada.

Diferentemente, a taxaçoão sobre a produçoão atinge diretamente o fator gerador, concentrando os custos e gerando um incentivo muito grande à adesão de comportamentos desejáveis, como ações de controle da poluição. Contudo, muitas vezes essa regulaçoão não é feita, pois ao se gerar o aumento dos custos, a empresa perde competitividade internacional, fazendo com que seus representantes façam grandes pressões políticas para não serem taxados.

Feitas essas observaçoões, passa-se então à análise de algumas experiências acerca da elaboraçoão, execuçoão e proposiçoão de algumas políticas públicas de mitigação da emissão de GEE nos dois setores selecionados.

## **5.1 Setor Energético**

O presente setor foi escolhido por ser o segundo maior emissor de GEE do estado de Minas Gerais, composto por seus subsetores de transporte e industrial, os quais apresentam os maiores percentuais de emissões dentro do setor energético. Segundo o último relatório do IPCC, o setor energético é o maior responsável pela emissão de GEE no mundo, emitindo cerca de 25% de todas as emissões, principalmente devido aos seus subsetores transportes e climatizaçoão. Diferentemente, no caso brasileiro e mineiro, o setor que mais emite é o Agropecuário, uma vez que a agropecuária tem alta representatividade econômica, e as temperaturas observadas no país são de forma geral amenas e, assim, tornam a climatizaçoão dispensável em muitos casos (EDENHOFER *et al.*, 2014).

Serão analisadas, a seguir, algumas políticas relacionadas às emissões desse setor. Primeiramente estudou-se o caso das políticas do subsetor de transporte, com foco no caso dinamarquês, e, em seguida, o subsetor industrial, por meio da políticas ligadas à produçoão de aço na China e Europa, e cimento na Columbia Britânica.

### **5.1.1 Políticas no Subsetor Transportes**

A grande representatividade desse setor no Brasil é decorrente do principal meio de transporte de cargas e de pessoas, que é o rodoviário. Tal modelo logístico foi adotado principalmente após 1955, pelo presidente à época, Juscelino Kubitschek, em seu

plano de governo – o Plano de Metas. Esse programa tinha quatro pilares principais: energia, transporte, indústria de base e substituição de importações com grande destaque para a indústria automobilística. Nessa época o governo deu grandes incentivos para a indústria automobilística e iniciou o processo de interligação brasileira por meio de rodovias. A partir deste momento, os governos seguintes mantiveram e reforçaram esse modal, o qual é altamente poluente.

Esse subsetor, diferentemente dos outros, depende predominantemente de recursos fósseis, que são responsáveis pela emissão de GEE. Por isso, se tornam tão necessárias políticas que visem a redução das emissões provenientes desse subsetor. Para o estudo do mesmo, analisou-se o caso das políticas de transporte na Dinamarca.

Segundo o estudo *The Climate Change Performance Index Results 2016*, publicado pela *Climate Europe Network*, a Dinamarca, pelo quinto ano consecutivo, ocupou o primeiro lugar do *ranking* dos países que tiveram as políticas climáticas mais eficientes, se tornando assim um modelo a ser seguido.

Dois grandes marcos deram início às políticas de mitigação da emissão de GEE na Dinamarca. Primeiramente, em 2008, devido às mudanças climáticas, a eficiência dos meios de transporte passou a ser foco do governo, remodelando a legislação vigente e alterando a alocação de recursos. O segundo marco ocorreu no ano de 2012, quando o governo definiu que até 2050 todas as fontes de energia do país fossem provenientes de fontes renováveis (MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

Essas leis deram origem a uma série de políticas, e a partir delas procurou-se selecionar algumas, levando-se em consideração fatores como a maturidade, a efetividade na redução das emissões e a compatibilidade com as características do Estado de Minas Gerais. São apresentadas abaixo três grupos de políticas: as políticas de planejamento urbano, políticas de impostos para veículos e políticas para o setor rodoviário.

Primeiramente, foram discutidas as políticas de planejamento urbano, as quais foram pensadas de maneira a descentralizar as lojas, serviços e instituições públicas, evitando assim a existência de shopping centers e a concentração de comércio em poucas áreas centrais. Dessa forma, o país conseguiu criar várias regiões independentes e economicamente ativas, tornando menos necessário meios de transportes motorizados, com menores distâncias entre o trabalho, o sacolão e a escola, por exemplo.

Outra característica dessas propostas foi a construção de ciclovias que, além de permitir e aumentar o sentimento de segurança dos ciclistas, também incentivou o uso de bicicletas ao torná-las um meio de transporte mais conveniente para a população. Em Copenhagen, por exemplo, no ano de 2007, 36% de todas as viagens foram feitas utilizando bicicletas (PREFEITURA DE COPENHAGEN, 2007).

A boa integração entre os modais de transporte público e bicicletas foi outro fator relevante para o sucesso dessa prática, com a adaptação dos ônibus e trens para receberem bicicletas de maneira confortável e gratuita. Tal integração se deve à interligação da cidade aos municípios vizinhos por meio de trens, e, internamente, por meio do metrô, o qual vai até o aeroporto.

Além disso, uma alta porcentagem do total dos investimento públicos (140 bilhões de coroas dinamarquesas ou aproximadamente 20,5 bilhões de dólares) na área de transporte urbano é direcionada ao transporte público (cerca de 80%) em detrimento do transporte rodoviário. Foram implementadas ações locais como 20% de redução sobre o preço do bilhete para transporte público em horas fora de pico, preço diferenciado para estudantes, aumento da oferta de viagens (20% a mais), remodelagem do trânsito de forma a privilegiar as “super ciclovias” (ciclovias que têm preferência de mobilidade, estando sujeitas a menos semáforos e paradas obrigatórias) e eletrificação de rotas. Em relação à mobilidade intermunicipal, foram criadas políticas com o objetivo de diminuir o tempo de viagem entre as principais cidades (MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

As políticas voltadas para o planejamento urbano foram políticas distributivas, baseadas em instrumentos de mercado, como os subsídios dados sobre os preços dos bilhetes; em instrumentos de comando e controle no que tange o zoneamento das cidades; e em instrumentos de educação e informação, para a conscientização da população.

O segundo grupo de políticas baseou-se nos impostos veiculares. Na Dinamarca, existem três tipos de impostos para veículos, que juntos, segundo Mathiesen e Kappel (2013), somam um custo de aproximadamente 180% do valor do carro. São cobrados a Tributação Progressiva do Registro do Carro (impostos cobrados no momento da compra do carro), a Taxa dos Proprietários Verdes (semelhante ao IPVA brasileiro), e o Imposto sobre o Combustível para a Condução (imposto sobre os combustíveis). Todos

esses custos foram fundamentais para induzir a formação de uma frota de automóveis pessoais eficiente, como discutido a seguir.

A Tributação Progressiva do Registo do Automóvel foi introduzida em 1924 com o objetivo de ajustar a balança comercial, uma vez que não existia nenhum fabricante de automóveis dinamarquês naquela época. Contudo, em 2008, ela foi redesenhada e ganhou diretrizes que visam a mitigação da emissão de GEE. Em 2012, por exemplo, o imposto pago pelos automóveis particulares era de 105% do preço para veículos com valores inferiores a USD 11.547 (Dólares americanos), e 180% para veículos valorados acima da cota anterior. A alíquota de imposto para carros de até USD 11.547 se manteve constante desde 1977, contudo, o montante a ser pago para carros que ultrapassem esse valor é ajustado anualmente (MINISTÉRIO DA TRIBUTAÇÃO DA DINAMARCA, *apud* MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

Em 2007, foi agregada mais uma variável tributária a esse imposto, que varia de acordo com a eficiência média do modelo do veículo (quilometragem percorrida por litro de combustível). Nesse caso, a Tributação Progressiva do Registro do Carro é reduzida em USD 584 a cada um quilometro que o carro pode viajar por litro acima de 16 km / l para gasolina; ou acima de 17 km / l para o diesel. Complementarmente a isso, carros com eficiências inferiores a 16 km / l para gasolina e 18 km / l para diesel pagam um extra de USD 146 por km / l abaixo do respectivo valor. Assim, por exemplo, um carro que tenha um desempenho de 19 quilômetros/litro de gasolina teria um abatimento de USD 1.752 em sua Tributação Progressiva do Registro do Carro. Já um carro que tivesse um desempenho de 13 quilômetros/litro de gasolina teria um aumento de USD 438 em seu imposto. Tais regras se aplicam tanto para carros pessoais, quanto para carros de empresa (MINISTÉRIO DA TRIBUTAÇÃO DA DINAMARCA, *apud* MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

O segundo tributo é o Imposto Anual pela Propriedade de Veículos Privados, o qual foi substituído em 1997 pela Taxa dos Proprietários Verdes (*Green Owners Fee*). Assim, como o imposto mencionado anteriormente, as taxas cobradas variam de acordo com a eficiência do modelo do carro. Os veículos movidos a gasolina e diesel são taxados da seguinte forma: veículos a gasolina com uma eficiência de 20 km / l ou mais pagam 85 US por ano. Já os movidos a gasolina com eficiência inferior a 4,5 km / l pagam USD 2947 por ano. Carros a diesel com eficiência superior a 32,1 km / l pagam USD 35, enquanto carros a diesel com eficiência inferior a 5,1 km / l pagam USD 4.412 por ano. Os carros movidos a gasolina e a diesel pagam uma taxa proporcional calculada por interpolação

linear. Desde 2010, veículos a diesel sem filtros de partículas são adicionalmente sujeitos a uma taxa de emissão de partículas de USD 146 por ano (MINISTÉRIO DA TRIBUTAÇÃO DA DINAMARCA, *apud* MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

A terceira tributação é o Imposto sobre o Combustível para a Condução. Esse imposto incide sobre o valor do litro de cada combustível. O valor da gasolina tem um acréscimo de USD 0,60 por litro e de USD 0,38 por litro para o diesel. Além disso, há uma taxa de CO<sub>2</sub> e NOx de USD 0,05 e USD 0,01 para a gasolina, e de USD 0,06 e USD 0,01 por litro para o diesel.

A alta tributação dos automóveis movidos a combustíveis fósseis, juntamente com a isenção de alguns impostos para os carros movidos a eletricidade, acabou por atrair, direcionar e incentivar muitas empresas automobilísticas a direcionarem suas produções para automóveis mais eficientes. Contudo, essas políticas ainda apresentam algumas falhas, como a falta de pontos de carregamento na cidade para receber veículos elétricos, que acabam por prejudicar essas políticas.

A substituição da Taxa Anual pela Taxa dos Proprietários Verdes em 1997 visou aumentar a eficiência energética média dos veículos. Porém, tal resultado não pode ser afirmado na prática de maneira certa, pois as estatísticas de eficiência energética não foram calculadas anteriormente a 1997. Contudo, baseado nos dados posteriores a essa data, pode-se afirmar que esse imposto tem sido muito eficaz para incentivar a compra de veículos mais eficientes na Dinamarca, uma vez que, em 2000, a média de consumo de combustível para carros para 100 quilômetros percorridos era de 7 litros, passando para 5,50 litros em 2010. Segundo Mathiesen e Kappel (2010), a eficiência do consumo dos automóveis na Dinamarca seguiu a média europeia até 2007, quando começou a melhorar até os dias atuais. Em 2012, o consumo de energia dos automóveis novos na Dinamarca (5,08 l / 100 Km) foi o terceiro melhor da UE.

Apesar do aumento da eficiência dos carros, não é possível afirmar que ocorreu a queda das emissões totais de GEE no país, uma vez que essa variável depende de outros fatores como a quantidade de carros velhos menos eficientes que ainda circulam nas ruas, e a quantidade de veículos existentes, que não para de crescer em toda Dinamarca em decorrência do crescimento econômico. Dessa forma, pode-se concluir que as políticas foram eficientes, uma vez que a média da eficiência dos carros aumentou (gastam menos litros de combustível para percorrer um mesmo trajeto). Contudo, alguns

fatores como o crescimento econômico dos últimos anos e o curto período de implementação das leis fizeram com que o montante total de emissões na Dinamarca não caísse nos últimos anos. O primeiro fator aumenta as emissões totais pela maior quantidade de automóveis na rua e, o segundo, está diretamente relacionado ao tempo de vida útil dos veículos, que por se tratarem de bens duráveis, muitas vezes foram comprados antes da implementação das políticas, e, por isso, tendem a ser menos eficientes.

Por fim, existem as políticas voltadas para o transporte rodoviário, o qual aumentou 50% na Dinamarca nos últimos 20 anos, levando ao aumento dos níveis de congestionamento e, conseqüentemente, de emissões de CO<sub>2</sub>. Por isso, o governo criou o Plano Transporte Sustentável – Melhor Infraestrutura, que tinha como objetivo a mitigação dos efeitos do aumento do tráfego rodoviário, e não a sua contenção, uma vez que ela é resultante de um crescimento econômico.

Tal plano, negociado anteriormente à crise de 2009, teve como primeira ação a criação de um fundo para o financiamento dessas políticas no valor de USD 13,6 bilhões. Contudo, devido à grande crise mundial nesse ano, muitas das ações planejadas tiveram sua execução comprometida ou não tiveram início. Algumas das ações previstas nesse plano eram a criação de um Sistema de Pedágio, de um Anel Rodoviário e da Comissão de Congestionamento.

Atualmente, existem apenas dois impostos cobrados de quem utiliza as rodovias dinamarquesas, que são os pedágios cobrados na *Øresund Bridge and Great Belt Bridge connections*, e os impostos sobre os combustíveis já mencionados anteriormente. Alterando tal cenário, o governo planejou criar um imposto baseado na quilometragem rodada, para os caminhões, semelhante ao imposto alemão "Maut"<sup>2</sup>. Tal taxa tem como objetivo incentivar o melhor aproveitamento das viagens (utilização de toda a capacidade dos caminhões), e de transferir grande parte das cargas para os modais aquaviários e ferroviários, que vêm sendo subutilizados, segundo pesquisa realizada pelo próprio governo (MATHIESEN e KAPPEL, 2013).

---

<sup>2</sup> LKW-MAUT é o nome dado ao sistema de pedágios alemães, que consiste em uma taxa cobrada pelo governo federal apenas de caminhões, de acordo com a distância percorrida em quilômetros, número de eixos e categoria de emissão (a taxa média é de 0,135 € por quilômetro). Tal taxa entrou em vigor em janeiro de 2005 nos 12.000km de estradas alemãs para todos os tipos de caminhões, independentemente de estarem cheios ou vazios. O sistema monitora mais de 1,5 milhões de caminhões que viajam mais de 23 bilhões de quilômetros por ano na Alemanha e em outros países europeus que adotaram tal política. As taxas cobradas, que totalizam cerca de 2,4 bilhões de euros por ano, são utilizadas pelo governo de cada um dos países para a melhoria, manutenção e construção das estradas (DINAMARCA, 2015).

A última política relacionada ao transporte rodoviário seria a construção de um Anel Rodoviário ao redor de Copenhagen, com o objetivo de desafogar as rodovias que chegam até a cidade, diminuindo a poluição atmosférica e sonora, assim como foi feita em várias outras capitais europeias. Contudo, devido a uma forte oposição política, essa política ainda não foi implementada, mas criou-se uma comissão para a discussão de congestionamentos.

### 5.1.2 Políticas no Subsetor Industrial

O subsetor industrial foi responsável pela emissão de 38,6% das emissões do setor energético e 13,88% do total de emissões mineiras. A maior parte dessas emissões, 44,5%, é proveniente da indústria siderúrgica, seguida pela indústria de cimento, que emitiu 14,9% das emissões do presente subsetor. As emissões desse setor são oriundas da geração de energia térmica para a produção, e não aquelas decorrentes das transformações físicas e químicas ocorridas no processo produtivo. Diante disso, fez-se a análise das políticas voltadas para essas duas atividades industriais.

#### 5.1.2.1 Indústria Siderúrgica

A indústria siderúrgica é a maior emissora de GEE do subsetor industrial em Minas Gerais. Tal fato se deve principalmente ao seu processo produtivo, que além de utilizar muita energia elétrica, necessita de altas temperaturas. O processo produtivo ainda apresenta altas taxas de poluição decorrente das transformações físicas e químicas necessárias para a transformação do minério de ferro em aço. A energia térmica envolve quase todos os processos, sendo mais intensamente utilizada em unidades integradas, as quais englobam os processos de sinterização, coqueificação, redução e refino. Como a presente análise tem como foco o subsetor industrial do Setor Energético, as emissões levadas em consideração são apenas as oriundas do meio utilizado para gerar calor para os processos produtivos. A energia elétrica utilizada e as emissões decorrentes dos processos químicos e físicos são contabilizadas em outros setores (CARVALHO, MESQUITA e ARAÚJO, 2015).

Para o estudo desse subsetor, serão analisadas algumas políticas voltadas para essa indústria nos dois maiores produtores de aço do mundo, a China e a União Europeia. Segundo Edwin Basson (2016), diretor geral da *World Steel Association*, a China é o maior produtor de aço do mundo, fabricando 49,6%, seguido pela União Europeia

responsável pela produção de 13% de toda a produção mundial. Tamanho montante é responsável por altas quantidades de emissões de GEE, as quais acabam gerando uma forte pressão internacional para sua redução.

Com o objetivo de mitigar as emissões, a China criou o Programa Chinês para Padronização da Energia Industrial, o qual é uma política de comando e controle baseada em padrões de emissão, de desempenho e tecnológicos, que delimitam a eficiência energética, ou seja, definem níveis mínimos de eficiência e as tecnologias a serem utilizadas no processo produtivo. Para tanto, são levados em consideração os diferentes tipos de matérias-primas, unidades auxiliares e combustíveis empregados nas plantas siderúrgicas. Dessa forma, a política reduz as emissões de GEE através de certa “condução” da produção a matérias primas, técnicas e tecnologias mais produtivas (CARVALHO, MESQUITA e ARAÚJO, 2015).

A Europa, por sua vez, utiliza dois instrumentos diferentes, um de comando e controle, e outro de incentivo à educação e informação na forma de pesquisa e desenvolvimento. A primeira é o Regime de Comércio de Emissões, *Union Europe Emissions Trading Scheme* (ETS), que é uma política instituída que limita o montante de emissões a um valor prévio por empresa, e possibilita a posterior comercialização das parcelas não emitidas na forma de créditos de carbono. Tal modelo é o mesmo instituído pelo protocolo de Kyoto, baseando-se no modelo já estudado de *cap and trade* (CARVALHO MESQUITA e ARAÚJO, 2015).

Dessa forma, ao final de cada ano, as empresas apresentam seu inventário de emissões de GEE para o cálculo das emissões. Caso as empresas emitam menos do que o limite estabelecido, terão direito a créditos de carbono, os quais podem ser negociados com outras empresas ou guardados para posterior utilização. Se o limite for ultrapassado, a empresa fica em “débito” com o sistema, sendo obrigada a quitar essa dívida por meio de créditos de outros exercícios ou comprados de outras empresas; de outra forma, são multadas proporcionalmente ao volume de GEE emitido acima do estipulado.

A outra política europeia é a criação de um consórcio, suportado pela Comissão Europeia, de 48 empresas e instituições como siderúrgicas, empresas de energia, institutos de pesquisa e universidades, chamado Produção de Aço de Baixíssima Emissão de CO<sub>2</sub>, ou *Ultra-Low CO<sub>2</sub> Steelmaking*. Tal consórcio tem como objetivo a cooperação na pesquisa, no desenvolvimento e na produção de informações relacionadas a essa indústria,

de forma a buscar matérias primas, tecnologias e técnicas que emitam menores montantes de GEE (CARVALHO, MESQUITA e ARAÚJO, 2015).

#### 5.1.2.2 Indústria Cimenteira

A indústria de cimento é caracterizada pelo intenso consumo de energia em seu processo produtivo, uma vez que necessita de temperaturas superiores a 1400°C para a produção do cimento. Além deste elevado consumo energético, o qual dependendo da fonte, pode ser altamente poluente, as cimenteiras ainda emitem GEE diretamente em seu processo de transformação produtivo, sendo o dióxido de carbono responsável por mais de 99% do total emitido. O outro 1% restante é composto por gases como o CO, CH<sub>4</sub> e NO<sub>x</sub>, que também agravam o efeito estufa e ainda podem ser nocivos à saúde. Contudo, esses últimos não são levados em consideração nesse trabalho, por se tratarem de emissões contabilizadas no Setor Processos Industriais (SOARES, 1998).

Globalmente, a indústria de cimento vem desenvolvendo de forma voluntária estratégias abrangentes para a redução das emissões pelo aumento da eficiência, substituição de combustíveis, substituição de materiais e pesquisas a respeito de processos de fabricação e aplicações de cimento e concreto. Para a análise desse caso, utilizou-se como exemplo as políticas da Colúmbia Britânica.

A Colúmbia Britânica é a terceira maior província canadense, tanto geograficamente quanto em termos de população, localizada na região sudoeste do país, próxima aos Estados Unidos. Tal região foi escolhida por ser a primeira jurisdição do mundo a impor preços elevados de carbono nas atividades de fabricação de cimento com o objetivo de gerar incentivos à redução das emissões de GEE (MORADHASSEL e MASTERSON, 2009).

O estudo de políticas específicas para esse subsetor é muito importante, uma vez que políticas adaptadas a outros setores, como os créditos de carbono, não são indicadas para essa indústria, pois podem gerar problemas de competitividade. Tal fato se deve às características produtivas, uma vez que são intensivas em consumo energético e em emissões de GEE e, por isso, a sua taxação implicaria em custos que podem não ser suportados pela indústria, dadas as baixas margens de lucro do segmento. Países como os Estados Unidos, a União Europeia e Austrália classificam o setor como comercialmente

vulnerável, para que o mesmo não seja regulado pelas políticas de redução de emissões, evitando dessa forma a fuga de capitais do setor (MORADHASSEL e MASTERSON, 2009).

As primeiras leis que levaram à criação dessas políticas são decorrentes da adesão da Colúmbia Britânica à Iniciativa Sustentável do Cimento ou *Cement Sustainability Initiative*, a qual é um acordo internacional feito entre as regiões que possuem indústrias cimenteiras, baseado em 4 objetivos para a redução dos GEE, a saber:

- a) Aumentar a eficiência energética das atividades produtivas;
- b) Substituir as matérias primas e as fontes energéticas por alternativas renováveis;
- c) Substituição de materiais cimentícios suplementares por materiais que emitem menos GEE, como o clínquer, na produção de cimentos misturados e outros produtos de cimento;
- d) Realizar pesquisas de longo prazo com o objetivo de buscar processos produtivos menos poluentes e menos energeticamente demandantes.

Buscando cumprir com esse acordo, desde 2008, a Política de Taxas de Carbono (a qual é baseada em instrumentos de mercado, mais especificamente na junção da taxa por produto com a taxa diferenciada) está em vigor e consiste em uma taxa de aumento progressivo sobre a compra de combustíveis fósseis a custos baseados nas emissões de GEE de cada tipo. Inicialmente, o valor era de USD 10 por tonelada de dióxido de carbono ou equivalente emitido, com projeção de aumentar USD 5 por ano, até atingir o limite de USD 30 em 2012. Por exemplo, a principal fonte energética utilizada, cerca de 80%, na produção do cimento é o carvão, que seria taxado por tonelada em USD 20,77 em 2008, e terminaria com o valor de USD 63,61 por tonelada de carvão em 2012 (MORADHASSEL e MASTERSON, 2009).

Além dessa política, outras foram propostas. Contudo, para que elas saiam do papel e sejam colocadas em prática, um dos principais fatores é que elas não impliquem em altos custos, além dos decorrentes da Política de Taxas de Carbono, a ponto de atrapalhar a competitividade do produto no mercado, uma vez que o cimento é uma matéria

prima necessária para a construção civil, para o desenvolvimento e para a economia canadense, pois está presente na pauta de exportações do país.

Por isso, não se pode deixar de conciliar as políticas que visem a redução das emissões com a manutenção financeira dessas empresas. Para tanto, foram sugeridas três opções de políticas complementares à já existente, baseadas em experiências de outros países em indústrias com características semelhantes para serem utilizadas na Colúmbia Britânica.

A primeira opção é baseada na junção do instrumento de comando e controle com o instrumento de mercado “taxa sobre produto” ou emissão. Tal política consiste no estabelecimento de um limite máximo ou de um teto sobre o valor das taxas que podem ser cobradas das indústrias. Esta delimitação pode ser estabelecida como uma porcentagem das vendas, lucros ou custos energéticos. Dessa forma, o que ocorreria seria a cobrança de taxas ambientais até o limite de 3% da receita líquida da empresa, por exemplo, não permitindo assim uma oneração desproporcional às atividades que são carbono-intensivas por natureza. Esse modelo é o mesmo adotado na Suécia.

A segunda opção é baseada em instrumentos de mercado, mais especificamente na concessão de subsídios ou isenções para os setores que consomem muita energia e são intensivos em comércio, assim como implantado nos Países Baixos, Finlândia, Noruega, Reino Unido e Alemanha.

A última opção consiste na cobrança de taxas pelo consumo de cimento, e não sobre a produção, tratando-se assim de uma política baseada em instrumentos de mercado: taxaço do produto. Dessa forma, ficaria isenta a produção voltada para a exportação, mantendo a competitividade de mercado, ao mesmo tempo em que seria gerado um incentivo para a redução do consumo e dos custos produtivos.

Além da política já em prática e esses três modelos sugeridos, também é possível reduzir as emissões por outros instrumentos, como a facilitação da substituição das fontes energéticas para combustíveis renováveis. O principal motivo para a manutenção da utilização de fontes energéticas fósseis é seu custo inferior ao das renováveis e, por isso, seria indicado que o governo subsidiasse as fontes energéticas renováveis, como a biomassa, de forma a torná-la mais barata. Tais incentivos já existem para a produção de

energia elétrica e de combustíveis líquidos em todo o Canadá, restando então a expansão desse subsídio para o subsetor industrial.

Como se pode observar nesse caso, a vontade política é um fator primordial para o sucesso e a execução das leis, uma vez que às vezes só é necessário uma melhor adequação da legislação já existente. Como já foi visto, existem mecanismos de mercado como os créditos de carbono, que para os demais setores econômicos funcionam e reduzem as emissões de GEE. Contudo, devido às características da indústria cimenteira, viu-se que esses não são compatíveis quando utilizados de forma uniforme em todo o mercado. Porém caso seja criada uma política nesses moldes, formulada exclusivamente para atender os setores intensivos em energia e emissão de GEE, seria possível a utilização desses instrumentos e obter seus benefícios. Dessa forma, coexistiriam duas políticas baseadas nesses instrumentos, porém com diretrizes diferentes, uma específica para as atividades que são intensivas em energia e emissão de GEE, e outra para as demais atividades.

## **5.2 Setor Agropecuário**

O setor agropecuário é o maior emissor de GEE em Minas Gerais, sendo responsável por 39,3% do total de emissões, sendo composto pelos subsetores pecuário e agrícola. O primeiro é responsável por 60,6% das emissões, enquanto que o segundo emite os outros 39,4%. Tal fato se justifica pela grande quantidade de terras agricultáveis e pastagens, além de o estado possuir o segundo maior rebanho de bovinos do país.

Esse setor é composto por atividades muito antigas e essenciais à vida e à economia de vários países e, apesar de sua antiguidade e dos muitos esforços, ainda não foram encontradas práticas viáveis, na escala necessária, que possibilitem a homologação de políticas públicas que reduzam as emissões provenientes desse setor.

### **5.2.1 Políticas no Subsetor Pecuário**

A maior parte das emissões do presente subsetor em Minas Gerais é oriunda do processo de fermentação entérica e do manejo de dejetos dos bovinos, tanto para corte quanto para a produção de leite. Juntas, essas emissões totalizam 28.065,7 Gg Co<sub>2</sub>e e 95,4% das emissões do subsetor. Para a análise do mesmo, serão utilizados dois estudos de caso: o Sul Asiático (China e Índia) e a América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela).

Primeiramente estudou-se o Sul Asiático, no qual se encontram dois dos maiores produtores de leite e carne bovina (também incluídos os búfalos) do mundo. Segundo os sites *World Atlas* e *Beef2Live*, que se basearam nas informações divulgadas pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação de 2017, dois dos três maiores produtores de leite (SHETH, 2017), e dois dos quatro maiores produtores de carne são a Índia e a China (COOK, 2017).

Para a presente análise, levou-se em consideração o estudo feito pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, *Tackling Climate Change Through Livestock*, de 2013.

Para um melhor entendimento, fez-se uma pequena contextualização de algumas características locais da Índia, na qual existe um excedente de bovinos improdutivos que representam uma perda de eficiência na cadeia produtiva devido a fatores culturais e religiosos. Entretanto, tal perda pode ser compensada pelo melhor manejo produtivo, uma vez que 28% das criações são mistas, ou seja, produzem carne e leite. Para ilustrar melhor esse percentual, apresenta-se esse mesmo dado referente à União Europeia e aos Estados Unidos, que apresentam apenas 10% e 4% de criações mistas, respectivamente. (PIERRE, 2013).

Além desse fato específico da Índia, existem outros que são comuns para a China e a Índia, como a baixa qualidade da alimentação, a qual é de difícil digestão, a alta taxa de mortalidade, que reduz a produtividade do rebanho, e o fato de bezerros machos não serem utilizados para produzir carne em algumas áreas. Estes são fatores que diminuem a produtividade local em relação à quantidade de emissões (PIERRE, 2013).

Diante dessas características comuns a ambos, foram propostas duas políticas para reduzir as emissões para o sul asiático. A primeira consiste em melhorar a qualidade dos alimentos dados às vacas, fazendo com que tenham um processo digestivo melhor, resultando assim numa menor produção de metano pelo processo de fermentação entérica. Assim a qualidade da comida estaria diretamente relacionada à produção de leite e ao crescimento do gado, e, dessa forma, ao se melhorarem os nutrientes da composição do alimento, esses animais crescem mais rápido e produzem mais leite, aumentando assim a eficiência da produção em relação ao nível de emissões (PIERRE, 2013).

Já a segunda política, busca melhorar as técnicas de reprodução e um maior cuidado com a saúde dos bovinos. A reprodução assistida traz dois grandes benefícios para a Índia e um para a China. A seleção e reprodução de animais mais produtivos, tanto em carne, quanto em leite é muito importante, pois dessa forma consegue-se obter uma maior produção com uma emissão quase equivalente de GEE. No caso específico indiano, além da seleção por produtividade, é indicado também que se controle o sexo dos animais nascidos, pois devido à cultura desse país, muitos bezerros machos ficam emitindo gases sem apresentar nenhuma produção. Dessa forma, seria interessante a seleção de apenas bovinos do sexo feminino (PIERRE, 2013).

Segundo os estudos realizados pela FAO, essas mudanças refletiriam numa redução de 38% das emissões do setor pecuário sul asiático, sendo 30,4% resultantes da melhora da qualidade alimentícia e 7,6% decorrente da melhora da saúde e das técnicas de reprodução. O alto montante mitigado pela melhoria da alimentação é, em grande parte, resultante da redução do número total de cabeças de gado gerado por uma maior produtividade. Estima-se que o gado bem alimentado tem uma produção de leite 10% maior e de carne até 20% maior (PIERRE, 2013).

Foram analisadas também propostas e políticas de mitigação para esse subsetor no caso sul-americano, uma vez que as características climáticas, geográficas e o próprio estilo de produção (produção especializada) são muito próximos aos brasileiros. O setor de produção de carne bovina especializada na América do Sul, segundo Pierre (2013), é responsável pela produção de 31% da produção especializada no mundo e emite 54% do total mundial de GEE oriundos desse tipo de produção. Essas emissões são resultantes da fermentação entérica, adubação do solo para a produção de alimentos para o gado e mudanças do uso do solo decorrentes da atividade, sendo que essas fontes são responsáveis por 30%, 23% e 40% das emissões provenientes desse tipo produtivo, respectivamente. Contudo, as emissões provenientes das mudanças do uso do solo são contabilizadas no Brasil no setor mudança do uso do solo, e, como utiliza-se a metodologia brasileira para balizar o presente trabalho, esses montantes não fazem parte do escopo de análise (PIERRE, 2013).

Quando se analisa a produtividade em relação aos níveis de emissões, observa-se que essa atividade na América do Sul é bem menos produtiva do que outras regiões. Tal fato se deve principalmente a dois fatores: a utilização das fezes do gado para adubar o solo e o alto montante de animais necessários para uma mesma produção devido

à baixa produtividade desses. Tal ineficiência é resultante de deficiências no aprimoramento genético, pois, segundoerre 2013, estima-se que os bovinos brasileiros têm taxas de crescimento 25% menores quando comparados à média mundial (PIERRE, 2013).

Alicerçado nesses dados, Gerber (2013) indica algumas políticas a serem adotadas para a mitigação das emissões baseadas na melhora da qualidade e gestão do pasto e na melhora da saúde e qualidade de vida dos bovinos.

A melhora da qualidade e gestão do pasto auxilia no processo digestivo e no fornecimento de nutrientes necessários ao crescimento e reprodução do gado. Dessa forma, as emissões decorrentes da fermentação entérica se reduzem, ao mesmo tempo em que o gado atinge o porte de corte antecipadamente, permitindo um abate precoce e, conseqüentemente, uma redução das emissões. Além disso, uma alimentação saudável diminui a taxa de mortalidade de animais em fase de crescimento, aumentando a produção em relação às emissões (PIERRE, 2013).

Assim, medidas para melhorar a qualidade de vida e saúde dos animais são essenciais para o aumento da taxa de fecundidade e a redução da mortalidade precoce. Ações preventivas como a vacinação para evitar doenças e o fornecimento de água limpa e sombra são exemplos de atitudes para atingir esses objetivos.

Segundo estudos da FAO apud Pierre (2013), essas políticas seriam capazes de reduzir de 18% a 29% das emissões de GEE. A redução nas taxas de mortalidade seria o fator que mais contribui para a mitigação, seguido pela qualidade da alimentação e o aumento da fertilidade. O efeito combinado dessas políticas é responsável pela redução de cerca de 25% do número de bovinos necessários para uma mesma produção. Tal fato se deve principalmente à queda da sobrecarga reprodutiva, pois a combinação de taxas mais elevadas de crescimento e fertilidade com menores taxas de mortalidade reduz o número de fêmeas mantidas para a reprodução em 44%. Como consequência disso, a porcentagem de animais fêmeas para abatimento aumenta de 49% para 65% (PIERRE, 2013).

Para a implementação dessas sugestões de políticas, é indicado um mix de instrumentos de mercado, como a taxação diferenciada privilegiando produtos e práticas que emitam menos GEE, e instrumentos de comando e controle de padrões.

### 5.2.2 Políticas no Subsetor Agricultura

Segundo a pesquisa *World Trade Statistical Review 2016*, realizada pela *World Trade Organization* (2016), a União Europeia é a maior exportadora em valores de produtos agrícolas, exportando quase que a metade dos produtos agrícolas do mundo. Além disso, o setor é responsável por 10% do total de emissões na união europeia, com destaque para a França, Alemanha, Espanha, Inglaterra e Itália, que juntos emitem 60% desse montante. Devido à grande relevância desse setor para a economia europeia, criou-se a Política Agrícola Comum da União Europeia (*Union's Common Agricultural Policy - CAP*).

Essa é a política mais importante do setor com um orçamento de 50 bilhões de euros anuais, e atualmente é baseada em dois pilares de políticas. O primeiro representa 75% de todos os subsídios dados ao setor de agricultura, e consiste em pagamentos diretos e incentivos financeiros. O segundo trata de incentivos focados no desenvolvimento rural.

Inicialmente, o objetivo dessa política era basicamente econômico, uma vez que tinha suas ações baseadas no incentivo e manutenção das atividades agrícolas em toda a Europa. Para tanto, utiliza linhas de financiamento diferenciadas e subsídios com o objetivo de aumentar a competitividade de mercado dos produtos europeus no mundo; incentivos para setores estratégicos e emergentes; e a manutenção de preços de forma a garantir o lucro dos agricultores, a despeito das oscilações de mercado. Em relação à emissão de GEE, apenas em 2013 houve uma tentativa de reestruturação dessa política de forma a considerar algumas diretrizes que visem também a redução da emissão de GEE, contudo elas não foram aceitas como corrobora os excertos a seguir:

*Although the mitigation potential of agriculture and soil carbon sequestration in particular has been assessed by specific working groups under ECCP, no specific climate policies for agriculture were derived from that [...] The EU Roadmap 2050, for example, which aims at emission reductions of 80 percent by 2050, foresees no dramatic change in agricultural emissions. Agriculture is thus projected to be the single most emitting sector in 2050, accounting for about a third of total EU emissions. [...] A directive on soil has been proposed in 2006, but the decision-making process has been blocked since 2007. Thus, agriculture is still not part of EU climate policy. (GATTINGER, 2011)*

Devido a esse fato, infelizmente não se encontram dados referentes à existência de políticas mitigadoras das emissões de GEE nesse subsetor. Contudo, existem

estudos de instituições e pesquisadores da área que sugerem políticas a serem adotadas com o objetivo de reduzir a emissão de GEE na agricultura.

A primeira delas consiste numa complementação da CAP, que é a política já em vigor de subsídios financeiros e não financeiros, representando um forte instrumento de indução e incentivo. Atualmente, essa ferramenta não auxilia no processo de mitigação das emissões, porém possui grande potencial para tanto. Um dos meios para isso seria a inclusão de critérios de financiamento sustentáveis, como a utilização de certas práticas agrícolas ou de fertilizantes menos poluentes.

Dessa forma, o governo, por meio de suas instituições financeiras, conseguiria conduzir a utilização de insumos e a adoção de práticas mais sustentáveis ao impô-los como pré-requisito para o acesso ao financiamento previsto nessas diretrizes. Tais alterações, com o passar do tempo, gerariam uma demanda por esses bens e práticas menos emissoras, incentivando uma maior produção desses pela indústria e, conseqüentemente, reduzindo os custos em decorrência de avanço tecnológicos e economias de escala.

Ainda utilizando a CAP, em sua última reforma em 2013, foram adicionadas outras diretrizes, como a provisão de bens públicos. O objetivo desse complemento consiste no fornecimento de incentivos financeiros para ações que corroborem o fornecimento desses bens. A provisão de bens públicos consiste na responsabilidade do governo em fornecer à sociedade bens públicos, como ruas, praças, saúde e educação. Contudo, recentemente houve a expansão desse conceito de forma a abarcar também o direito de ter um ar limpo, água de qualidade e tratada, preservação da biodiversidade, entre outros. Essas novas diretrizes auxiliam a diminuir a degradação ambiental, embora ainda não a níveis socialmente desejados.

Tal inclusão é de suma importância para as políticas de mitigação das emissões de GEE, uma vez que, baseado nessa nova diretriz, será possível integrar objetivos econômicos e finalidades ambientais, como, por exemplo, por meio de políticas que incentivem a utilização de fertilizantes orgânicos e práticas de rotação de culturas. Essa ampliação de escopo, então, poderia ser considerada como a “porta de entrada” para novas políticas públicas na área.

De maneira complementar, apresenta-se, a seguir, as políticas da Indonésia relativas à agricultura, por se tratar de um país que tem características agrícolas, climáticas

e econômicas similares às do Brasil. O estudo do caso indonésio é focado na política de produção de arroz, mas pode-se tirar várias lições das políticas voltadas para essa atividade.

A Indonésia é um grande produtor e consumidor de arroz, e vem sendo fortemente afetado por desastres naturais que podem estar diretamente ligados ao aquecimento global. Levando tal fato em consideração, o governo criou políticas baseadas em instrumentos de comando e controle, de mercado e de educação e informação com o objetivo de reduzir a emissão de GEE em todo o território nacional.

As políticas baseadas em instrumentos de informação e educação consistiram na criação de um grupo de estudos e de governo específico para as mudanças climáticas, de forma a entender melhor sobre o tema e a formular melhores políticas e leis que visem a diversificação da economia e da própria agricultura, buscando outros alimentos que não sejam tão poluentes. As políticas baseadas em instrumentos de mercado consistem na criação de fundos para o financiamento de ações que visem a mitigação da emissão de GEE, como subsídios para fertilizantes, pesticidas e sementes que levem a uma menor emissão de GEE. Por fim, a política de comando e controle consiste na proibição do método de limpeza do solo para práticas não incendiárias.

## 6. EXPERIÊNCIAS ESTADUAIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGAÇÃO DE GEE

Antes mesmo da iniciativa federal de criar a Lei nº12.187, de 29 de dezembro de 2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), obrigando vários estados a legislarem sobre essa área, alguns estados como São Paulo, Santa Catarina e Goiás já possuíam normas e políticas climáticas.

As diretrizes da PNMC estimulam e apoiam a participação dos governos estaduais, municipais e do Distrito Federal, compartilhando essa atribuição entre os entes nacionais, por meio da criação de suas Políticas Estaduais e Municipais de Mudanças climáticas (PEMC). Isso é importante, pois a política nacional é diretamente interferida pela ação de suas partes, e cada localidade está mais apta a criar suas próprias legislações, de acordo com suas características geográficas, econômicas, produtivas e sociais.

O Brasil conta, atualmente, com um amplo aparato regulatório relacionado às mudanças climáticas nas várias esferas federativas. Em 2012, dos 27 estados brasileiros, 17 já possuíam lei sancionada ou projeto de lei para regulamentar a política estadual de mudanças climáticas. Este aparato define estruturas de governança, planos e instrumentos para a consecução dos seus objetivos – alguns, inclusive, ainda sem regulamentação.

Para a presente análise, foi escolhido o estado de São Paulo para ser objeto de pesquisa. Essa escolha é decorrente do pioneirismo e da exclusividade, até o ano de 2010, desse estado em possuir metas mandatárias<sup>3</sup> de redução de emissões. São Paulo aprovou em 2009 uma meta de redução de 20% das emissões de GEE até 2020, em relação ao ano base 2005.

### 6.1 O Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo foi pioneiro na implantação da Política de Mudanças Climáticas, ação que começou a ser discutida no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) desde 1995, quando foi criado o Programa Estadual de Mudanças Climáticas (Proclima) (SÃO PAULO, 2013).

De forma complementar, em 2009, foi instituída a Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo, PEMC-SP, pela lei 13.798/2009. Ela deu todas as

---

<sup>3</sup> Metas mandatárias são imposições legais colocadas pelo governo, que se compromete a cumpri-la dentro de um prazo específico.

diretrizes, objetivos, metas, ferramentas e instrumentos econômicos para as futuras políticas com o objetivo de mitigação da emissão de GEE.

Dos quatro instrumentos de mercado previstos para a operacionalização do PEMC-SP, três são baseados em subsídios e apenas um em taxas ambientais, o qual consiste na criação de um mercado de carbono, assim como sugerido pelo Protocolo de Quioto. Dessa forma, fica clara a maior disposição do estado em adotar políticas de cunho premiativo em detrimento das punitivas.

#### 6.1.1 Setor Energético

Primeiramente estudou-se as políticas voltadas para o setor energético, o qual é responsável por 58% de todas as emissões do estado de São Paulo, mais especificamente as políticas do subsetor de transporte, que é responsável por 29% das emissões do respectivo setor. Essa alta representatividade de emissões fez com que esse subsetor fosse o principal foco das políticas para a redução das emissões de GEE de São Paulo (SÃO PAULO, 2017).

Inicialmente as diretrizes desse subsetor, de acordo com o PEMC-SP, foram as seguintes:

a) Priorização do transporte não motorizado e coletivos em detrimento do transporte individual motorizado;

b) Adoção de metas para a implantação da rede ferroviária, corredores de ônibus, ampliação do serviço aquaviário urbano, ampliação das ciclovias e maior combinação entre os modais de transporte;

c) Ampliação da oferta de transporte público, e substituição da frota atual para veículos menos poluentes;

d) Incentivar a utilização do transporte público, pela facilitação da utilização (criação do bilhete único) e pela modicidade das tarifas;

e) Racionalização e redistribuição da demanda pelo espaço viário e melhora da fluidez no tráfego, de maneira a reduzir a frequência e a intensidade dos congestionamentos;

f) Estímulo a entrepostos de veículos de carga e outras opções de troca de modais que permitam a redistribuição capilar de produtos;

g) Estímulo à implantação de atividades econômicas geradoras de emprego e serviços públicos em áreas periféricas predominantemente residenciais;

h) Controle e redução de emissões de veículos novos e em circulação;

i) Obrigatoriedade das empresas a disponibilizarem informações claras e transparentes ao consumidor sobre os veículos, no que se refere às emissões atmosféricas de poluentes locais e gases de efeito estufa e ao consumo de combustível;

j) Medidas que levem à distribuição da ocupação de vias e rodovias, como o escalonamento de horários de utilização de vias públicas;

k) Criação de corredores urbanos, anéis viários e outras obras de infraestrutura urbana;

l) Definição de padrões de desempenho ambiental de veículos, estabelecimento de indicadores e rotulagem ambiental;

m) Prioridade na fiscalização de emissões de poluentes e inspeção veicular;

n) Campanhas de conscientização quanto ao aquecimento global e seus impactos;

o) Cobrança pelo uso de vias terrestres;

p) Condições para privilegiar modais de transporte mais eficientes e com menor emissão por passageiro ou unidade de carga;

q) Fomento a pesquisas e desenvolvimento na área do transporte sustentável;

r) Adequação da matriz energética, dentre outros instrumentos, por meio da melhoria da qualidade dos combustíveis;

s) Transição para fontes menos impactantes.

Baseado nessas diretrizes, em 2010, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) fez o diagnóstico da área de transporte com base no ano de 2005 para gerar dados para balizar as futuras políticas. Tal estudo demonstrou que 81% das emissões de GEE eram provenientes dos modais sobre pneus, e, dentre esses, o transporte de carga de longas distâncias e o transporte individual urbano de passageiros eram responsáveis pela emissão de quase 70% dessas emissões. Além disso, estimou-se um acréscimo de 86% na demanda de energia para esse subsetor até 2020, fazendo com que as emissões sejam acrescidas em 86% se mantidas as participações de combustíveis análogas às de 2005 (SÃO PAULO, 2013).

Diante desse fato, ocorreu a reformulação das diretrizes propostas, as quais passaram a focar na substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol, que segundo o estudo da CETESB, teria um potencial de redução de emissões superior à soma de todas as outras ações. Diante disso, ocorreu a modificação das ações prioritárias previstas no PEMC-SP, que até então davam maior destaque às políticas de substituição de modais.

Foram definidas então as seguintes diretrizes para a escolha das políticas a serem executadas:

a) Atualização e o aperfeiçoamento da metodologia de cálculo das emissões de GEE;

b) Substituição de combustíveis fósseis por renováveis;

c) Obtenção de matrizes de transporte de cargas e passageiros mais equilibradas, privilegiando os modos energeticamente mais eficientes;

d) Melhoramento do planejamento e gestão nos transportes;

e) Aprimoramento da eficiência dos veículos e da sua operação.

A primeira política objetiva promover a atualização das bases de dados relacionadas com as emissões de GEE pelo aperfeiçoamento dos métodos de cálculo, bem como a renovação da base de dados. Dessa forma, foi revista a composição da frota veicular e a autonomia de cada um dos modelos de veículos circulantes. Com isso, a CETESB obteve dados de melhor qualidade para os cálculos e a realização de diagnósticos mais precisos.

No que tange a substituição de combustíveis fósseis por renováveis, a qual é a ação prioritária atualmente, vale ressaltar alguns dados. Essa política só é possível devido à grande frota de veículos *flex* presentes no Estado. Estima-se que 81% dos automóveis aceitam tanto o etanol quanto a gasolina. Esse alto percentual de veículos híbridos na frota é decorrente principalmente de políticas públicas anteriores e das super safras de cana-de-açúcar que o estado obteve entre os anos 2003 e 2009, as quais fizeram o preço do etanol se manter a 55% do preço da gasolina. Isso gerou um grande incentivo ao consumo de etanol, uma vez que seu rendimento (em termos de quilometragem por litro) corresponde a 70% do rendimento da gasolina, ou seja, se o preço do álcool for inferior a 70% do preço da gasolina, é economicamente mais interessante abastecer com o biocombustível. Esse grande período de preços baixos do etanol foi responsável por gerar uma demanda muito grande por veículos *flex*, remodelando a indústria automotiva, a qual atualmente produz majoritariamente esse tipo de veículos (SÃO PAULO, 2013).

Como instrumento para a política de substituição de combustíveis fósseis, o PEMC-SP sugere quatro alternativas, todas baseadas em subsídios, taxaço diferenciada e taxaço por produto. A primeira consiste numa maior redução do ICMS do etanol (o ICMS do etanol no Estado já é 12% menor do que a média nacional). A segunda tem como instrumento o aumento do ICMS da gasolina, que atualmente é de 25%. Já a terceira consiste na inclusão da nota fiscal de abastecimento com biocombustíveis na política Nota Fiscal Paulista<sup>4</sup>. Por fim, a quarta se baseia na geração de incentivos ao setor sucroenergético, que resultaria numa maior produção de etanol, fazendo com que o preço

---

<sup>4</sup> O Programa Nota Fiscal Paulista consiste numa política que devolve até 20% do ICMS tributado ao consumidor, para que esse exija o cupom fiscal dos estabelecimentos que frequenta (SÃO PAULO, 2017).

desse caia pela leis de mercado, gerando um incentivo ao seu consumo (SÃO PAULO, 2013).

Complementarmente a essas políticas, sugere-se que sejam feitas políticas que incentivem o aumento relativo dos veículos leves e *flex*, de forma a manter sua oferta no mercado. Para tanto, devem ser feitas políticas de desenvolvimento e pesquisa que tenham como objetivo o aumento da autonomia dos motores.

Além dessas políticas voltadas principalmente para o transporte individual, por se tratar de veículos leves, ainda há a possibilidade da utilização de biocombustíveis para veículos maiores, como no caso de ônibus e caminhões. Nesse caso, é necessária a utilização de combustíveis diferentes, pois esses veículos demandam maior potência, a qual é fornecida pelo diesel. Os motores atuais desses veículos suportam a utilização do biodiesel, contudo ele é muito pouco utilizado. Tal fato é decorrente do maior preço do biodiesel em comparação com o combustível fóssil. Nesse ínterim, existem poucas políticas que incentivem essa substituição em âmbito estadual. Contudo, tem-se o exemplo da prefeitura de São Paulo, que utilizou de uma política regulatória ao colocar em suas concessões de transporte público cláusulas que obriguem a redução de 10% ao ano no uso de combustíveis fósseis na frota de transporte da capital.

Além de políticas que têm como objeto a substituição da matriz energética, ainda há outras opções de políticas que atuam em áreas como a substituição do modal de transporte e de reformas estruturais de transportes intermunicipais e urbanos, baseadas em instrumentos de comando e controle e de mercado. Exemplos já em execução na prefeitura de São Paulo são o aumento da utilização de transporte sobre trilhos (metrô), o aumento da quantidade de corredores exclusivos para transporte público, de maneira a aumentar o conforto e a velocidade das viagens, o aumento da frota de ônibus, a revisão dos planos diretores de forma a aproximar os empregos das habitações, e o adensamento da cidade em torno de regiões de fácil acesso.

No que tange o setor de transporte de cargas, podem-se enumerar as seguintes políticas: incentivos ao aumento da participação dos modais aquaviários e ferroviário e a reformulação do sistema de carregamento regional, criando-se terminais intermodais e plataformas logísticas, de maneira a diminuir a necessidade de veículos de pequeno porte em trajetos longos, tanto no âmbito intermunicipal quanto urbano. Tais

políticas seriam responsáveis pela redução de 2,2 MtCO<sub>2</sub>, 3,9 MtCO<sub>2</sub> e 2,2 MtCO<sub>2</sub> respectivamente (SÃO PAULO, 2013).

Alem disso, existe uma política regulatória, baseada na ampliação do controle sobre a manutenção dos veículos, uma vez que isso garante o aumento da autonomia desses, reduzindo assim as emissões de GEE. Para tanto, o estado pretende colocar como pré-requisito ao licenciamento do veículo, uma inspeção veicular anual de emissão de poluentes. Atualmente, essa vistoria ocorre apenas na capital paulista, contudo se pretende ampliar essa obrigatoriedade a outros municípios.

Além das políticas já implementadas ou em implementação, ainda existem algumas sugestões feitas pelo próprio PEMC-SP, como a renovação da frota de caminhões por meio de um Programa de Renovação da Frota de Caminhões, a qual seria basicamente o fornecimento de incentivos econômicos para a compra de novos veículos.

Outra sugestão consiste na utilização de uma tecnologia já disseminada, implantada por muitos caminhoneiros e de baixo custo, que é a utilização da cobrança eletrônica nos pedágios. Sua utilização faria com que os caminhões não tivessem que parar nos pedágios, evitando assim que ficassem parados emitindo GEE, enquanto esperam a liberação. Além disso, o PEMC-SP também defende a substituição do querosene de aviação por um biocombustível, assim como feito nos veículos terrestres.

Com a execução das políticas já vigentes e a implementação das sugeridas, a CETESB estima que ocorreria uma redução de 77% das emissões até 2020, quando comparado com o cenário *business as usual* (SÃO PAULO, 2013).

### 6.1.2 Setor Industrial

Assim como o subsetor de transportes, o subsetor industrial também é regulado pelo PEMC-SP, que dá as seguintes diretrizes para o subsetor:

[...]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.  
(SÃO PAULO, 2009, p. 12)

Além disso:

O Estado poderá definir padrões de desempenho ambiental de produtos comercializados em seu território, devendo as informações ser prestadas pelos fabricantes ou importadores. (SÃO PAULO, 2009, p. 12)

Devido à promulgação do PEMC-SP, já há ações em andamento para avaliar a viabilidade e a operacionalização das possíveis políticas baseadas em instrumentos de mercado punitivos, como as taxas ambientais, para a mitigação do setor industrial. Também existem algumas políticas baseadas na concessão de subsídios e na produção de dados para auxiliar no processo de quantificação e determinação de futuras ações.

Em relação às primeiras, existem dois programas, o Programas de Incentivo Econômico à Prevenção e Adaptação às Mudanças Climáticas (PIEPAMC) e o Programa de Crédito à Economia Verde (PCEV) os quais foram criados pelo decreto 55.947 de 2010 com o objetivo de regulamentar o PEMC-SP. O PIEPAMC procura analisar a redistribuição da carga tributária incidente sobre os produtos e serviços intensivos em carbono, analisar a viabilidade da concessão de subsídios e instituição de fundos rotativos para equipamentos com maior eficiência energética e menores emissões de carbono e estudar a utilização de outros instrumentos econômicos com vistas a estimular novos padrões de produção e consumo. Já o PCEV, tem o objetivo de oferecer linhas de crédito aos entes privados para implementação de ações que visem a redução da emissão de GEE.

Em relação às políticas que têm como objetivo a geração de conhecimento e dados a respeito das emissões de GEE, foram criadas duas políticas, o Plano Estadual de Inovação Tecnológica e Clima, e o Registro Público de Emissões. O primeiro consiste na elaboração de um diagnóstico das emissões, incluindo indicadores de desempenho e barreiras para a inovação, mecanismos para integração com o setor empresarial e transferência de tecnologia, mecanismos de inovação tecnológica, principalmente em energia, processos industriais, agropecuária e resíduos, metas e prazos, bem como um programa de monitoramento dos indicadores, e, por fim, mecanismos para promover a competitividade de bens e serviços ambientais paulistas nos mercados interno e externo.

O Registro Público de Emissões, por sua vez, é uma política que tem como objetivo a criação de um banco de dados relacionados às emissões. Tal banco é de cadastro voluntário, e, para incentivar a adesão do setor privado, o governo utiliza dos seguintes incentivos: ampliação do prazo de renovação de licenças ambientais, priorização

e menores taxas de juros em financiamentos públicos, certificação de conformidade e incentivos fiscais.

### 6.1.3 Setor Agropecuário

O Estado de São Paulo, diferentemente de das outras localidades estudadas, não apresenta suas políticas referentes aos subsetores agrícola e pecuário de forma individual, mas sim, em conjunto, diretamente no setor agropecuário. Por isso, não se divide aqui a análise do setor agropecuário nos seus subsetores. A política de mitigação da emissão de GEE no setor agropecuário de São Paulo é regida pelo Plano de Agricultura de Baixo Carbono, o PABC-SP. Tal plano foi baseado no Plano de Agricultura de Baixo Carbono, Plano ABC, em nível nacional, que tem como objetivo a adoção, por parte dos produtores rurais e agroindustriais, de tecnologias sustentáveis de produção agropecuária e agroindustrial que reduzam a emissão de GEE, aumentem a fixação de CO<sub>2</sub> no solo e na vegetação, aumentem a eficiência da produção e permitam a adaptação às mudanças climáticas pela agropecuária paulista.

O PABC-SP é gerenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e é constituído por sete programas:

- a) Recuperação de pastagens degradadas;
- b) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs);
- c) Plantio Direto;
- d) Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN);
- e) Programa de Regularização Ambiental (PRA);
- f) Tratamento de dejetos animais;
- g) Adaptação às mudanças climáticas.

Foi estipulado que a maioria dos esforços devem ser feitos na recuperação de pastagens degradadas, pois esse programa possui o maior potencial de mitigação. Contudo,

para o presente trabalho, esse não será analisado, por fazer parte do setor de Mudanças de Uso do Solo, apesar de se tratar de uma prática produtiva da atividade agropecuária.

O primeiro programa, Recuperação de Pastagens Degradadas, consiste na recuperação das pastagens paulistas por meio de tecnologias e práticas como o ILPF, que aumentam o teor de matéria orgânica no solo e a consequente produtividade da terra. Tal fato é relevante, pois, segundo o PABC-SP, 40% das terras paulistas são pastos, e, desse total, 20% estão degradadas e 60% em processo de degradação.

O Programa Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e de Sistemas Agroflorestais é composto por duas políticas. A primeira, ILPF, é uma estratégia baseada na integração de diferentes combinações das atividades agrícolas, pecuárias e florestais com o objetivo de intensificar e compartilhar os benefícios gerados por cada uma dessas atividades. A segunda, SAF, semelhantemente à ILPF, consiste no plantio de diferentes tipos de vegetação de portes variáveis em um mesmo ambiente, para que cada uma das plantas complemente as necessidades nutricionais da outra. Este sistema recupera áreas degradadas, reduz riscos de erosão, aumenta a eficiência no uso de insumos e desenvolve pastagens com melhor qualidade e maior quantidade, aumentando a capacidade de suporte de animais, além de garantir o bem-estar animal pelo conforto térmico e incrementar a produção de carne e leite por hectare.

Já o Programa Plantio Direto consiste na utilização de palhas entre as plantas para a proteção do solo, diminuindo assim as chances de erosão, a perda de nutrientes pelo processo de lixiviação e um menor desgaste diante da exposição ao sol e da variação de temperaturas.

O quarto programa é o Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN), o qual se baseia no processo de fixação biológica do nitrogênio por alguns microrganismos que se encontram nas raízes de algumas plantas. Esses seres são capazes de capturar o nitrogênio do ar e incorporá-lo à terra, aumentando assim os nutrientes disponíveis no solo, ao mesmo tempo em que contribui indiretamente para a redução do efeito estufa via crescimento de biomassa. Além disso, segundo o Plano Estadual, essa incorporação de nitrogênio torna dispensável a necessidade de fertilizantes nitrogenados, o que evita emissões decorrentes do processo produtivo dos fertilizantes e de sua aplicação em campo.

O Programa de Regularização Ambiental visa promover a adequação das propriedades rurais ao novo Código Florestal, impondo a recuperação de áreas degradadas e alteradas por meio de recomposição com espécies florestais nativas e exóticas. Vale ressaltar que o eucalipto e a seringueira são considerados como meios de recuperação, sendo, dessa forma, uma fonte de geração de riqueza e arrecadação de ICMS.

O Programa de Tratamento de Dejetos de Animais e Gerenciamento de Resíduos Agroindustriais consiste no fomento à correta destinação dos dejetos e efluentes, originados a partir da criação de animais confinados e de resíduos agroindustriais, seja pela recuperação energética, reciclagem ou a correta disposição final por meio da fertirrigação, uso de biodigestores e fabricação de fertilizantes organominerais. O tratamento adequado desses efluentes e dejetos, especialmente por meio da biodigestão e da compostagem, contribui para a redução da emissão de metano, além de evitar a contaminação do solo e das águas, minimizando, desta forma, os efeitos nocivos ao meio ambiente e possibilitando o aumento na renda dos agricultores, seja pela venda ou utilização do composto orgânico produzido, ou pela venda ou utilização da energia do biogás.

Propõe-se disponibilizar aos agricultores via cooperativas e associações que trabalhem nas cadeias da suinocultura, bovinocultura, avicultura e para a agroindústria, informações sobre tecnologias adequadas de tratamento de dejetos e financiamento para investimentos em infraestrutura para a adoção destas tecnologias de tratamento de dejetos e efluentes animais, e de resíduos agroindustriais.

O último programa, Adaptação às Mudanças Climáticas, tem como objetivo reduzir os impactos do aquecimento global na agropecuária, seja ele pelo excesso ou falta de chuvas ou temperaturas extremas, que podem levar à redução da produção. Dessa forma, também foram realizados investimentos em recursos físicos (transposição de rios, por exemplo) e em pesquisa e desenvolvimento para melhorar técnicas e a resistência das sementes.

Assim, a PABC-SP consiste em uma política distributiva, que utiliza instrumentos de mercado, educação e informação para sua execução. O primeiro deles consiste em linhas de financiamento com prazos maiores e juros inferiores aos praticados no mercado para agricultores que adotem em suas produções atividades e práticas que fazem parte dos programas. Dessa forma, para que o produtor tenha acesso a essas linhas especiais de financiamento, ele deve atender aos critérios sustentáveis do programa. Com

isso, ocorre um ganho mútuo tanto para o produtor, que terá acesso a mais crédito a custos menores, quanto para o governo e a população, que terão um meio ambiente mais equilibrado.

Como se pode observar, o PABC-SP tem um foco maior no setor agrícola, tendo poucas ações que visam a mitigação das emissões provenientes da pecuária. Por isso, pesquisou-se, junto à EMBRAPA, algumas propostas de ações que poderiam se tornar políticas para esse setor. Tal fato se justifica com base no fato de que o subsetor emite relevantes montantes de GEE e, por isso, não deve ser negligenciado. Além disso, já existem atualmente técnicas, tecnologias e conhecimentos disponíveis para auxiliar nessas reduções.

A EMBRAPA então sugere algumas práticas, além da ILPF, o manejo adequado dos dejetos dos animais e a recuperação de pastagens degradadas, que já fazem parte do PABC-SP, como meios para a mitigação da emissão de GEE. Primeiramente, são indicadas algumas boas práticas no manejo do animal, como a oferta de sombras e transporte adequados. Além disso, também é proposta a utilização de insumos, água, dieta e aditivos balanceados e de qualidade, assim como o melhoramento genético.

Essas práticas poderiam ser incorporadas no PABC-SP para que fossem fomentadas pelas mesmas ferramentas já existentes, não gerando maiores gastos para o governo e, ainda, mitigando ainda mais a emissão de GEE.

## **6.2 O Estado de Minas Gerais**

Assim como São Paulo, Minas Gerais também fez o Plano de Energia e Mudanças Climáticas para o estado, o PEMC-MG, o qual é uma importante ferramenta de planejamento e gestão transversal que abrange todos os setores socioeconômicos que tenham impacto sobre as emissões de GEE e/ou que sofram os efeitos das mudanças climáticas. Nele é apresentado o diagnóstico e todos os dados referentes às emissões, diretrizes para atuação e ainda as propostas de ações a serem tomadas para buscar a mitigação dessas emissões. O plano foi elaborado em 2013 e 2014, e publicado em 2015, com informações referentes ao ano de 2010.

Apesar do PEMC-MG abordar propostas de ações para todos os setores, a seguir serão apresentadas aquelas que norteiam a elaboração de políticas públicas para a

mitigação de GEE dos setores estudados: energético, com seus subsetores de transporte e industrial, e agropecuário com seus respectivos subsetores da agricultura e pecuária.

### **6.3 Setor Energético**

#### **6.3.1 Transportes**

A primeira ação proposta pelo PEMC-MG para o subsetor transportes é a realização de um estudo de viabilidade econômica e ambiental para implantação de ciclovias nas marginais das rodovias estaduais.

A segunda ação consiste na análise da possibilidade da ampliação e potencialização do Programa de Incentivo à Renovação da Frota de Caminhões, criado pela lei 21.067 de 27 de dezembro de 2013. Tal estudo tem como objetivo a geração de informações para a criação de um banco de dados para subsidiar o processo decisório a respeito da criação de uma linha de crédito bancário para aquisição de caminhões e ônibus novos e mais eficientes.

Outra ação consiste na elaboração do Diagnóstico Estadual sobre Transporte de Cargas com as informações dos fluxos de carga, a relação de volumes transportados por distância percorrida e consumo de combustível e, por fim, as características da frota em uso. Tal diagnóstico também objetiva desenvolver um estudo da viabilidade de implantação de hidrovias, por meio de um levantamento de bacias.

Compras públicas de baixo carbono no setor de transportes é a quarta ação sugerida pelo plano. Ela consiste na verificação de mecanismos para inserção de critérios técnicos nos editais de licitação do Estado, de maneira a promover compras de veículos mais eficientes e que permitam o uso de combustíveis com menor fator de emissão de GEE.

De forma semelhante à ação anterior, a quinta tem como objetivo a realização de estudos para o desenvolvimento de incentivos econômicos para aquisição de veículos híbridos e elétricos pelo setor privado.

A sexta ação objetiva a criação de um termo de referência para elaboração de estudos de impacto ambiental para contabilizar as emissões de GEE no licenciamento ambiental de obras de infraestrutura de transporte.

Por fim, a última ação tem como objetivo analisar as potencialidades do Plano de Controle da Poluição Veicular no sistema de transporte mineiro, para auxiliar no processo

de tomada de decisão de ações relacionadas ao plano. Esse plano foi elaborado pela FEAM em 2001, em cumprimento ao Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores criado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, e tem como meta identificar o grau da poluição gerada pelo tráfego nas áreas urbanas, de forma a permitir a avaliação da efetividade das regras de gestão e controle da emissão de poluentes e de planejamento adequado da mobilidade urbana.

### 6.3.1 Indústria

A primeira ação prevista no PEMC-MG direcionada ao subsetor industrial é a criação do Centro Estadual de Excelência em Eficiência Energética, com a participação do governo, empresas, indústrias e universidades. O objetivo do centro é promover o uso eficiente da energia, reduzir as perdas energéticas e apoiar a transição para uma economia de baixo carbono pela disseminação de ações e informações entre esses agentes.

A segunda ação consiste na criação de um Programa de Incentivos para a Produção de Bioquerosene para Aviação e Etanol de Segunda Geração nas refinarias já existentes no Estado. Para tanto, é sugerido, pelo próprio PEMC-MG, a criação de incentivos fiscais, creditícios e tratamento tributário diferenciado, como por exemplo, redução do ICMS, a fim de atrair empreendedores para o estado.

A criação do Programa Estadual de Eficiência Energética (PEEE), é a terceira ação do subsetor industrial. O programa tem o objetivo de promover e apoiar tecnicamente os projetos de eficiência energética dentro das indústrias e a criação de linhas de financiamento que fomentem o progresso induzido. De acordo com o PEMC-MG (2015), a promoção do programa se dará por meio de incentivos fiscais, tributários, creditícios e/ou outros benefícios governamentais adicionais.

Uma ação auxiliar ao PEEE é a criação de uma proposta de diferenciação tributária para tecnologias de baixo carbono a ser entregue ao governo. Tal proposta seria baseada na redução da alíquota de ICMS sobre equipamentos e tecnologias mais eficientes, como alternativas mais sustentáveis às opções tradicionais.

Outra ação proposta seria o fomento à cogeração industrial<sup>5</sup>, através da geração e disseminação de conhecimento sobre o tema. Complementarmente a essas ações, sugere-se a criação de linhas de financiamento com juros menores para

---

<sup>5</sup> A cogeração industrial é um processo de produção que reduz a necessidade de energia térmica pela combinação da geração de calor por fontes de calor (queima de combustíveis) e elétricas.

desenvolvimento dos projetos que promoverem ganhos energéticos mais significativos e aumento da competitividade industrial.

Outra ação consiste em uma proposta de, por meio de incentivos fiscais, creditícios, tributários ou outros benefícios governamentais, promover a substituição gradual de fontes energéticas com alto fator de emissão por outras que apresentem baixo fator de emissão, ou pelas quais o ciclo de produção garanta o efetivo sequestro de carbono.

Por fim, a última ação relativa ao subsetor industrial consiste na análise simbiótica entre produtos industriais e os fluxos envolvidos, de forma a gerar informações e promover oportunidades acerca da produção de resíduos industriais e a possibilidade de utilizá-los como insumos para outras atividades econômicas.

## **6.4 Setor Agropecuário**

### **6.4.1 Pecuária**

A primeira sugestão de política para o subsetor pecuário proposta pelo PEMC-MG é a criação do Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas, que tem o objetivo de recuperar as pastagens degradadas por meio da sensibilização dos pecuaristas quanto à adoção de tecnologias e práticas menos danosas. Para tanto são feitas ações que visem a melhora da produção e da produtividade agrícola, das atividades de pecuária de corte e de leite, da fixação de carbono no solo e nas plantas e, por fim, da utilização dos dejetos da pecuária no solo como fonte de nutrientes. Para isso, serão incentivadas técnicas propostas pelo Plano ABC, como a implantação do ILPF, sistemas de plantio direto na palha e a adequação ou regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental.

A segunda sugestão de política do subsetor pecuário tem como objetivo o melhoramento genético e redução da emissão de metano dos ruminantes por meio do aumento da produtividade de cada bovino, a qual pode ocorrer pelo aumento da produtividade de carne decorrente de um maior porte do animal ou pelo abatimento mais precoce. Para tanto, são propostas ações para estimular a realização de feiras e leilões de reprodutores bovinos (RB) que já tenham sido melhorados geneticamente; estimular a adoção do uso em larga escala de RB geneticamente melhorados para produção de carne e leite; promover e ampliar a transferência genética superior dos RB para os estratos básicos de produção comercial em gado de corte e de leite.

#### 6.4.2 Agricultura

Cinco políticas foram sugeridas pelo PEMC-MG para o subsetor agricultura. A primeira delas consiste na promoção da agricultura irrigada em Minas Gerais, abrangendo as áreas de sequeiro e pastagens degradadas, por meio da criação de melhores condições e oportunidades. O objetivo de redução de emissões via crescimento de biomassa, nesse caso, constitui um *trade-off* em relação a outra restrição ambiental de grande visibilidade em Minas Gerais, a disponibilidade hídrica, o que torna limitado o potencial da agricultura irrigada, enquanto forma de mitigação das emissões de GEE.

Incentivar a agroecologia e produção orgânica visando reduzir as emissões de GEE provenientes de fertilizantes e adubos químicos é outra sugestão de política deste subsetor. Para tanto, pretende-se promover ações que incentivem a conversão gradativa de agricultores convencionais para agroecológicos, com a ampliação dos processos de certificação, de forma a identificar esses produtores no mercado.

Outra ação seria o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) a proprietários ou posseiros que desenvolvam práticas sustentáveis ou que mantenham áreas de florestas em suas propriedades.

Também, procura-se apoiar e incentivar a produção e o uso sustentável de florestas plantadas por meio da estruturação das cadeias produtivas e da diversificação de produtos; promover o georreferenciamento florestal econômico, social e ambiental; e elaborar a Política Florestal Produtiva Assertiva para garantir a sustentabilidade ambiental da gestão das florestas plantadas.

Por fim, o PEMC-MG sugere a elaboração do Programa Estadual de Redução das Perdas Agrícolas, o qual tem como objetivo a redução das perdas de produtos por falhas na produção, transporte, armazenamento e abastecimento dos produtores.

## 7. ANÁLISE DAS POLÍTICAS INDICADAS

Diante da teoria e das experiências relacionadas a políticas de mitigação da emissão de GEE expostos, foi feita uma análise da aplicabilidade das políticas em Minas Gerais, considerando-se aquelas que ainda não foram propostas pelo PEMC-MG, nem implementadas em nível estadual. Para tanto, serão levados em consideração fatores econômicos, políticos, culturais, capacidade de financiamento estatal e a distribuição de impactos.

Primeiramente, foram feitas algumas considerações que são comuns a todas as políticas estudadas. Conforme dito anteriormente, a metodologia utilizada para selecionar os setores que foram apresentados foi baseada na maior representatividade desses no montante de emissões, o que consequentemente seleciona atividades produtivas de larga escala. Diante disso, independentemente do percentual que a política consiga reduzir por unidade de produto, no montante final, essas parcelas somarão um grande valor. Devido a isso, pode-se dizer que todas essas políticas são eficazes, ou seja, levam a reduções significativas de emissões.

A eficiência dessas políticas se relaciona com o equilíbrio entre os custos das reduções das emissões com o bem-estar social, ou seja, a imposição de altos custos, embora seja possível, não é desejável socialmente, o que inviabiliza a política. Nesse viés, é importante ressaltar que essas políticas têm como objetivo a internalização dos custos da poluição na “conta” dos agentes econômicos, no momento em que tomam as decisões produtivas. Por isso, é importante que sejam delimitadas taxas para as emissões que igualem ganhos marginais em bem-estar social com os custos marginais de redução dessas emissões. Dessa forma, a eficiência está diretamente relacionada a forma com a qual a política será executada.

Em relação à regulação, enquanto instrumento que objetiva a internalização das externalidades, é importante ressaltar que o fornecimento de subsídios não deve se tornar comum, mas sim uma exceção para que esse se mantenha como um instrumento de indução. A partir do momento em que ele se torne uma “regra”, os agentes econômicos começam a incluí-lo em seus cálculos, fazendo com que esse perca sua força incentivadora. Ainda, é importante ressaltar que esses incentivos devem ter prazos e passar por constantes avaliações, uma vez que, ao fornecer subsídios a um certo produto, o governo

está incentivando o consumo e, conseqüentemente, a produção desse. Esse aumento da demanda acaba por gerar incentivos a melhorias nas práticas e tecnologias produtivas do bem subsidiado, além do aumento da escala produtiva. Esses dois fatores provavelmente levariam à redução dos custos produtivos desses bens, e, por isso, o processo de monitoramento do custo de produção e o valor do subsídio devem ser constantes, de maneira a sempre atender o interesse público, ou seja, o menor custo possível que leve à opção de consumo pelo produto que gere menos emissões.

A seguir serão apresentadas análises mais específicas relacionadas a cada um dos subsetores estudados.

### **7.1 Subsetor de Transportes**

As primeiras políticas de mitigação apresentadas para este subsetor foram as de reformulação e planejamento urbano, que objetivam a desconcentração dos centros econômicos, a construção de ciclovias e a maior interligação entre os modais. Todas essas políticas não são aplicáveis em nível estadual, por se tratarem de uma competência municipal. O que poderia ser feito nesse caso é uma maior articulação do estado com as prefeituras, com o intuito de incentivá-las a adotar essas ações em seus planos diretores.

Outra política consiste no fornecimento de subsídios para passagens de transporte público, de maneira a tornar as tarifas mais módicas. Essa política é aplicável em Minas Gerais, uma vez que é permitido ao estado subsidiar o transporte público e acredita-se que ela não terá grande oposição política, cultural e social, uma vez que é de interesse político ações que tornem as passagens mais baratas e a sociedade não apresentará resistência a preços inferiores. Contudo, é importante ressaltar que esse subsídio gera custos ao estado, e, por isso, para oferecê-lo é necessário ter recursos disponíveis.

Dando maior enfoque ao transporte privado, identificaram-se três políticas voltadas aos veículos na Dinamarca: a Tributação Progressiva do Registro do Carro (impostos cobrados no momento da compra do carro); a Taxa dos Proprietários Verdes (semelhante ao IPVA brasileiro); e o Imposto sobre o Combustível para a Condução (imposto sobre os combustíveis).

Acredita-se que dois desses impostos são aplicáveis a Minas Gerais, a Tributação Progressiva do Registro do Carro e o Imposto sobre o Combustível para a Condução. Em relação ao primeiro, tal fato se deve à legalidade dessa tributação (por ser de

competência estadual), à possível aceitação social, uma vez que a população já paga esses impostos e pelo fato dessa tributação ser universal, ou seja, onera todos os proprietários de veículos. Acredita-se também que a indústria automotiva não apresentará grande resistência a essas políticas, pois enquanto alguns automóveis são onerados, outros terão seus custos reduzidos. O que aconteceria, na prática, seria a redefinição das alíquotas, que hoje são universais, de maneira a diferenciá-las, de acordo com a eficiência no consumo de combustível do veículo.

A crença na aplicabilidade da política baseada na taxaço de combustíveis se deve ao fato dela já existir em Minas Gerais (o ICMS), o que leva a uma maior aceitação desse tributo, e a inerente legalidade do mesmo. Contudo, na Dinamarca esse imposto não incita a substituição de combustíveis substitutos (como o álcool e a gasolina para carros flex), devido inexistência desses. Dessa forma, essa política objetiva apenas a redução do consumo pela racionalização, uma vez que o produto se torna mais caro. Complementarmente para Minas Gerais, sugere-se o emprego do instrumento de mercado taxaço diferenciada por produto, ao definir alíquotas inferiores a combustíveis menos poluentes, como o etanol, incentivando assim o consumo desse.

O terceiro imposto, que é sobre a propriedade veicular, não é aplicável por se tratar de uma competência municipal, cabendo ao estado apenas articular com esse.

Em relação ao transporte rodoviário, foram identificadas duas políticas paulistas que poderiam ser aplicadas em Minas Gerais. A primeira delas consiste no incentivo à utilização do biodiesel por veículos pesados, através do fornecimento de subsídio ao preço do produto. Acredita-se que essa política seja aplicável pela legalidade decorrente da existência de impostos estaduais sobre o comércio do biodiesel, pela suposta não oposição social uma vez que não resulta em prejuízos para sociedade e pela provável aceitação política por não se tratar de medidas impopulares. Contudo, a baixa produção desse combustível em todo território nacional pode ser um fator que prejudique o sucesso dessa política.

A segunda política consiste no incentivo à implantação do sistema de cobrança automática nos caminhões para diminuir o tempo das viagens. Acredita-se que essa política seja aplicável a Minas Gerais, pois é uma ação que pode ser promovida pelo governo estadual, já existe infraestrutura instalada nos pedágios, a instalação do aparelho é de baixo custo, provavelmente não apresentará oposição política e social por se tratar de

uma mudança pequena e que não trará nenhuma consequência negativa para outros setores. Tal incentivo pode ocorrer por meio de políticas regulatórias ou distributivas. Em relação à primeira, acredita-se que os custos para o governo serão menores, por se tratar de uma imposição legal que obrigará os caminhoneiros a comprarem o aparelho de cobrança automática. Entretanto, essa obrigatoriedade pode sofrer grande oposição. Acredita-se nisso devido à experiência brasileira diante desse tipo de lei, que mesmo quando se trata de objetos relacionados à saúde, como o uso do cinto de segurança, apresenta grande resistência. A implantação por meio de políticas distributivas, como o subsídio, provavelmente será de maior aceitação por não impor custos decorrentes de decisões legais aos caminhoneiros, permitindo ao indivíduo a escolha por comprar ou não o aparelho. Contudo, mesmo com o incentivo financeiro do subsídio, tal modelo não garante a compra, o que acaba por reduzir a eficiência da política.

Diante disso, sugere-se a utilização da união desses dois modelos de políticas. Em um primeiro momento, o governo deve implantar políticas de incentivo à compra por meio de subsídio ao aparelho de cobrança automática, para gerar uma demanda progressiva, começando pelos motoristas que já apresentem interesse em adquirir o aparelho pelo conforto e comodidade que esse fornece. Em um segundo momento, o governo deve anunciar a obrigatoriedade do uso desse em um certo período de tempo, como por exemplo 4 anos, assim como ocorreu na mudança do sistema de transmissão analógico de televisão para o digital. Dessa, forma almeja-se diminuir a resistência por parte da sociedade, garantir a eficácia da política e diminuir os riscos de desabastecimento de mercado decorrentes de um possível choque de demanda.

## **7.2 Subsetor Industrial**

### **7.2.1 Indústria Siderúrgica**

O Programa Chinês para Padronização da Energia Industrial, o qual é uma política de comando e controle, não é aplicável ao atual contexto mineiro. Acredita-se nisso porque o sistema político chinês é bem diferente do brasileiro. O governo da China atua de forma muito mais autoritária do que o brasileiro e, por isso, políticas com tamanha imposição têm poucas chances de serem aprovadas pelo legislativo. Além disso, a cultura e o próprio setor industrial seriam fortemente contrários à imposição de padrões tecnológicos e produtivos à indústria.

Diferentemente, acredita-se que a política de Regime de Comércio de Emissões europeia é aplicável em Minas Gerais. Tal fato se deve à existência de relevante

quantidade de indústrias siderúrgicas no estado mineiro (o modelo *cap and trade* depende de um número mínimo de agentes para ter resultados), à existência de tecnologias disponíveis para a promoção da redução das emissões, à existência do relatório de emissões feitas pelas próprias empresas, aos baixos custos de implantação por parte do governo e à competência do governo estadual em criar leis de comando e controle, e de instrumentos de mercado. A resistência a esse modelo de política por parte das siderurgias está diretamente relacionado ao tamanho do impacto que essa regulação irá trazer. Dessa forma, para se reduzir essa resistência, é indicada a formulação da política em um processo participativo, no qual os técnicos estipularão as cotas de emissões, bem como os percentuais de redução juntamente com os técnicos industriais, de forma a delimitar quantidades factíveis a custos aceitáveis, promovendo uma transição progressiva à produção de baixo carbono.

Nesse caso, é importante ressaltar que medidas devem ser adotadas para garantir a idoneidade dos técnicos públicos, uma vez que a falta de informação sobre as emissões dos processos industriais por parte do governo, juntamente com a possibilidade de captura dos servidores, podem resultar na estipulação de limites acima dos valores socialmente desejáveis.

### 7.2.2 Indústria Cimenteira

Supõe-se que a Política de Taxas de Carbono da Colúmbia Britânica, que é uma política distributiva baseada no instrumento de mercado taxação diferenciada por produto, é aplicável em Minas Gerais. Essa crença é decorrente dos seguintes fatores: a existência de impostos sobre os produtos utilizados na indústria cimenteira (cultura), a existência de produtos substitutos menos poluentes e a baixa implicação de custos para o estado (decorrente apenas da fiscalização). Contudo, alguns fatores devem ser pensados antes da implantação de tal política de maneira a reduzir a oposição a ela feita por outros setores que utilizam esses produtos (e assim mantendo certa equidade nas distribuição desses custos adicionais).

O estado, ao taxar de maneira diferenciada produtos que em sua queima emitem mais gases, ao levar em consideração a indústria cimenteira, pode acabar prejudicando de forma desproporcional outras atividades que não apresentem a possibilidade de substituição da fonte combustível. Isso ocorre por que a taxação de um produto é universal, sendo ilegal a imposição de impostos exclusivos para setores

específicos. Dessa forma, a definição de alíquotas diferenciadas pode gerar um incentivo não compatível à substituição em certas atividades. A definição de uma alíquota maior para combustíveis fósseis, por exemplo, pode prejudicar desproporcionalmente os setores que utilizam tratores, uma vez que esses só aceitam o diesel. É necessário também, tomar cuidado com os valores das taxas para não onerar de forma abusiva os pequenos produtores, que além de terem menos poder de barganha nas compras, podem apresentar tecnologias menos eficientes e produtivas.

Com o objetivo de sanar tais problemas de equidade, Moradhassel e Masterson (2009) sugerem a complementação dessa política com instrumentos de comando e controle. Para tanto, é sugerido a imposição de um limite máximo a ser cobrado de cada indústria baseado em um percentual de seu lucro líquido, por exemplo. Essa medida garante que todas as indústrias sejam taxadas de forma equivalente diminuindo, assim, a oposição à política.

Assim, é sugerido para Minas Gerais a adoção da política da Colúmbia Britânica juntamente com a sugestão feita pelos autores, de forma a torná-la mais justa e conseqüentemente promover uma maior aprovação pelos agentes econômicos. Por exemplo, supõe-se que a tonelada de carvão mineral custe R\$60,00, a de carvão vegetal custe R\$100,00 e que é cobrado uma taxa de R\$20,00 a cada tonelada de carvão mineral (totalizando R\$80,00) utilizado para aquecimento até o limite de 50 toneladas. A partir desse montante, é acrescentado à taxa R\$5,00 a cada tonelada utilizada a mais. De forma complementar, outras fontes menos poluentes, como o carvão vegetal proveniente de florestas plantadas, é taxado a R\$10,00 por tonelada (totalizando R\$110,00) até o limite de 50 toneladas, quando o valor da taxa passa a ser acrescido em R\$2,50 por tonelada excedente. Diante desses valores e taxas, é economicamente mais interessante a utilização carvão mineral até o limite de 56 toneladas, quando o valor da 57ª tonelada de carvão mineral ultrapassa o do carvão vegetal. A partir desse montante de utilização, fica economicamente mais interessante para a indústria a utilização do carvão vegetal, até que seja atingido o próximo limite, para que essa mude novamente a fonte de combustível energético em direção a combustíveis cada vez menos emissores. Ainda, para garantir a equidade dentre as diversas indústrias, estipula-se um limite aos custos das taxas referente a 12% do lucro líquido das empresas.

Dessa forma, cria-se um mecanismo de incentivo à utilização de combustíveis menos poluentes sem gerar amarras aos limites de produção da indústria, como os

decorrentes de instrumentos de comando e controle, ao mesmo tempo em que se incentiva o aumento da eficiência do processo produtivo por se taxar cada tonelada a mais utilizada de combustível.

### **7.3 Subsetor Pecuário**

Como não foram encontradas políticas já em execução no Sul Asiático, serão analisadas as sugestões propostas por Pierre (2013) para verificar sua aplicabilidade em Minas Gerais. A primeira sugestão é a melhora da qualidade dos alimentos dos bovinos para facilitar o processo digestivo, de forma a reduzir as emissões provenientes da fermentação entérica do gado. Acredita-se que tal política não é aplicável a Minas Gerais, onde é praticada majoritariamente a pecuária extensiva, pois nesse modelo a alimentação do gado é basicamente composta por pastagens, sendo a ração utilizada somente em casos de falta desta. Nesse ínterim, políticas que objetivam a redução das emissões pela substituição da alimentação ficam comprometidas, uma vez que uma política regulatória que imponha a utilização de ração não é adequada, pois tal regulação resultaria em grandes custos para os fazendeiros – especialmente para os pequenos produtores –, o que aumentaria a oposição a ela; e as políticas de incentivo à utilização de ração onerariam demais o estado, uma vez que para tornar competitiva a ração diante da pastagem, que tem um custo inferior, seriam necessários altos montantes de subsídios.

A segunda sugestão consiste na melhora do manejo do gado, por meio do aprimoramento das técnicas de reprodução, qualidade de vida e um maior cuidado com a saúde dos bovinos. Acredita-se, caso essas ações fossem implementadas, não somente o Sul Asiático como também Minas Gerais, se beneficiaria. Contudo, por serem ações relacionadas às práticas pecuárias, elas só poderiam ser incentivadas pelo governo por meio de instrumentos de educação e informação, exceto no caso da saúde do bovino, no qual seria possível a utilização de instrumentos de comando e controle, por se tratar de uma questão de saúde pública.

Dessa forma, tem-se uma política aplicável em Minas Gerais, pois os conhecimentos e tecnologias necessárias para a adoção dessas práticas já existem e estão disponíveis a baixo custo. A adoção dessas práticas beneficiaria: o produtor, que produziria mais; a sociedade, que terá produtos bovinos a menores custos; o meio ambiente, pois menos GEE serão emitidos; e, por fim, o governo, que aumentaria a sua arrecadação de impostos. Além disso, é importante ressaltar que já existe em Minas Gerais instrumentos de

disseminação de conhecimento e informações relacionadas à área de mudanças climáticas, como as Oficinas Territoriais promovidas pela FEAM. Seria necessário apenas a adaptação dessas, de forma a incluir essas informações para serem divulgadas para os pecuaristas.

#### **7.4 Subsetor Agrícola**

Assim como ocorreu no setor pecuário, não foram identificadas políticas já em execução para o presente setor, apenas sugestões. Por isso, a análise será feita com base em sugestões desenvolvidas para a Europa.

A primeira sugestão consiste na complementação da Política Comum Agrícola Europeia, de maneira que essa passe a ter, além das orientações econômicas, diretrizes ambientais. Para tanto, indicou-se a adição de critérios regulatórios que obriguem a adoção de práticas, utilização de insumos agrícolas ou sementes que emitam menos GEE para a concessão de financiamentos. Acredita-se que essa política é aplicável em Minas Gerais, pois assim como ocorre na Europa, o estado é o maior financiador das atividades agrícolas, sendo essa subvenção essencial para a manutenção dessas atividades.

Diante disso, Minas Gerais poderia utilizar seus bancos estatais para promover políticas de mitigação de emissões de GEE por meio da inclusão de critérios ou pré-requisitos na concessão de financiamentos para a agricultura. Acredita-se que essa inclusão não apresentaria grande oposição, por se tratar de uma alteração de um programa estadual não obrigatório e que beneficia esses produtores, o que diminui a possibilidade de reclamações. Além disso, é provável que essas adições não tenham grande oposição política por se tratar de pequenas alterações e, caso seja necessário, elas podem ser adicionadas na forma de contrapartidas. Tal adição não resultaria no aumento dos custos do estado, uma vez que esses empréstimos já ocorrem há anos e já estão previstos no orçamento. Ainda existe mais um fator que corrobora com a aprovação dessa política em Minas Gerais: o fato dela ser universal, ou seja, beneficiará todos os agricultores.

Existe também a possibilidade da utilização de políticas baseadas no subsídio a fertilizantes, pesticidas e sementes que levem a uma menor emissão de GEE, assim como ocorre na Indonésia. Acredita-se que essa política é aplicável em Minas Gerais, por beneficiar todos os agricultores de forma uniforme, não apresentar forte oposição política, não onerar os agricultores e pelo fato da sociedade já estar acostumada a políticas que induzem o comportamento dos agentes por meio de tributação diferenciada, assim como

ocorre no caso dos cigarros. Contudo, é importante lembrar que, por se tratar de subsídios a uma atividade de alta produção, pode haver necessidade de altos aportes de recursos, que podem não ser interessantes para o estado.

### **7.5 Considerações Gerais**

Com a análise teórica das experiências nacionais e internacionais, observa-se que Minas Gerais tem, em seu PEMC-MG, um ótimo plano de mitigação de GEE. O Plano mineiro está atualizado e sugere práticas, ações e a utilização de tecnologias de ponta no combate ao aumento das emissões de GEE. Além disso, ele é completo, pois abrange todos os setores emissores e ainda propõe a promoção da constante melhoria das técnicas e tecnologias mitigadoras para o futuro, através do incentivo à pesquisa, seja por meio do financiamento, da criação de centros de pesquisas especializados ou da promoção de uma maior integração entre as indústrias, ONGs, faculdades, laboratórios de pesquisa e o governo.

Percebe-se que algumas das ações previstas no PEMC-MG, já apresentam sugestões de modelos de implementação por meio de políticas públicas. Contudo, a grande maioria das ações consiste na proposição de técnicas que levam à redução, sem sugestões quanto à sua operacionalização. Tal falha dificulta a transformação dessas em políticas públicas, uma vez que a sugestão de práticas para esse fim já são conhecidas, sendo que a grande dificuldade está na forma em que elas serão promovidas. Por esse fator e outros já mencionados, a maior parte dessas ações ainda não foram implementadas na forma de políticas. Dentre os setores estudados, apenas três políticas já estão sendo executadas, a saber: a sensibilização institucional para a temática de mudanças climáticas do Setor Energético, o Programa Estadual de Recuperação de Pastagens Degradadas e a promoção do melhoramento genético e redução das emissões de metano dos ruminantes do Setor Agropecuário.

Complementarmente, já estão sendo elaborados dois decretos para implementar as políticas de compras públicas de baixo carbono no setor de transportes e o desenvolvimento de incentivos econômicos para aquisição de veículos híbridos e elétricos.

Com isso, fica claro o conhecimento do governo a respeito das mudanças climáticas e práticas para controlá-la. Entretanto, observa-se que a maior parte dessas ações ainda não foram implementadas em decorrência da falta de força na agenda política

em transformar todo esse conhecimento já existente em políticas públicas. Tal fato pode ser decorrente de uma série de fatores, como a falta de interesse político por se tratarem de políticas cujo os resultados são a longo prazo e, por isso, angariam poucos votos no curto prazo. Há também um forte *lobby* feito pela indústria, de maneira a dificultar a aprovação de políticas regulatórias que visem internalizar os custos externos.

Outro problema do PEMC-MG está na generalidade das políticas propostas, que muitas vezes tratam da criação de programas e planos, mas não aprofundam quanto ao escopo desses. Por isso, como se pode observar com as experiências de outras localidades, para que uma política pública de mitigação tenha sucesso, ela deve ser bem desenhada e definida, tendo diretrizes, métodos de operacionalização e órgãos responsáveis pela sua execução..

Diante disso, e com a análise do cenário internacional, pode-se afirmar que a área de políticas públicas regulatórias e distributivas para mitigação das emissões de GEE constitui um paradoxo. Tal fato se deve à lacuna existente entre os conhecimentos, recursos e tecnologias disponíveis para a implantação dessas políticas e a quantidade de políticas em execução. Por mais que já existam inúmeros meios para atingir o objetivo de mitigação das emissões, poucos são praticados.

O que se percebe é uma “pressão” sobre todas as localidades para a redução de emissões, contudo, é clara a maior preocupação desses locais com a economia em detrimento do meio ambiente. Diante disso, às vezes regiões buscam reduzir suas emissões por meios que burlam as contagens dessas, como, por exemplo, “exportando” atividades poluentes para outras que não têm alternativas para o seu desenvolvimento.

É observado também certo descaso na definição de metas de redução das emissões de GEE, pois existem pontos relevantes que não foram considerados. No Brasil, por exemplo, a meta estipulada é baseada nas emissões de 2005, quando grande parte das emissões eram provenientes do desmatamento, e que somente com a redução desse, já se cumpre grande parte dela. O estado de São Paulo, por sua vez, estima suas metas baseadas em montantes brutos passados, não sendo levado em consideração fatores básicos, como o crescimento econômico e populacional em um período de 20 anos. Dessa forma, tem-se para o Brasil uma meta menos ambiciosa e que, por isso, leva a menos resultados e, para São Paulo, mais rígida e difícil de ser cumprida. Diferentemente, as metas mineiras são estipuladas de acordo com a intensidade de emissões, que são montantes de

GEE emitidos segundo alguns fatores, como as emissões por pessoa (tCo<sup>2</sup>e/ habitantes) ou por aumento do PIB (tCo<sup>2</sup>e/ PIB), o que torna essas metas mais conservadoras.

## 8. CONCLUSÃO

As mudanças climáticas resultantes do aumento da concentração dos GEE oriundos da ação antrópica na atmosfera são uma realidade e já vêm apresentando consequências para toda sociedade. Tal fato faz desse aumento um problema público, e, por isso, cabe ao governo agir de maneira a solucioná-lo. Contudo, controlar as emissões é um grande desafio, pelo fato delas estarem atreladas a atividades essenciais à economia, à vida, à alimentação e à produção de bens e serviços. Ainda, a própria natureza do objeto a ser controlado dificulta essa missão, pois se trata de gases resultantes, na maioria das vezes, de processos produtivos e, portanto de difícil quantificação, identificação, contenção e responsabilização. Essas características em conjunto fazem com que essas emissões se enquadrem no que se denomina de externalidade.

Diante disso, movimentos internacionais e nacionais passaram a pressionar os governos para que esses tomem atitudes com o objetivo de conter o crescimento dessas emissões. A solução encontrada foi a promoção de políticas públicas baseadas em instrumentos regulatórios, que têm o objetivo de quantificar e internalizar os custos dessas consequências não contabilizadas no processo de decisão dos agentes emissores.

Contudo, a “valoração” dada a essa externalidade gera custos que não desejam ser absorvidos por nenhuma das partes, a saber, a sociedade, o emissor e o governo. Tal repúdio acaba por resultar em uma briga política, na qual os agentes utilizam de suas influências e poderes para moldar as políticas regulatórias a seu favor.

Por isso, é importante o estudo da teoria da regulação, dos instrumentos regulatórios com seus respectivos alcances e limites, e a realização de *benchmarking* para a identificação das políticas mais adequadas ao cenário mineiro, segundo as experiências de outras localidades.

Nesse estudo foram apresentadas essas teorias e ainda analisaram-se algumas políticas aplicadas em diferentes localidades sob o viés teórico, com o objetivo de se identificar novas práticas, bem como seus resultados, limites e indicações. Foram estudadas sugestões de políticas e políticas já implementadas para os setores energético e agropecuário de países como a Argentina, China, Dinamarca, Índia, Indonésia, e do estado da Columbia Britânica no Canadá. Tal pesquisa, resultou em uma série de considerações.

O primeiro passo para a elaboração de políticas públicas para a mitigação das emissões de GEE é a criação de relatórios de emissão, de maneira a identificar os setores que mais emitem, bem como os potenciais de redução. A utilização de metodologias e boas técnicas é essencial para garantir a qualidade desse diagnóstico. Apenas depois da sua produção, é possível o desenho de políticas públicas.

Os resultados das políticas dependem de uma série de fatores econômicos, culturais, sociais, produtivos, geográficos, legais e políticos, e, por isso, não é possível copiar na íntegra políticas feitas em outros países. É possível apenas utilizá-las como modelos, pois mesmo com muito estudo, ainda é provável que seriam necessários ajustes até que a política consiga cumprir o seu objetivo.

Apenas o desenho da política não é suficiente. Antes dela ser implantada, é necessário passar pela arena política, na qual os agentes farão de tudo para não serem prejudicados ou tirar o maior proveito possível desse forte instrumento de alocação de recursos que são as políticas regulatórias. Diante disso, observa-se que o trâmite político é uma etapa crucial para a aprovação dessas políticas de maneira a conciliar os interesses públicos e privados.

Em relação aos instrumentos a serem utilizados, percebeu-se que os instrumentos de mercados são os mais indicados para as políticas analisadas, por serem mais flexíveis e por isso, apresentarem maior possibilidade de aceitação por parte dos agentes. Contudo, tal modelo não garante o controle efetivo das emissões, uma vez que os agentes podem optar por pagar as taxas cobradas e manter os níveis de emissões. Para evitar tal comportamento, é essencial uma definição adequada de valores a serem taxados.

Os instrumentos de comando e controle, por sua vez, têm maior efetividade na delimitação de montantes emitidos, sendo, dessa forma, indicados para casos cuja as consequências sejam mais graves, como no caso dos gases tóxicos.

Diante das características desses dois instrumentos, cabe ao gestor avaliar qual deles seria o mais adequado para cada caso, lembrando que a utilização de um deles não impede o emprego do outro. Dessa forma, em alguns casos, assim como foi sugerido para alguns subsetores, o ideal é a utilização de ambos de forma a se promover mudanças que levem a reduções progressivas e efetivas.

Em relação ao direcionamento por meio da cobrança de taxas ou o fornecimento de subsídios, foi constatado que o segundo apresenta maior aceitação por parte dos agentes emissores. Entretanto, para as atividades analisadas, as subvenções não são muito indicadas devido à grande escala produtiva dos setores envolvidos, sendo necessário grande aporte de recursos que muitas vezes não são suportados pelo estado.

No que tange a aplicabilidade das políticas analisadas nos subsetores, primeiramente foram apresentadas as observações referente ao subsetor de transporte. Concluiu-se que a maioria das políticas é aplicável e, inclusive, já apresentam ferramentas disponíveis para sua execução. Exemplo disso é a existência do ICMS, que pode ser utilizado como indutor de preferências de consumo pela alteração das alíquotas. outro exemplo seria a disponibilidade de estrutura física, como os equipamentos de cobrança automática nos pedágios. Outras políticas, como a cobrança pela propriedade do automóvel ou alterações no planejamento urbano, não são aplicáveis por serem de competência da esfera municipal, restando ao estado apenas a possibilidade de articular com esses entes de maneira a incentivá-los a adotar diretrizes que visem a mitigação das emissões.

Em relação às políticas do subsetor industrial, concluiu-se que embora sejam muitas vezes aplicáveis, elas devem ser formuladas com muita cautela, de maneira a induzir a redução das emissões sem perder de vista a economicidade e a equidade na distribuição dos custos. Ainda, por se tratar de um setor composto por diversas atividades produtoras, deve-se levar em conta a particularidade de cada caso, estipulando taxas ou subsídios para cada ramo industrial de maneira a igualá-los aos seus custos sociais. O modo de execução da política é tão importante quanto a própria escolha do tipo de política, determinando seu sucesso ou fracasso. Para tanto, é necessária a contratação de pessoal qualificado e a promoção de ações para garantir a idoneidade dos agentes públicos.

Concluiu-se, para o subsetor pecuário, que dentre as políticas analisadas, apenas a baseada no instrumento de educação e informação seria aplicável a Minas. Ainda, constatou-se que já existem instrumentos públicos para a disseminação de conhecimentos relacionados ao correto manejo do gado, o que torna a implementação dessa política fácil e de baixo custo.

Por fim, para o subsetor agrícola concluiu-se que, das duas políticas analisadas, ambas são aplicáveis, contudo a que objetiva a adição de critérios ambientais como requisitos para concessão de financiamentos é a mais indicada. Tal afirmação decorre

da existência de políticas de financiamento para esse setor, pelo baixo custo de implantação e baixa oposição por parte dos agricultores. O incentivo à utilização de insumos agrícolas que emitam menos GEE por meio de subsídios, por sua vez, não é tão indicado por necessitar de vultuoso aporte de recursos governamentais.

Conclui-se o presente trabalho mostrando que já existem conhecimentos, ferramentas e tecnologias disponíveis para a promoção da redução das emissões de GEE. Entretanto, políticas públicas que promovam a adoção desse *know-how* ainda carecem de iniciativa política e aceitação social. Em muitos casos são necessárias pequenas mudanças legislativas, que não implicariam em grandes custos e resultariam em benefícios difusos para a sociedade em termos de qualidade ambiental. Por isso, é dever do governo elaborar políticas regulatórias de maneira a internalizar os custos provenientes da emissão de GEE, fazendo com que os agentes passem a tomar decisões que levem em consideração os custos sociais de suas próprias ações, de forma a atender o interesse público.

Por fim, encerra-se esse trabalho com a frase dita por Laurent Fabius, ministro francês e presidente da COP21 em seu discurso, na conferência que presidiu:

A luta contra o aquecimento global é mais do que uma questão ambiental. É condição essencial para fornecer ao mundo comida e água, para salvar a biodiversidade e proteger a saúde, para combater a pobreza e a migração em massa, para desencorajar a guerra e promover a paz, e, ao final do dia, para dar ao desenvolvimento sustentável e à vida uma chance (FABIUS, 2015).

## 9. REFERÊNCIAS

ARRAES, Ronaldo A.; DINIZ, Márcia J. T.; DINIZ, Marcelo B.. Curva ambiental de Kuznets e desenvolvimento econômico sustentável. **Revista de Sociologia e Economia Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, p.1-15, jun. 2006. Bimestral. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032006000300008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032006000300008)>. Acesso em: 21 abr. 2017.

AZEVEDO, Andrea; ALENCAR, Ane; MOUTINHO, Paulo. **Panorama sobre o desmatamento na Amazônia em 2016**. Belém: Ipam, 2016. 11 p. Disponível em: <<http://ipam.org.br/wp-content/uploads/2016/12/panorama-desmatamento-amazonia-2016.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

MATHIESEN, Brian Vad; KAPPEL, Jannik. **Transport policies related to climate change mitigation - The case of Denmark**. Aalborg: Aalborg University's Department Of Development And Planning, 2013. 30 p.

BRASIL. Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005. **Decreto Nº 5.445, de 12 de Maio de 2005**.: Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.. Brasília, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5445.htm)>. Acesso em: 09 jul. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Quais as consequências do aquecimento global?** 2011. Disponível em: <<http://www.inpe.br/acessoinformacao/node/483>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Lei Nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009**.: Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.. Brasília, 29 dez. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em: 09 jul. 2017.

BRASIL. Marco Maia. **BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. São Paulo: Rideel, 2006**. 35. ed. Brasília: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2012. 455 p. Disponível em: <<http://www.trtsp.jus.br/legislacao/constituicao-federal-emendas>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

BRASIL. Vanessa Grazziotin. Congresso Nacional. **Legislação brasileira sobre mudanças climáticas**. Brasília: Congresso Nacional, 2013. 330 p. Disponível em: <[http://www.senado.leg.br/comissoes/CMMC/Livro\\_legislacao\\_ambiental\\_Completo\\_Final\\_17\\_09\\_2013.pdf](http://www.senado.leg.br/comissoes/CMMC/Livro_legislacao_ambiental_Completo_Final_17_09_2013.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BROWN, Lester. **Elevação do Nível do Mar Força Evacuação de Ilha-Nação**. 2010. Disponível em: <<http://www.wwiuma.org.br/artigos/005.html>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BURCK, Jan; MARTEN, Franziska. **The Climate Change Performance Index: Results 2016**. Berlin: Germanwatch, 2016. 17 p. Disponível em: <<http://www.caneurope.org/docman/un-climate-negotiations-unfccc/2813-ccpi-2016-results-emborgoed/file>>. Acesso em: 09 maio 2017.

CAMPOS, Humberto Alves de. Falhas de mercado e falhas de governo: uma revisão da literatura sobre regulação econômica. **Prismas**, Brasília, v. 2, n. 8, p.341-370, jul. 2008. Disponível em: <<https://www.olibat.com.br/documentos/prismas-regulacao-economica.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2016.

CARVALHO, Pedro Sérgio Landim de; MESQUITA, Pedro Paulo Dias; ARAÚJO, Elizio Damião G. de. Sustentabilidade da siderurgia brasileira: eficiência energética, emissões e competitividade. In: CARVALHO, Pedro Sérgio Landim de. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro: Biblioteca Digital do Bndes, 2015. p. 181-236. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4287>>. Acesso em: 10 maio 2017.

COOK, Rob. **World Beef Production: Ranking of Countries: The United States is the largest producer of beef in the world followed by Brazil & the European Union..** 2017. Disponível em: <<http://beef2live.com/story-world-beef-production-ranking-countries-0-106885>>. Acesso em: 02 maio 2017.

DINAMARCA. John Carpenter. Secretaria de Transportes. **LKW-MAUT Electronic Toll Collection System for, Germany**.2015. Disponível em: <<http://www.roadtraffic-technology.com/projects/lkw-maut>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

DINAMARCA. Prefeitura de Copenhagem. Prefeitura de Copenhagem. **OUR VISION FOR COPENHAGEN 2015**.Compenhagem: Trykbureauet, 2007. 11 p. Disponível em: <[http://www.bondam.dk/files/7/miljoeudspil\\_brochure\\_engelsk.pdf](http://www.bondam.dk/files/7/miljoeudspil_brochure_engelsk.pdf)>. Acesso em: 09 jul. 2017.

EDENHOFER, Ottmar et al. **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change**. Estados Unidos: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf)>. Acesso em: 09 maio 2017.

EDWIN BASSON. World Steel Association. **World Steel in Figures 2016**. 2016. Disponível em: <<https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1568363d-f735-4c2c-a1da-e5172d8341dd/World+Steel+in+Figures+2016.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2017.

GATTINGER, Andreas; JAWTUSCH, Julia; MULLER, Adrian. **Mitigating Greenhouse Gases in Agriculture**. Berlim: Diakonisches Werk Der Ekd, 2011. 88 p. Disponível em: <<http://infoagro.net/programas/Ambiente/pages/mitigacion/documentos/5.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

GERBER, P.j.. **Tackling climate Change Through Livestock: A GLOBAL ASSESSMENT OF EMISSIONS AND MITIGATION OPPORTUNITIES**. Roma: Food And Agriculture Organization Of The United Nations, 2013. 139 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2017.

GRANTHAM RESEARCH INSTITUTE ON CLIMATE CHANGE AND ENVIRONMENT (Inglaterra). **The Global Climate Legislation Study: Summary of key trends 2016**. 2016. Disponível em: <[http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2016/11/The-Global-Climate-Legislation-Study\\_2016-update.pdf](http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2016/11/The-Global-Climate-Legislation-Study_2016-update.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2017.

INGLATERRA. Parlamento Inglês. Parlamento. **Letter from The Royal Society: A guide to facts and fictions about climate change**. 2005. Disponível em: <<http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/ldeconaf/12/12we24.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Curso de Direito Administrativo**. São Paulo: Saraiva, 2005.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL (São Paulo). Universidade Federal de São Paulo. **Efeito Estufa**. 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

LAFFONT, J. J.; J. Tirole. 1990, p. 3-6 apud MUELLER, Bernardo. **Regulação, informação e política: uma resenha da teoria política positiva da regulação**. Revista Brasileira de Economia de Empresas, Brasília, v. 1, n. 1, p. 8.

LOWI, Theodore J. **American Business, Public Policy, Case-Studies, and Political Theory**. *World Politics*, v. 16, n. 4, p. 677-715, 1964.

LOWI, Theodore J. **Four Systems of Policy, Politics, and Choice**. *Public Administration Review*, v. 32, n. 4, p. 298-310, jul/ago. 1972.

MAJONE, Giandomenico. **The rise of the regulatory state in Europe**. (1994) 17(3) *West European Politics* 77; MAJONE, Giandomenico. From the positive state to the regulatory state: causes and consequences of changes in modes of governance. (1997) 17(2) *Journal of Public Policy* 139. OECD reviews of regulatory reform, número 1 acima, 20.

MARGULIS, Sergio. **A Regulamentação Ambiental: Instrumentos e Implementação**. 437. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1996. 38 p. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0437.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0437.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2016

MARTINE, George. O contraste entre o desenvolvimento sustentável na CIPD e a realidade atual. In: WONG, Laura Rodríguez. **Cairo+20: perspectivas da agenda de população e desenvolvimento sustentável pós-2014**. Rio de Janeiro: Alap, 2014. p. 215-223.

Disponível em:

<[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38869284/si15.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481551424&Signature=SpeJNTdPwpHlorElkA74iOB7R84=&response-content-disposition=inline;filename=El\\_espacio\\_de\\_la\\_poblacion\\_en\\_las\\_polit.pdf#page=215](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38869284/si15.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481551424&Signature=SpeJNTdPwpHlorElkA74iOB7R84=&response-content-disposition=inline;filename=El_espacio_de_la_poblacion_en_las_polit.pdf#page=215)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

MATHIESEN, Brian Vad; KAPPEL, Jannik. **Transport policies related to climate change mitigation - The case of Denmark**. Aalborg: Aalborg University's Department Of Development And Planning, 2013. 30 p.

MATTOS, Paulo et al. (Coord.). *Regulação econômica e democracia: o debate norte-americano*. São Paulo: Ed. 34, 2004. p. 15.

MENEGHETTI, Diego. **O que foi a Rio-92?** 2012. Disponível em:

<<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conferencia-onu-meio-ambiente-rio-92-691856.shtml>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MINAS GERIAS (Estado). Decreto nº 44.042, de 09 de junho de 2005. **Institui O Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas**. Belo Horizonte, MG, Disponível em:

<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4767>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

MINAS GERAIS (Estado). **Decreto 46818, de 12 de agosto de 2015**. Belo Horizonte, MINAS GERAIS, Disponível em:

<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46818C=&ano=2015>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto nº 45229, de 03 de dezembro de 2009. Regulamenta Medidas do Poder Público do Estado De Minas Gerais Referentes ao Combate às Mudanças Climáticas e Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa e dá Outras Providências. **Decreto 45229**. Belo Horizonte, MINAS GERAIS, Disponível em:

<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45229C=&ano=2009>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 18722, de 13 de janeiro de 2010. Cria o Dia Estadual de Reflexão Sobre as Mudanças Climáticas. **Lei 18722**. Belo Horizonte, MINAS GERAIS, Disponível em:

<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18722C=&ano=2010>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MINAS GERAIS. Felipe Santos de Miranda Nunes. Fundação Estadual do Meio Ambiente (Org.). **Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais - Ano base 2010**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente,

2013. 55 p. Disponível em: <[http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/upload/documents-pdf/eleicoes/estimativas\\_gee\\_2010\\_mg\\_03\\_02\\_2014\\_com\\_adequaa-a-es.pdf](http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/upload/documents-pdf/eleicoes/estimativas_gee_2010_mg_03_02_2014_com_adequaa-a-es.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2016.

MORADHASSEL, Azin; MASTERSON, Bob. Advancing the Cement Industry's Climate Change Plan in British Columbia: Addressing Economic and Policy Barriers. In: Economic Implications Of Climate Change Session, 6., 2009, Vancouver. **Advancing the Cement Industry's Climate Change Plan in British Columbia: Addressing Economic and Policy Barriers**. Vancouver: Cement Association Of Canada, 2009. p. 1 - 21. Disponível em: <<http://conf.tac-atc.ca/english/resourcecentre/readingroom/conference/conf2009/pdf/moradhassel.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

NOBEL INSTITUTE (Noruega). Instituto. **The Nobel Peace Prize 2007: The Nobel Peace Prize for 2007**. 2007. Disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/peace/laureates/2007/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/2007/press.html)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

NOSCHANG, Patrícia Grazziotin. A Teoria De Triepel E O Recurso Extraordinário. **Revista Lus Gentium Teoria e Comércio no Direito Internacional**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p.97-114, jul. 2009. Disponível em: <[http://www.iusgentium.ufsc.br/revista/ed2/5\\_Patricia\\_Noschang.pdf](http://www.iusgentium.ufsc.br/revista/ed2/5_Patricia_Noschang.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

NUNES, Felipe Santos de Miranda; ANDRADE, Andréa Brandão ; SOUZA, Cibele Mally. **Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais - Ano base 2010**. Belo Horizonte: [s.n.], 2013. 56 p. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2014/estimativas\\_gee\\_2010\\_mg\\_03\\_02\\_2014.pdf](http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2014/estimativas_gee_2010_mg_03_02_2014.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2017.

NUNES, FELIPE. *et al.* **Plano Mineiro de Energia e Mudanças climáticas**, Belo Horizonte, v. 01, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (Suíça). **World Trade Statistical Review 2016**. Genebra: World Trade Organization, 2016. Disponível em: <[https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/wts2016\\_e/wts16\\_chap9\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2016_e/wts16_chap9_e.htm)>. Acesso em: 12 maio 2017.

PARANÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **O que são políticas públicas?** 2003. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O\\_que\\_sao\\_PoliticPublicas.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O_que_sao_PoliticPublicas.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2016.

PAVANI, Daniela Elias. **Regulação e Agências Reguladoras no Direito Brasileiro**. 2016. 16 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito Político e Econômico, Universidade

Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011. Disponível em: <[www.agu.gov.br/page/download/index/id/13836047](http://www.agu.gov.br/page/download/index/id/13836047)>. Acesso em: 24 nov. 2016.

PECCATIELLO, ANA. **Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000)**. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/viewFile/21542/17081>>. Data de acesso: 05/10/2016.

PELTZMAN, S. **A teoria econômica da regulação depois de uma década de desregulação**. In: MATTOS, Paulo et al. (Coord.). Regulação econômica e democracia: o debate norte-americano. São Paulo: Ed. 34, 2004. p. 81-127.

PIERRE J. GERBER (Roma). Organização das Nações Unidas Para Agricultura e Alimentação. **Tackling Climate Change Through Livestock: A global Assessment of emissions and mitigation opportunities**. Roma: Fao, 2013. 115 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i3437e.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2017.

POSNER, Richard A. **Theories of economic regulation**. [S.l.]: NBER, 1974. (Working paper, n. 41). p. 1.

RIBEIRO, WAGNER. **Políticas Públicas ambientais no Brasil: Mitigação das mudanças climáticas**. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/377.htm>>. Data de acesso: 05/10/2016.

RUA, Maria das Graças; ROMANINI, Roberta. Tipologias e tipos de políticas públicas. In: RUA, Maria das Graças; ROMANINI, Roberta. **Para aprender políticas públicas**. Brasília: Instituto de Gestão Economia e Políticas Públicas, 2011. p. 48-54. Disponível em: <[http://igepp.com.br/uploads/ebook/ebook-para\\_aprender\\_politicas\\_publicas-2013.pdf](http://igepp.com.br/uploads/ebook/ebook-para_aprender_politicas_publicas-2013.pdf)>. Acesso em: 03 dez. 2016.

SANTIAGO, Emerson. **Absolutismo**. 2009. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/historia/absolutismo/>>. Acesso em: 24 nov. 2016.

SÃO PAULO. Lei nº 13798, de 09 de novembro de 2009. **Institui A Política Estadual de Mudanças Climáticas – Pemc**.

SÃO PAULO. Rafaela di Fonzo Oliveira. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Plano de Transportes Sustentáveis: Inventário de Emissões, Diretrizes e Orientação para o Programa de Ações**. São Paulo: Cetesb, 2013. 45 p. Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/portalnovomedia/2013/01/Plano\\_de\\_Transportes\\_Sustentáveis\\_Edição-Final\\_julho2013.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/portalnovomedia/2013/01/Plano_de_Transportes_Sustentáveis_Edição-Final_julho2013.pdf)>. Acesso em: 16 maio 2017.  
SÃO PAULO. SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nota Fiscal Paulista**. Disponível em: <<http://www.nfp.fazenda.sp.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 16 maio 2017.

SHETH, Khushboo. **Top Cows' Milk Producing Countries In The World**: The United States leads the way in liquid cows' milk production per year according to the most recent FAO data, although Indian is at the top in dairy buffalo output!. 2017. Disponível em: <<http://www.worldatlas.com/articles/top-cows-milk-producing-countries-in-the-world.html>>. Acesso em: 02 maio 2017.

SOARES, Jeferson Borghetti. **Potencial de Conservação de Energia e de Mitigação das Emissões de Gases de Efeito Estufa para a Indústria Brasileira de Cimento Portland até 2015**. 1998. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências e Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/jeferson.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

SOARES, Paulo Firmeza. **Do Estado Liberal ao Estado Regulador: aspectos político-jurídicos**. Conteudo Juridico, Brasília-DF: 28 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.44127&seo=1>>. Acesso em: 24 nov. 2016.