

ENAP



LIDERAGOV

Lideranças para transformar o Brasil

Proposta para uma Política Pública de

Redução de Emissões no Setor Automotivo



Grupo 4

Brasília, novembro de 2023.

Escola Nacional de Administração Pública (ENAP)

Programa de Desenvolvimento de Líderes do Setor Público - 3ª Edição

LideraGOV3

Entrega referente ao Bloco 3 – Liderando Organizações

**Proposta para uma Política Pública de
Redução de Emissões no Setor Automotivo**

Grupo 4 - ESGovers

GUILHERME D'ALESSANDRO SILVA

GUSTAVO LUÍS DE SOUZA MOTTA

HUGO ALBERTO LAZAR

IZABEL MACHADO DA COSTA

LEANDRO SOARES VARGAS

Contatos

guidalessandro@gmail.com
gustavolsmotta@gmail.com
hugolazar@hotmail.com
izabelmdcosta@gmail.com
leandrovargas@yahoo.com.br

Índice de Ilustrações

Figura 1 – Situação Atual versus Situação Desejada na utilização da metodologia de ACV no setor automotivo	9
Figura 2 - Estimativa de emissões de GEE no ciclo “poço à roda” (g co2 eq./km)	11
Figura 3 - Perfil de emissões por atividade econômica, Brasil (1990-2021)	12
Figura 4 - Distribuição das emissões de CO2 nos centros urbanos brasileiros (em % da extensão média de viagens iguais)	13
Figura 5 - Índice de emissões de CO2 por passageiro/quilômetro – Brasil.....	14
Figura 6 - Eixos estratégicos do mapeamento de atores da política proposta	16
Figura 7 - Análise de Stakeholders	19
Figura 8 - Exemplo hipotético de como seria formado o mercado de carbono para o setor automotivo	40
Figura 9 - Protótipo Preliminar da Política	52
Figura 10 - Arranjo de Governança.....	54
Figura 11 - Sistema de inovação de veículos no Brasil	56
Figura 12 – Arranjo Preliminar da Política Pública Proposta	57

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Stakeholders envolvidos na política pública proposta	17
Tabela 2 – Metas RenovaBio (em milhões de CBIOs; 1 CBIO equivale a 1 tonelada de CO2).....	24
Tabela 3 – Objetivos e Resultados Chave do Plano.....	44
Tabela 4 – Indicadores preliminares para a política proposta	61

Sumário

Introdução.....	5
1 Definição do problema	7
1.1 Evidências relacionadas ao problema	7
1.2 Mapeamento de atores envolvidos (<i>stakeholders</i> e interesses)	14
2 Visão de futuro	21
2.1 Levantamento de alternativas para solução do problema	22
2.1.1 Mapeamento de iniciativas existentes que dialogam com a solução do problema ...	23
2.1.2 Fatores que dificultam concretizar a visão de futuro proposta	30
2.1.3 Abordagens possíveis.....	31
2.2 Escolha da alternativa a ser desenvolvida	37
3 Plano Estratégico para o desenvolvimento da solução	38
3.1 Inovação pretendida	39
3.1.1 Motivo da proposição	40
3.1.2 Abrangência	41
3.1.3 Urgência, relevância, viabilidade e exequibilidade.....	42
3.1.4 Valor público a ser gerado	43
3.2 Etapas de desenvolvimento da política pública	43
3.2.1 Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) para edição de Medida Provisória (MP)	45
3.2.2 Edição da MP pelo Poder Executivo	46
3.2.3 Regulamentação da MP (Normas gerais para Governança, Metas e Certificação).....	46
3.2.4 Estrutura de Governança da Política Pública.....	47
3.2.5 Metas de Descarbonização para o Setor Automotivo	48
3.2.6 Avaliação Inicial das emissões do setor e harmonização com o RenovaBio	49
3.2.7 Certificação do Setor Automotivo	49
3.2.8 Créditos de Descarbonização do Setor Automotivo	50
3.3 Prototipagem.....	51
3.4 Arranjos de Governança.....	52
3.5 Resultados esperados.....	58
3.5.1 Monitoramento, Indicadores e Avaliação	60
3.6 Riscos e Oportunidades.....	62
4 Plano de Comunicação	64
4.1 Objetivo	64
4.2 Público	65
4.3 Etapas preparatórias	65

4.4	Apoio à Formação da Agenda Pública	66
4.5	Apoio ao Processo Decisório	66
4.6	Apoio à Implementação da Política.....	67
4.7	Apresentação de Resultados	67
5	Considerações Finais.....	68
	Bibliografia	69

Introdução

O problema público relevante objeto deste estudo são os **altos níveis de emissão de gases do efeito estufa (GEEs) no setor automotivo no Brasil**.

Enfrentar esse problema é de extrema relevância por várias razões, principalmente as ligadas aos impactos das mudanças climáticas no agravamento dos eventos naturais extremos e na saúde pública.

No que se refere às mudanças climáticas, as emissões provenientes do setor de transporte rodoviário são a principal causa para o aumento das concentrações de GEEs na atmosfera. Isso, por sua vez, está diretamente ligado ao agravamento dos eventos naturais extremos, como furacões, enchentes, secas e elevação do nível do mar. Esses desastres naturais resultam em perda de vidas, prejuízos patrimoniais e agravam a vulnerabilidade de comunidades socialmente desfavorecidas.

As emissões do setor de transporte também contribuem para a poluição do ar nos grandes centros urbanos, resultando em problemas de saúde pública. A poluição do ar está associada a uma série de doenças respiratórias e cardiovasculares, incluindo asma, bronquite, doenças pulmonares crônicas e até mesmo câncer de pulmão. Isso sobrecarrega o sistema de saúde, causando sofrimento humano e custos significativos ao orçamento da União.

Apesar de ser um problema de causas e consequências bem estudadas e difundidas e de representar uma grave ameaça à vida no nosso planeta, autoridades públicas vêm falhando no seu enfrentamento tanto pela força do *lobby* dos grandes conglomerados industriais, que lucram extraordinariamente sem que as externalidades negativas que produzem sejam levadas em conta nos seus balanços, como também pela adoção de políticas públicas que geram estímulos insuficientes à uma verdadeira descarbonização do setor.

Tradicionalmente, vêm sendo tentadas soluções tributárias, reservas de mercado e subsídios. Geralmente as críticas a essas políticas são a falta de estímulo à competição e à eficiência do sistema, pois impõem ao governo ter que escolher a tecnologia vencedora. Com isso, não estimulam uma boa alocação de recursos, pois o tamanho do incentivo não é proporcional à eficiência de cada agente econômico, não reconhecendo, portanto, que há diferenças entre os produtos e seus produtores. Ademais, subsídios são incompatíveis com a atual situação fiscal do país.

Recentes propostas de políticas públicas baseadas nos chamados créditos de carbono também falham ao sugerir um sistema de compensações de emissões linear em um teto de emissões (*cap-and-trade*) sob o qual transações de licenças para poluir não distinguem os agentes por sua eficiência ambiental ao longo do ciclo de vida dos seus produtos.

À exceção da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), introduzida pela Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, são poucos os exemplos internacionais de esquemas de compensação de emissões por meio de créditos de carbono que utilizam a metodologia de Análise do Ciclo de Vida (ACV) mesmo que parcialmente. Assim, muitas vezes não são levadas em consideração as emissões reais e totais associadas ao ciclo de vida dos veículos, o que pode levar a políticas ineficazes que não abordam adequadamente o problema das emissões. Portanto, a adoção da metodologia da ACV em políticas públicas que lidem com emissões de GEE são é crucial para a efetividade da sua mitigação.

Extrapolando-se o que já ocorre no RenovaBio, a metodologia de ACV poderia ser aplicada e ampliada a diversas outras cadeias produtivas, de modo a para fornecer uma visão holística das emissões e dos impactos ambientais a elas associados.

Mais especificamente, na cadeia de produção e de uso de veículos, a ACV permitiria tonar os esforços de políticas públicas mais eficazes, incentivando uma transição mais justa, racional e acelerada na direção a veículos mais limpos e tecnologias mais sustentáveis, sem que o governo tenha que escolher se esse veículo será elétrico, híbrido ou movido a etanol, por exemplo.

Em resumo, enfrentar o problema das altas emissões de GEE no setor automotivo no Brasil é uma questão crítica devido aos custos sociais relacionados às mudanças climáticas, eventos climáticos extremos, perda de vidas, prejuízos patrimoniais e problemas de saúde pública. Nesse sentido, adotar a metodologia da ACV é essencial para desenvolver políticas públicas eficazes que abordem essas emissões de forma abrangente e que contribuam para um futuro mais sustentável e resiliente.

Para abordar essas questões, bem como o problema e suas soluções, este trabalho abordará uma série de tópicos cruciais para a compreensão, desenvolvimento e implementação efetiva da iniciativa.

Inicia-se com a definição do problema, destacando as evidências relacionadas e realizando um mapeamento abrangente dos atores envolvidos, identificando seus interesses e papel no contexto do problema em questão.

Posteriormente, a visão de futuro é delineada, explorando alternativas para a solução do problema. Isso inclui o mapeamento de iniciativas existentes, a análise dos fatores que dificultam a concretização da visão proposta e a apresentação de abordagens possíveis.

Em seguida, o plano estratégico para o desenvolvimento da solução é detalhadamente discutido, abordando a inovação pretendida e sua motivação, a abrangência da política, sua urgência, relevância, viabilidade e exequibilidade. As etapas de desenvolvimento da política pública são descritas, desde a formação do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) até a Certificação do Setor Automotivo e a emissão dos Créditos de Descarbonização para o setor automotivo.

Serão explorados também a prototipagem da política, seus arranjos de governança, resultados esperados, monitoramento e avaliação, bem como os riscos e oportunidades associados.

Por fim, o plano de comunicação detalha seus objetivos, público-alvo, etapas preparatórias e estratégias de apoio à formação da agenda pública, ao processo decisório, à implementação da política e à apresentação de resultados.

Cada tópico apresentado é parte integrante de um roteiro para o desenvolvimento da solução oferecida neste estudo de uma forma abrangente que visa fornecer uma visão completa, estruturada e eficiente da política pública proposta, garantindo uma ampla compreensão e facilitando sua implementação.

1 Definição do problema

O problema público relevante objeto deste estudo são os **altos níveis de emissão de gases do efeito estufa (GEE) no setor automotivo no Brasil**.

Mais especificamente, o cerne desse problema reside na **limitação da utilização da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) nas políticas públicas voltadas à redução de emissões** no setor de transportes de modo geral e na **desarticulação entre essas políticas**, com perda de aproveitamento de sinergia entre elas.

Vejamos a seguir como essas questões se apresentam e se inter-relacionam.

1.1 Evidências relacionadas ao problema

Alcançar as metas de mitigação da mudança climática estabelecidas no Acordo de Paris para limitar o aquecimento global a menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais exige ações globais rápidas e deliberadas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, do inglês *Nationally Determined Contribution*) do Brasil estabelece reduções de emissões de 37% até 2025 e 50% até 2030, em comparação com os níveis de 2005, além de uma meta de neutralidade climática até 2050 (Governo do Brasil, 2022).

Agir sobre a mudança climática é uma prioridade para o novo governo brasileiro, o que abre uma nova oportunidade para as estratégias de mitigação do clima, incluindo a implementação de veículos de emissão zero, setor no qual o país ficou atrás de seus pares.

O setor de transportes do Brasil respondeu por 13% das emissões nacionais de GEE em 2020 e foi a terceira maior fonte de emissões depois da agricultura (35%) e da mudança no uso da terra (27%) (*World Resources Institute* 2023). O transporte rodoviário é, sozinho, responsável por 94% da demanda de energia no setor de transportes, sendo 46% de veículos leves (Empresa de Pesquisa Energética [EPE], 2023).

Em 2022, o país tinha um estoque de cerca de 38 milhões de carros de passeio e 1,6 milhão de vendas de carros novos (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores [ANFAVEA], 2023), constituindo o sétimo maior mercado de carros de passeio do mundo (*Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles* 2023).

O mercado brasileiro é caracterizado por veículos com motor de combustão interna (ICEVs, de *internal combustion engine vehicles*) flexíveis para etanol e gasolina, que representaram 92% das vendas de carros de passeio em 2020 (ADK Automotive 2021), e uma alta participação do etanol à base de cana-de-açúcar no consumo de combustíveis.

O restante das vendas de carros de passeio são ICEVs movidos exclusivamente a gasolina (5%), ICEVs a diesel (3%) e elétricos híbridos (HEVs, de *hybrid electric vehicles*) (menos de 1%) (ADK Automotive, 2021). Juntas, as vendas de elétricos híbridos plug-in (PHEVs, de *plug-in hybrid electric vehicles*) e elétricos a bateria (BEVs, de *battery electric vehicles*) aumentaram de 0,1% em 2020 para 0,5% em 2022 (EV-Volumes, 2023).

A participação das vendas de BEVs e PHEVs no Brasil é baixa em comparação com outros grandes mercados de veículos, como a China (27% em 2022), a Europa (21%) e os Estados Unidos (7%), ficando também abaixo da participação média global de vendas, que é 13% (Chu & Cui, 2023).

Com volumes de produção de 2,18 milhões de veículos leves em 2022, dos quais 1,82 milhão eram carros de passeio, o Brasil é o oitavo maior produtor de veículos leves e o quinto maior produtor de carros de passeio (OICA, 2023).

Na transição global para veículos elétricos, a falta de produção doméstica de BEVs compromete a competitividade internacional da indústria automotiva brasileira. Para alinhar o setor de transportes no Brasil com as metas climáticas nacionais para 2025 e 2030 e para atingir a neutralidade climática até 2050, é importante que os formuladores de políticas entendam quais tipos de motorização e rotas de produção de combustível são capazes de reduzir mais as emissões de GEE. Daí a necessidade de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) das emissões de GEE de automóveis no Brasil. Além das emissões de escapamento, consideram-se as emissões da produção de combustível e de eletricidade, bem como da fabricação de veículos e baterias.

Assim, políticas públicas que pretendam realmente ser efetivas devem incluir a metodologia de ACV na sua forma mais abrangente possível. Infelizmente, esse não é o caso do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em discussão no Congresso brasileiro ([PL 412/2022](#)), o qual não prevê a adoção dessa metodologia.

Entretanto, algumas políticas têm caminhado nesse sentido, especialmente no setor automotivo e de combustíveis. Ocorre que as atuais políticas públicas de redução de emissões que seguem os princípios da ACV o fazem apenas do “poço à roda”, como é, naturalmente, o caso do RenovaBio¹, restrito ao setor de combustíveis e em vigor desde 2019, e será o caso, por opção do Poder Executivo, do Programa Rota 2030² a partir de 2027. Por sua vez, o Proconve³, programa de etiquetagem veicular que fornece informações aos consumidores sobre a eficiência energética dos veículos, incluindo dados relacionados ao consumo de combustível, abrange apenas a ACV do “tanque à roda”. Já o Projeto de Lei do Programa Combustível do Futuro⁴ pretende, entre outros objetivos, integrar essas três políticas públicas, mas também em uma abordagem restrita do “poço à roda” (Figura 1).

Mesmo que o PL Combustível do Futuro ainda esteja em discussão, a indústria automotiva vem introduzindo inovações tecnológicas (eletrificação de veículos etc.) para atender novos padrões regulatórios e os anseios da sociedade quanto à redução de emissões, sem que se tenha exata noção da efetiva contribuição dessas inovações para o esforço requerido pelas mudanças climáticas.

Para isso ocorrer de forma efetiva, é necessário que a ACV do “berço ao túmulo” seja adotada o quanto antes nesse setor, para que TODAS as emissões de cada uma das rotas tecnológicas

¹ A [Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017](#), instituiu a [Política Nacional de Bicomcombustíveis \(RenovaBio\)](#), visando ampliar a produção e o uso de biocombustíveis na matriz energética brasileira.

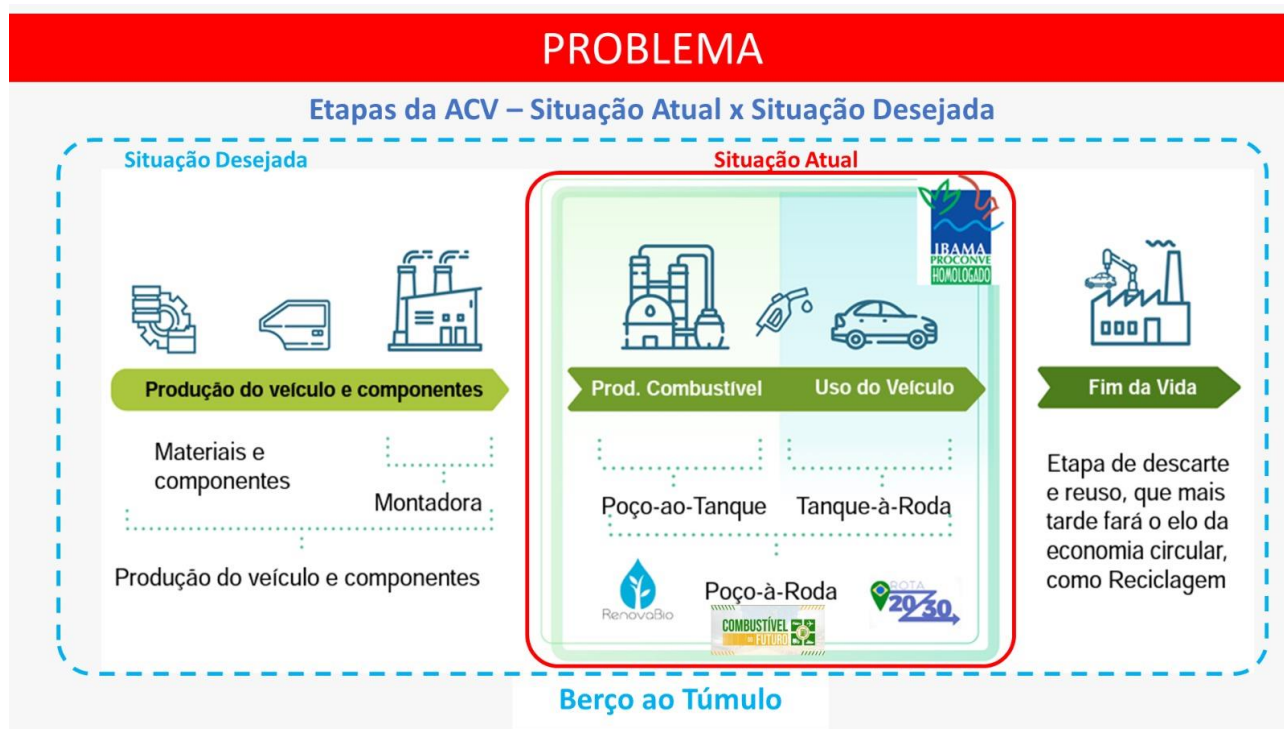
² O [Programa Rota 2030](#) é parte da estratégia elaborada pelo Governo Federal para desenvolvimento do setor automotivo no país.

³ O [Programa de Controle de Emissões Veiculares \(Proconve\)](#) foi instituído a partir da Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986 para promover o desenvolvimento tecnológico nacional tanto na engenharia automobilística como em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes, sendo reforçado pela [Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993](#), que estabeleceu a redução dos níveis de emissão dos veículos comercializados no país.

⁴ O Projeto de Lei do [Programa Combustível do Futuro \(PL 4.516/2023\)](#) propõe a criação de um conjunto de iniciativas para a redução das emissões de gases de efeito estufa e estímulo ao uso e produção de biocombustíveis no Brasil.

utilizadas sejam conhecidas e que os incentivos públicos privilegiem, progressivamente, as mais eficientes em termos de emissões por quilômetro rodado (CO₂eq/km), semelhante aos incentivos gerados pelo RenovaBio, mas de uma forma mais abrangente em relação à totalidade do ciclo de vida desses produtos.

Figura 1 – Situação Atual versus Situação Desejada na utilização da metodologia de ACV no setor automotivo



Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2023), publicado em Fundação Getúlio Vargas, Agroanalysis, vol. 43, nº 06, junho 2023.

Isso porque, no âmbito do setor de transportes, especialmente no contexto de veículos leves, os países desenvolvidos estão delineando suas estratégias, e o Brasil necessita ter clareza sobre as trajetórias que seguirá nas próximas décadas. Em fóruns internacionais, por um longo período, as discussões estiveram centradas na substituição de veículos equipados com motores a combustão interna por veículos elétricos, considerada, por muitas grandes economias, como a resposta primordial à necessidade de redução das emissões.

Nesse cenário, desafios como o custo dos veículos, a infraestrutura de recarga, investimentos necessários e a crescente demanda por minerais raros foram inicialmente subestimados, persistindo como obstáculos que requerem considerável apoio financeiro dos governos para serem superados. Adicionalmente, as barreiras à geração de energia limpa levaram a que a nova frota continuasse, em grande medida, a depender de combustíveis fósseis na produção de eletricidade, limitando os benefícios imediatos da eletrificação, uma condição agravada pelos recentes desdobramentos associados aos conflitos geopolíticos, como o que ocorre entre Rússia e Ucrânia.

Contudo, essa visão restrita e incompleta do tema está gradualmente sendo revisada. A mobilidade sustentável agora é compreendida em seu conceito mais abrangente, incorporando os aspectos ambientais, econômicos e sociais, com uma abordagem apropriada para lidar com a urgência das respostas às variações climáticas globais.

Mesmo uma análise centrada exclusivamente nas emissões deve reconhecer que mensurá-las apenas no escapamento dos veículos não é suficiente. O conceito globalmente aceito de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) demanda uma análise das emissões de GEE nas diversas fases de produção, uso, descarte e reciclagem dos veículos e de seus componentes.

A Figura 1 mostrada anteriormente ilustra essas fases de forma esquemática. A lógica "tanque à roda" abrange apenas as emissões associadas ao uso dos veículos em um ciclo de utilização padronizado. Já o conceito "poço à roda" incorpora as emissões provenientes dos processos de cultivo e extração de recursos, produção do combustível (líquido, gasoso ou elétrico), sua distribuição e uso nos veículos leves. Por fim, temos o conceito abrangente trazido pelo ciclo "berço ao túmulo" (tradução livre de "*cradle-to-grave*"), que adiciona às emissões do ciclo "poço à roda" aquelas geradas na fabricação, montagem e descarte dos veículos e de seus componentes.

Essa avaliação abrangente das emissões de GEE no setor de transportes destaca a complexidade do tema e a necessidade de posições embasadas para identificar e incentivar soluções que proporcionem a menor emissão por quilômetro rodado. Tal avaliação também permite uma análise preliminar das alternativas oferecidas pela bioenergia diante do potencial de oferta de etanol no mercado brasileiro, conforme apresentado na Figura 2, que exhibe dados sobre emissões para diferentes combinações de tecnologia automotiva e fontes energéticas, considerando o ciclo "poço à roda".

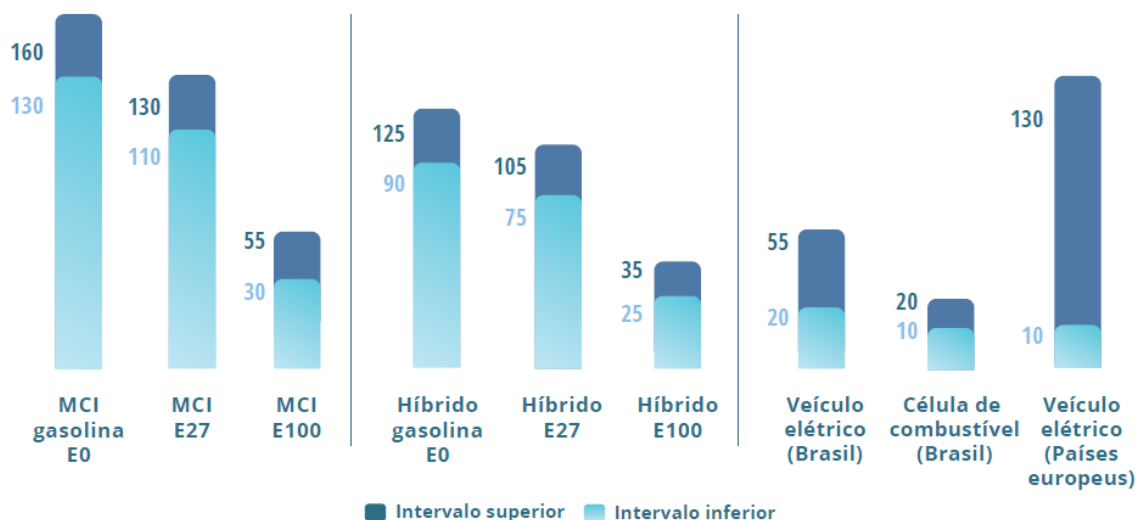
De acordo com Rodrigues *et al.* (2023), mesmo dentro do conceito mais restrito de "poço à roda", já se torna claro o impacto significativo do uso de combustíveis de baixo carbono nas emissões de GEE por quilômetro percorrido. Atualmente, veículos a combustão que utilizam exclusivamente etanol (E100) no Brasil emitem entre 30 e 55 gramas de dióxido de carbono equivalente por quilômetro (g CO₂ eq./km). Quando se opta por veículos híbridos, esse nível de emissões com o uso de etanol diminui para um intervalo entre 25 e 35 g CO₂ eq./km, devido à maior eficiência energética desses veículos.

Veículos elétricos que consomem energia da matriz brasileira também registram emissões reduzidas, variando de 20 a 55 g CO₂ eq./km. Para efeito de comparação, na Europa, veículos elétricos podem emitir atualmente entre 10 e 130 g CO₂ eq./km, com essa variação principalmente relacionada à fonte de energia elétrica adotada em cada país do continente europeu.

É importante ressaltar que a limitação de dados impede uma apresentação mais detalhada das emissões do "berço ao túmulo". Nesse contexto, as emissões dos veículos elétricos tendem a aumentar devido às atividades associadas, especialmente na mineração, fabricação, descarte ou reciclagem das baterias.

De toda forma, os elementos destacados evidenciam que o foco dos países não deve estar apenas na tecnologia em si, mas sim na combinação de tecnologia automotiva e combustíveis de baixo carbono (líquidos, gasosos ou energia elétrica) que resultem nas menores emissões de GEE por quilômetro percorrido. Veículos com maior eficiência energética (menor consumo de energia por quilômetro) só alcançarão uma eficiência energético-ambiental mais elevada (menor emissão de GEE por quilômetro) se utilizarem combustíveis com uma pegada de carbono reduzida (níveis de GEE por mega joule reduzidos).

Figura 2 - Estimativa de emissões de GEE no ciclo “poço à roda” (g co2 eq./km)⁵



MCI: motor a combustão interna; E0: gasolina sem a adição de etanol anidro; E27: gasolina com a adição de 27% de etanol anidro; E100: uso dedicado de etanol hidratado. Fonte: elaboração a partir de dados do IEA (2019), de Weisser (2007), do IPCC (2013), do Inmetro (2021) e do ecoinvent 3.5.

Fonte: Rodrigues *et al.* (2023), publicado em Fundação Getúlio Vargas, Agroanalysis, vol. 43, nº 06, junho 2023.

Além disso, é importante que o esforço de redução de emissões do setor automotivo se integre sinergicamente aos que vêm sendo empreendidos com a metodologia de ACV adotada RenovaBio, especialmente no que se refere ao seu mercado de Créditos de Descarbonização (CBIO). Com isso, a ampliação desse mercado fortalecerá as ações de descarbonização com base na ACV no setor de transporte nacional e estimulará seu uso em outros setores da economia.

Enfrentar esse problema é de extrema relevância por várias razões, principalmente às ligadas aos impactos das mudanças climáticas e na saúde pública.

Para se ter uma ideia da gravidade do problema, o setor de transportes é a segunda maior fonte de emissões de CO₂ e a que mais cresce no Brasil (Figura 3), representando 11% do total bruto de emissões, com 203,8 milhões de toneladas de CO₂ emitidas em 2021, o que a configura como aquela que mais emitiu dentro dos setores de energia e de processos industriais e uso de produtos (PIUP) segundo pesquisa realizada pelo Observatório do Clima⁶. Para dar uma ideia de grandeza, as emissões do transporte no Brasil já correspondem a quase o dobro do valor emitido devido ao desmatamento no bioma Cerrado.

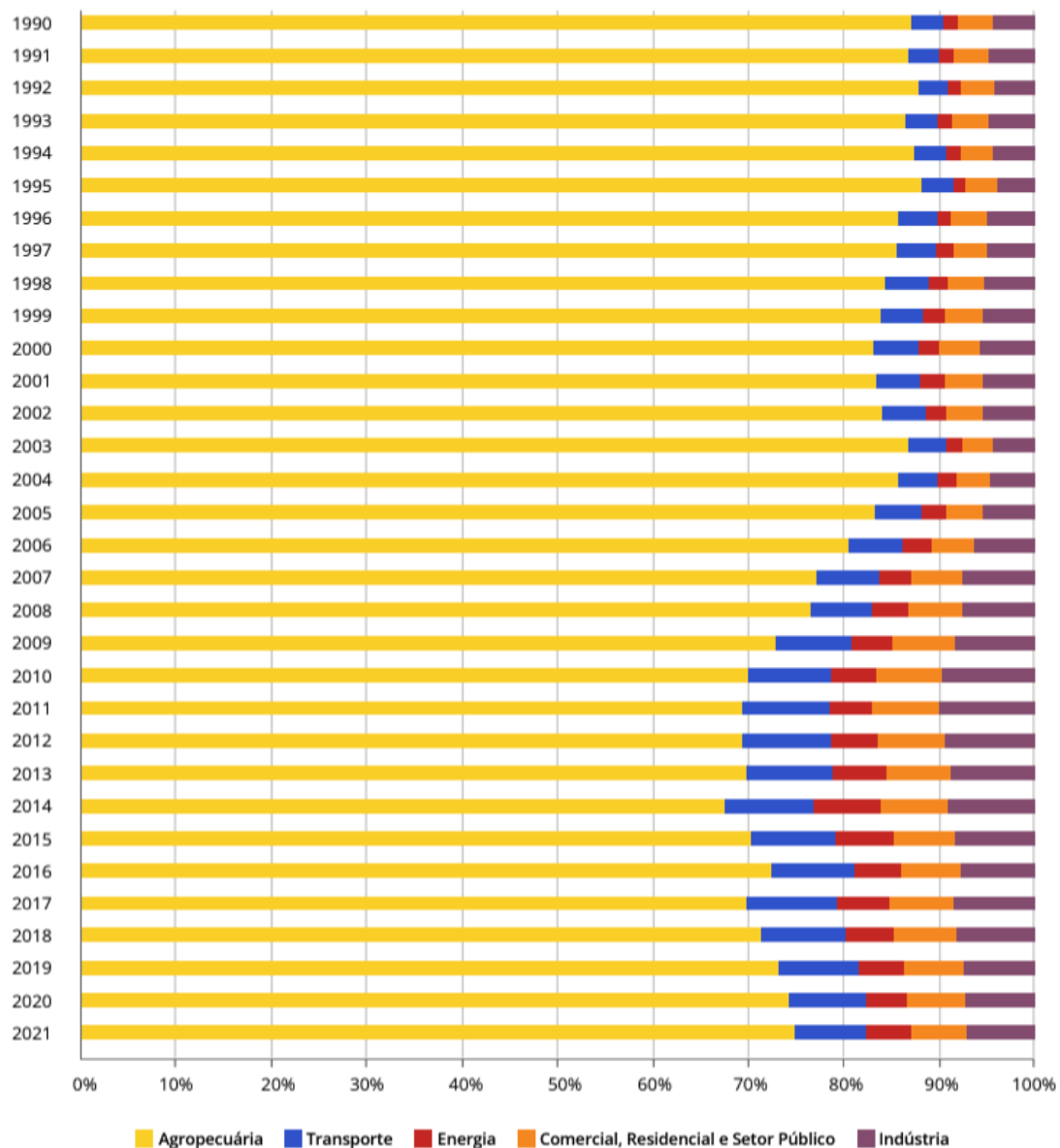
De acordo com a Nota Explicativa sobre a Proposta de Criação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), por conta dessas emissões, apenas na cidade de São Paulo, por exemplo, cerca de 4 mil pessoas morrem anualmente em consequência de problemas causados pela poluição do ar. Além disso, o custo da poluição para a saúde, somando-se internações, mortalidade e redução da expectativa de vida, chega a US\$ 1,5 bilhão. Esses dados foram apresentados em

⁵ MCI: motor a combustão interna; E0: gasolina sem a adição de etanol anidro; E27: gasolina com a adição de 27% de etanol anidro; E100: uso dedicado de etanol hidratado. Fonte: Rodrigues *et al.* (2023) elaborado a partir de dados do IEA (2019), de Weisser (2007), do IPCC (2013), do Inmetro (2021) e do ecoinvent 3.5.

⁶ Observatório do Clima (2023), Análise das emissões de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2021.

trabalhos científicos que vêm sendo conduzidos há mais de 30 anos pelo médico Paulo Saldiva⁷, professor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP).

Figura 3 - Perfil de emissões por atividade econômica, Brasil (1990-2021)



Fonte: Observatório do Clima (2023)

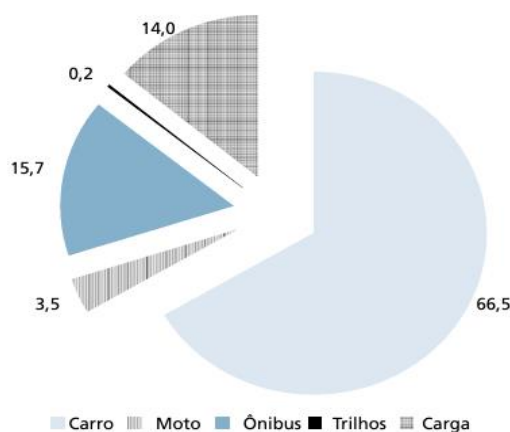
Essas pesquisas também mostram que, em cidades como São Paulo, a expectativa de vida é em média um ano e meio menor que em cidades do interior. Também foi relatado que, para cada aumento de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na concentração de material particulado em 24 horas, houve o aumento de 8,17 mortes de adultos por dia, representando um crescimento de 13% na mortalidade diária. Já em relação às crianças, o estudo revelou associação significativa somente com os óxidos de nitrogênio.

⁷ Médico patologista e professor da Faculdade de Medicina da USP. Na Organização Mundial de Saúde (OMS), foi membro do comitê que estabeleceu os padrões de qualidade do ar e do comitê que definiu o potencial carcinogênico da poluição atmosférica. É o atual diretor do Instituto de Estudos Avançados da USP. Seus trabalhos são reconhecidos internacionalmente, inclusive pela própria OMS.

Nesse mesmo sentido, a Nota do RenovaBio informa que a Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta que cerca de 50% das mortes associadas à poluição atmosférica estão relacionadas às emissões dos transportes. Além desse impacto sobre a mortalidade, a poluição do ar aumenta a prevalência de doenças e os custos do sistema de saúde pública, além de reduzir a renda e a produtividade.

Carvalho (2011) chama atenção para o fato de que a estratégia mais eficaz para diminuir as emissões relacionadas ao transporte envolve incentivar e aprimorar os sistemas de transporte público coletivo, especialmente os sistemas elétricos. Isso se justifica pelo fato de que as emissões por unidade são até 36 vezes menores nesses casos em comparação com os automóveis. Mesmo os sistemas de ônibus que utilizam óleo diesel frequentemente geram menos poluição em termos de emissões de GEE do que as viagens de automóvel e motocicleta (Figura 4). Nesse mesmo sentido, a Figura 5 apresenta o índice passageiro/quilômetro de emissões de CO₂ nas áreas urbanas do Brasil.

Figura 4 - Distribuição das emissões de CO₂ nos centros urbanos brasileiros (em % da extensão média de viagens iguais)

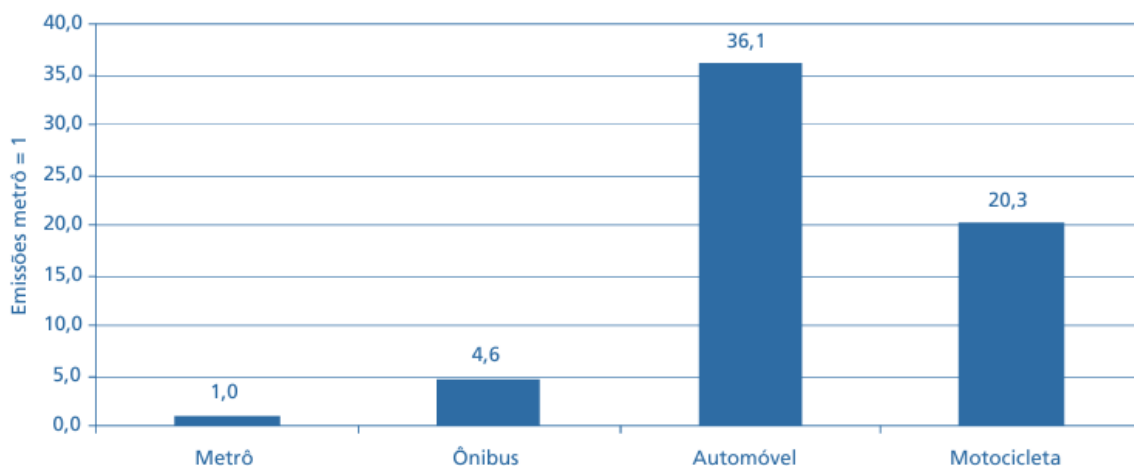


Fonte: IPEA, Carvalho 2011.

Além disso, medidas significativas incluem a criação de um ambiente propício para o aumento de deslocamentos não motorizados, especialmente o uso de bicicletas. Também são relevantes programas de inspeção veicular periódicos, com foco principalmente na frota de utilitários e caminhões a diesel, que são grandes emissores de poluentes. No entanto, o desafio reside no fato de que, muitas vezes, as políticas adotadas no Brasil seguem na direção oposta a esse princípio, incentivando o contínuo aumento do uso do transporte individual por meio da redução de seus custos e da expansão de créditos para sua compra.

Ainda de acordo com Carvalho (2011), esse é o grande dilema dos governos, pois as medidas de proteção à indústria automobilística são essenciais para garantir o desenvolvimento de um setor econômico robusto que proporciona empregos e contribui significativamente para a arrecadação tributária. No entanto, ao mesmo tempo, esse setor apresenta uma série de impactos negativos para a sociedade, como poluição, congestionamentos e mortes por acidentes e poluição. Talvez as decisões políticas pudessem trilhar um caminho que assegurasse a continuidade da indústria automotiva, ao mesmo tempo em que orientasse as políticas para um uso mais ponderado e sustentável dos veículos particulares. Isso poderia ser alcançado através da melhoria dos sistemas de transporte público coletivo e da implementação de restrições à circulação desses veículos em situações específicas que intensificam as consequências negativas para a sociedade.

Figura 5 - Índice de emissões de CO2 por passageiro/quilômetro – Brasil



Fonte: IPEA, Carvalho 2011.

Em face de todo o exposto, mitigar as emissões do setor automotivo é, portanto, um problema relevante para o qual o Poder Público brasileiro deve envidar esforços na busca de soluções efetivas. Tangenciando esse problema, está a falta da adoção de metodologia da Análise do Ciclo de Vida (ACV) nas políticas públicas que se propõem a solucioná-lo, o que se coloca como uma questão diretamente ligada ao problema objeto deste estudo.

Assim, o desenvolvimento de políticas públicas baseadas na abordagem da ACV são cruciais para fornecer uma visão holística das emissões de GEE e dos impactos ambientais associados a toda a cadeia de produção e uso de veículos. Isso permite a criação de políticas mais eficazes que consideram as emissões totais e incentivam a transição para veículos mais limpos e tecnologias sustentáveis.

Em suma, enfrentar o problema das altas emissões de GEE no setor automotivo no Brasil é uma questão crítica devido aos custos sociais relacionados às mudanças climáticas, eventos climáticos extremos, perda de vidas, prejuízos patrimoniais e problemas de saúde pública. Ademais, adotar a metodologia da ACV é essencial para desenvolver políticas públicas eficazes que abordem essas emissões de forma abrangente e que contribuam para um futuro verdadeiramente mais sustentável.

1.2 Mapeamento de atores envolvidos (*stakeholders* e interesses)

Em princípio, os *stakeholders* são todos aqueles que influenciam de forma decisiva ou são importantes para o sucesso da organização. Pela análise de *stakeholders*, a organização pode identificar os principais atores envolvidos, seus interesses e o modo como esses interesses afetarão os riscos e as chances de sucesso da organização⁸.

⁸ Sobral, Filipe Administração: teoria e prática no contexto brasileiro / Filipe Sobral, Alketa Peci. – 2. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Para o caso em tela, deve-se conceituar o stakeholder como qualquer grupo ou indivíduo que possa influenciar uma organização, ou que possa ser influenciado por esta na realização de suas atividades⁹.

Nas políticas públicas, a adoção da ACV ensejará uma etapa qualitativa e conceitual, o pensamento de ciclo de vida (PCV), que se dedicará à construção de consensos entre os *stakeholders*, e a definição de qual abordagem deve ser usada em diferentes sistemas produtivos¹⁰. Neste sentido, é importante estudar as percepções das pessoas e dos *stakeholders* ligados a cada trecho do ciclo de vida.

Dito isso, para a análise dos atores será adotado parcialmente posição de Freeman, que introduziu a análise de stakeholders, e definiu não apenas como uma análise de grupos e indivíduos que afetam a organização, mas também como um comportamento administrativo adotado como resposta a esses grupos e indivíduos. Segundo Freeman, as empresas necessitam administrar suas relações com os stakeholders de forma mais proativa. Para isso, devem percorrer as seguintes etapas:

- Identificar os *stakeholders* da organização;
- Determinar a importância e o impacto de cada *stakeholder* para a organização;
- Identificar quais são os *stakeholders* críticos para a organização; e
- Desenvolver uma abordagem diferenciada para cada um dos *stakeholders* de acordo com sua relevância e características específicas.

Os Atores mapeados estão divididos em seis eixos estratégicos: energia, política, mercado transportes, economia, internacional, sociedade e cidadão, conforme mostrado na Figura 6.

Nesta etapa da pesquisa, na busca pela lista prévia mais exaustiva possível, foram listados os atores internos e externos que influenciam ou são influenciados pelos objetivos da política pública proposta, conforme esquematizado na Tabela 1.

STAKEHOLDERS EM POTENCIAL

Existem atores que atuam como *stakeholders* em potencial, uma vez que não possuem interesse direto no processo, contudo devido ao seu poder institucional podem influenciar diretamente as decisões, pois integram parte relevante do Estado. Ademais, possuem força na arena de discussões.

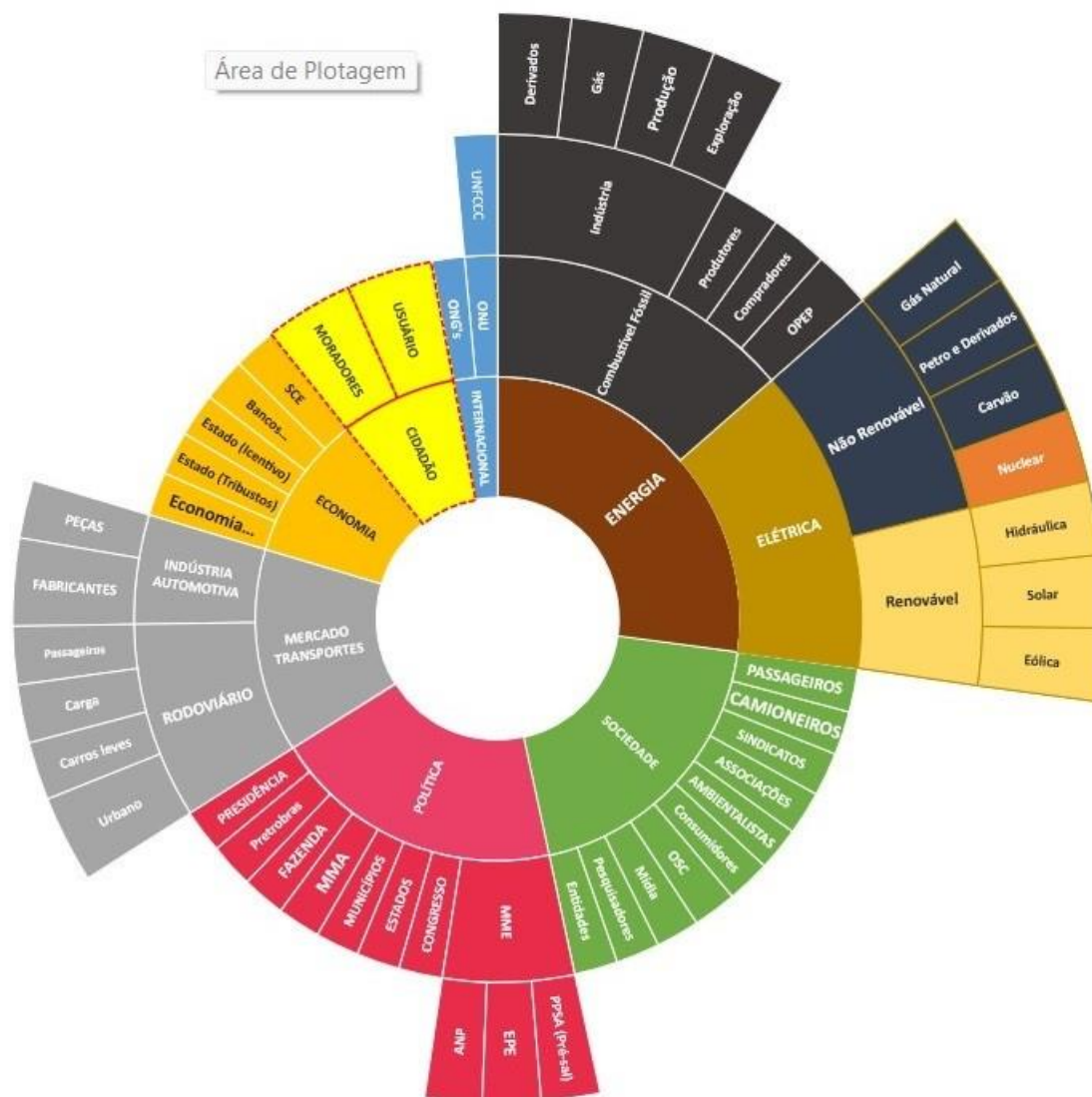
O Ministério Público da União (MPU)

Por meio do Ministério Público Federal (MPF), o MPU atua no tema Energia e Combustíveis por meio da 3ª Câmara de Coordenação e Revisão (Consumidor e Ordem Econômica), que abrange a defesa do consumidor, da concorrência e da regulação da atividade econômica, acompanhando as respectivas políticas públicas. A 3ª Câmara ainda se articula com outros órgãos públicos responsáveis pelas políticas de defesa do consumidor, de defesa da concorrência e de regulação econômica. Essa colaboração tem por objetivo contribuir para o melhoramento das boas práticas, ampliar as escolhas do consumidor e fortalecer a autoridade em relação ao mercado.

⁹ D.B. Coelho e R.C. Gomes. Construindo Agendas Estratégicas (Curso). 2018. Escola Nacional de Administração Pública (ENAP). Ricardo Corrêa Gomes (UnB) e Denilson Bandeira Coelho (UnB). Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/3526/10/Aula%2009_Construindo%20Agendas%20Estrat%C3%A9gicas_Prof%20Ricardo.pdf Acesso em: 01/01/2023

¹⁰ Filho, Osmar et al. A avaliação de ciclo de vida como ferramenta para a formulação de políticas públicas no Brasil. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2205.pdf

Figura 6 - Eixos estratégicos do mapeamento de atores da política proposta



Poder Judiciário

O Poder Judiciário tem o papel de julgar, de acordo com a lei, conflitos entre cidadãos, entidades e Estado. Integram o topo dessa estrutura o Supremo Tribunal Federal (STF), órgão constitucional da Justiça brasileira, e os tribunais superiores, que têm a missão de uniformizar a jurisprudência e pacificar divergências provenientes das instâncias inferiores. Entretanto, é de notório conhecimento o poder da Suprema Corte em suas decisões, que podem impactar diretamente qualquer política pública.

Tribunal de Contas da União (TCU)

O TCU é um ator que controla e avalia o ambiente, os cenários e o desempenho das ações do Poder Executivo, inclusive com poder para direcionar e orientar a preparação, a articulação e a coordenação de políticas e planos. Não obstante, segundo seu papel, pode a qualquer momento monitorar os resultados, o desempenho e o cumprimento de políticas e planos, confrontando-os com as metas estabelecidas e as expectativas das partes interessadas.

Tabela 1 - Stakeholders envolvidos na política pública proposta

STAKEHOLDERS			
ENERGIA	Elétrica	Não Renovável	Nuclear Carvão Petro e Derivados Gás Natural
		Renovável	Eólica Solar Hidráulica Biomassa
	Combustível fóssil	OPEP Compradores Produtores	
		Indústria	Exploração Produção Gás Derivados
POLÍTICA	Presidência		
	MME	ANP EPE PPSA (Pré-sal)	
	Petrobras Ministério da Fazenda MMA Municípios Estados Congresso		
		Prefeitura Governo Senado	Câmara Assembleia Câmara
MERCADO TRANSPORTES	Rodoviário	Passageiros Carga Urbano Carros leves Fabricantes Peças	
	Indústria automotiva		
ECONOMIA	Sistema de comércio de emissões (SCE) Bancos Privados (financiamento) Estado (incentivos) Estado (tributos) Economia circular		
INTERNACIONAL	ONU ONG's	UNFCCC	
SOCIEDADE	Entidades		
	Pesquisadores		
	Mídia		
	Organizações da Sociedade Civil		
	Consumidores		
	Ambientalistas		
	Associações		
	Sindicatos		
CIDADÃO	Caminhoneiros		
	Passageiros		
	Ambientalistas		
	Usuário		
	Habitantes		

ESPECIFICIDADE DE ALGUNS STAKEHOLDERS

Petrobras

A Petrobras está inserida no Mapa dos Stakeholders com um ator político, uma vez que é controlada pela União Federal, a qual detinha, em 31 de março de 2023, diretamente, 50,26% de ações ordinárias e 28,67% do capital social total. Contudo, a empresa recebe histórica ingerência política. Como exemplo recente, a companhia perdeu R\$ 41 bilhões em valor de mercado em uma semana após informar a revisão de seu estatuto social com vistas a alterar a política de indicação de cargos. Tais intervenções impactam diretamente ações de engajamento com a política pública proposta, que especialmente visam o diálogo, defesa de interesses, aumento da favorabilidade e o fortalecimento dos vínculos com os envolvidos, o que permite não só apresentar posicionamentos e planos, como também conhecermos melhor as dúvidas, necessidades e expectativas desses públicos.

Cidadão

O Usuário é aquele se utiliza do transporte rodoviário no que tange a sua atividade (passageiro e carga), e partir disso contribui direta ou indiretamente para as emissões de gases de efeito estufa (GEE), para isso foram considerados: automóvel de passeio, transporte coletivo urbano, transporte interestadual, caminhão, transporte urbano individual (taxis e aplicativos), comerciais leves e motocicletas.

Sem embargo, a evolução das necessidades do setor público conduz a uma nova direção para o *marketing*, no sentido de considerar o atendimento ao cidadão como um aspecto positivo e, como tal, acima das tentativas de restringir decisões e atitudes tomadas a favor do cidadão. A identificação dos seus verdadeiros anseios, expectativas e necessidades, portanto, precisa ser levada em consideração ao se desenvolver uma visão estratégica de atendimento. Ademais, concentrar o foco de uma organização no cliente (o cidadão) não é apenas questão de proclamar uma nova política, é um processo que envolve estratégias, sistemas, prioridades, atitudes e comportamentos – resumindo, a cultura da organização (Kotler, 1980; Freemantle, 1994; Gracioso, 1995; Cannie, 1994).

Moradores

São os habitantes e residentes parciais, especialmente das cidades mais populosas, que sofrem as consequências mais severas da emissão de GEE. Os moradores estão presentes na relação entre meio-ambiente e saúde, uma vez que a emissão de GEE possui correlação direta com os números de atendimentos, internações e mortes por problemas respiratórios com indicadores de poluição. As pessoas mais afetadas com a poluição nos centros urbanos são aquelas pertencentes aos chamados grupos de risco, que são as crianças desnutridas, os idosos e pessoas que já sofrem de alguma enfermidade, como asma e bronquite crônica.

Consumidores

São os compradores de veículos: automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus.

Indústria Automotiva

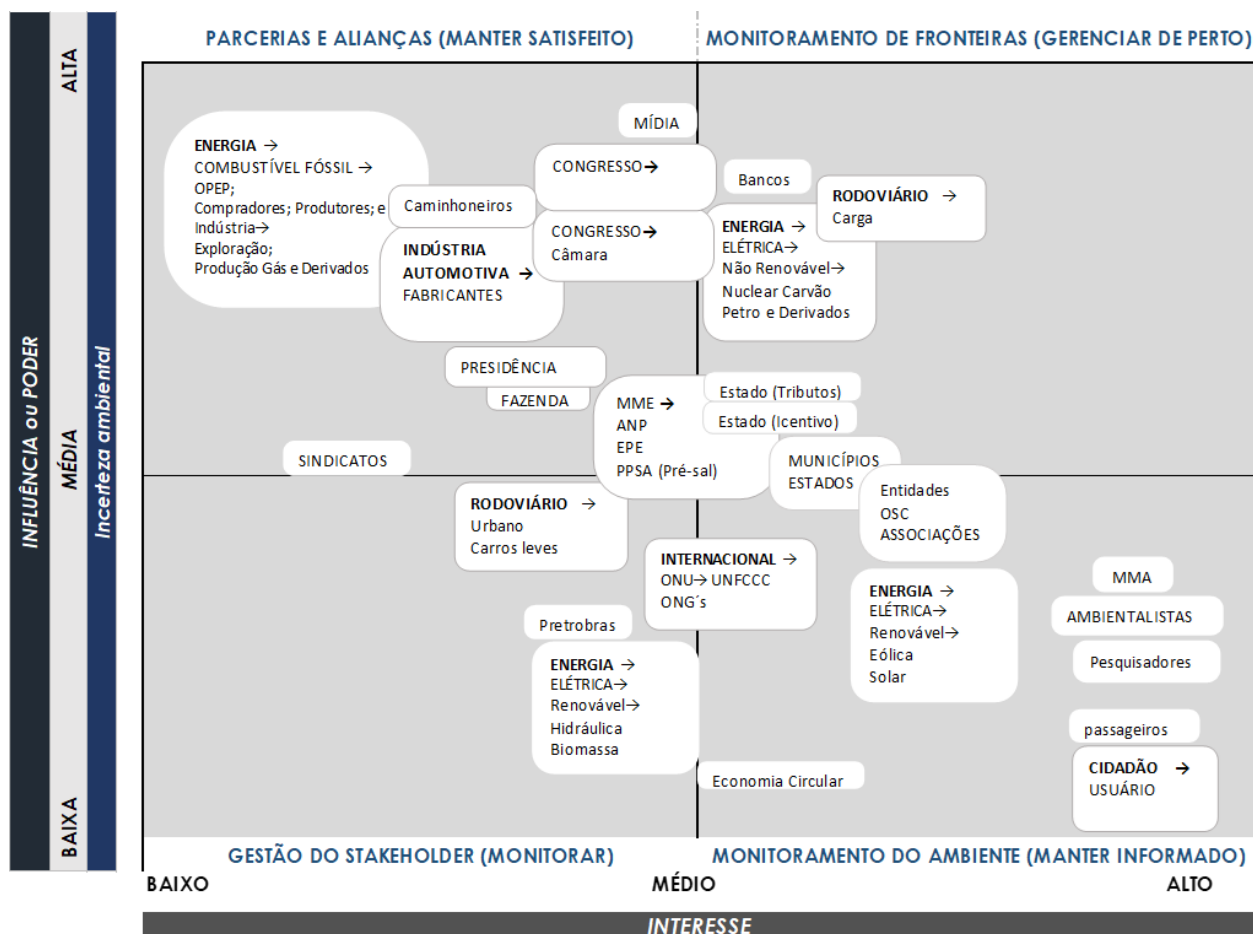
Refere-se a Indústria automobilística brasileira e autopeças.

ANÁLISE DE STAKEHOLDERS

Na perspectiva proposta, a relação da política pública com cada *stakeholder* deve considerar sua importância para o Estado e o nível de incerteza associado com a esfera de atuação de cada um

deles. A combinação dessas duas dimensões permite identificar a abordagem mais apropriada para administrar a relação com cada um dos *stakeholders*, conforme esquematizado na Figura 7.

Figura 7 - Análise de Stakeholders



Vejamos a seguir cada um dos quadrantes da análise de stakeholders apresentados na Figura 7:

- **PARCERIAS E ALIANÇAS:** Quando o grau de incerteza ambiental é alto e o *stakeholder* assume uma importância crítica para política pública, deve-se optar pelo desenvolvimento de acordos proativos entre a organização e o *stakeholder* para alcançar objetivos comuns. Esses acordos admitem a forma de parcerias e alianças e, dessa maneira, a organização controla a incerteza associada ao *stakeholder*.
- **GESTÃO DO STAKEHOLDER:** Se o *stakeholder* tem uma importância crítica, mas a incerteza que lhe está associada é baixa, ou seja, sua atuação é previsível, a organização deve administrar diretamente sua relação com o *stakeholder*, com o desenvolvimento de ações específicas, como relações públicas ou *lobbying*.
- **MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS:** Quando o grau de incerteza ambiental é alto e o *stakeholder* não tem uma importância crítica para a organização, ela deve apenas monitorar proativamente sua relação com o *stakeholder*, para coletar e disseminar informação relevante. Nesse caso, a organização não tem necessidade de se engajar diretamente com ele, mas deve ficar atenta ao seu comportamento, visto que este é pouco previsível.

- **MONITORAMENTO DO AMBIENTE:** Quando a importância do *stakeholder* não é crítica para a organização e a incerteza de sua atuação é baixa, a organização deve limitar-se a acompanhar as principais tendências e forças do ambiente organizacional, sem desenvolver ações específicas em relação a esse stakeholder.

A análise dos *stakeholders* tem como principal contribuição o fato de politizar a análise ambiental, uma vez que localizará no ambiente da organização grupos ou indivíduos com poder ou potencial de influência, o que permite analisar as mudanças ambientais a partir da perspectiva dos interesses que estão em jogo.

Mitchell, Agle e Wood (1997) entendem que, mais do que identificar os *stakeholders*, é necessário conhecer a importância deles para a organização, e isto vai além da simples identificação. A importância dos *stakeholders* para a organização explica para quem e para que o gerente deve voltar a sua atenção, direcionando o conceito de *stakeholders* também para a prática¹¹.

Empoderamento do Cidadão como Stakeholder

Em síntese, é verificado que o Cidadão tem alto interesse, mas pouco poder na política pública, contudo, a estratégia para promover um novo momento na trajetória do associativismo brasileiro. A visão sistêmica é primordial para engajar a sociedade, especialmente na capacidade de identificar as tendências sociais, políticas e econômicas nos cenários local, regional, nacional e internacional no tocante a emissão de GEE.

As novas redes associativistas imprimem uma força para superar o desempenho padrão das políticas públicas e, ainda, forçam o gestor a apresentar soluções disruptivas e alinhadas ao cumprimento de metas e ao alcance dos objetivos estratégicos, para, assim, garantir o atendimento das necessidades dos usuários e dos cidadãos.

No cenário estratégico, pretende-se também contribuir para o empoderamento dos setores populares da sociedade, ainda que de forma muito pontual, por trabalharem com projetos focalizados e tratarem os demandatários excluídos como “clientes”.

Dito isso, propõe-se a utilização de uma base da alfabetização digital aliada ao conhecimento e ao domínio dos dispositivos tecnológicos de acesso e navegação na *web*, pois há toda uma área de comunicação digital que pode ser explorada e reforçada na comunicação da política pública, especialmente no que tange o empoderamento do Cidadão como um *stakeholder* decisivo, pois as ações combinadas garantem o empoderamento digital da população que sofre com efeitos nocivos da emissão de GEE.

Deve-se observar que dos 149 milhões de usuários de internet no Brasil, mais de 92 milhões, cerca de 62%, acessam a internet apenas pelo celular, segundo a pesquisa TIC Domicílios 2022. A internet alcança 60 milhões de lares no país, correspondendo a 80% do total. Das residências, 82% têm estabilidade em áreas urbanas e 68% em áreas rurais. Na classe A, 100% das casas estão conectadas. Nas demais a divisão fica da seguinte forma: B (97%); C (87%); e D e E (60%).

Segundo relatório publicado pelo Fórum Econômico Mundial, em colaboração com *Boston Consulting Group*, o uso da internet cresceu 70% em tempos de isolamento social, enquanto a utilização de ferramentas de colaboração virtual aumentou em mais de 600%. A Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que a internet é um direito humano e deve ser garantido para toda a população.

¹¹ MITCHELL, R. K.; AGLE, B. R.; WOOD, D. J. Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. In: *Academy of Management Review*, v. 22, n. 4, p. 853-886, 1999.

Nesse sentido, cada cidadão é um porta-voz, criador de conteúdo e influenciador digital, uma vez que o acesso à internet por meio de *smartphone* permite a integração imediata da informação e divulgação gratuita e instantânea através das mídias digitais mais capilarizadas do Brasil: YouTube, Instagram, Facebook, WhatsApp e X (antigo Twitter).

A comunicação digital é uma forma basilar para expressão política dos cidadãos, um meio para a sua afirmação e cobrança nos órgãos nos quais se tomam decisões, sendo necessária, aos mais diversos níveis, para condicionar as forças que dão forma à sociedade e desenham o seu futuro. A voz política dos cidadãos, com amplificação digital, permite o empoderamento político, que por sua vez pode escalar sua participação na matriz dos *stakeholders*, migrando sua posição de Alto interesse/Baixo poder, para Alto interesse/Alto Poder e, conseqüentemente, promovendo uma ativação de forças subjetivas e intersubjetivas de remodelação da realidade social no sentido de a orientar para o fortalecimento do cidadão no contexto da política pública.

Em suma, a análise de stakeholders demonstrou a heterogeneidade como marca registrada. De tal modo, o arranjo proposto será similar a estruturação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI), ou seja, com ênfase em políticas e instituições relacionadas às atividades de inovação orienta os conceitos de governança de políticas de inovação que possuem a perspectiva aplicada e analítica. A primeira consiste no conjunto de esforços governamentais e não governamentais para projetar e implementar uma combinação de políticas no sentido de promover o desempenho inovador em uma economia. Por sua vez, a abordagem analítica estuda os arranjos dinâmicos de atores, instituições (regras do jogo), ideias, arenas de interações e instrumentos de política pública relacionados a atividades¹².

2 Visão de futuro

A visão de futuro delineada a partir da política pública ora proposta para o setor automotivo brasileiro reconhece a complexidade global das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no transporte. É crucial entender que não há uma solução única para esse desafio, dada a diversidade de restrições, características e potenciais distintos em diferentes regiões do globo.

A escolha por rotas tecnológicas únicas, alinhadas com as vantagens estratégicas do Brasil, não é apenas uma abordagem sensata, mas uma visão ousada para o futuro. A proposta visa ao uso inteligente de recursos como a bioenergia proveniente de biomassa e a capacidade robusta de geração de energia elétrica limpa, permitindo uma transição equilibrada nas fontes energéticas e no parque industrial existente na produção e uso de veículos.

O Brasil deve investir firmemente na imediatez da adoção da bioenergia integrada aos combustíveis fósseis, proporcionando uma redução imediata do passivo ambiental da frota circulante no país. A análise aprofundada, incluindo a Análise do Ciclo de Vida (ACV), nos revela que veículos projetados para a eficiência com biocombustíveis não só apresentam um notável potencial de redução de emissões, mas também se mostram economicamente vantajosos.

À medida que se avança nessa direção, vislumbra-se a inevitabilidade da eletrificação da mobilidade. Não obstante, a introdução estratégica de veículos híbridos, combinados com combustíveis renováveis e diversas opções de veículos elétricos, parece ser a melhor abordagem para encontrar

¹² Cavalcante, P. Governança da política de inovação no Brasil e nos Estados Unidos: uma abordagem comparada
Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

a relação custo-benefício, a implementação ágil e combinações energéticas de baixo carbono mais efetivas em cada região do planeta. E o Brasil deve se valer disso para o seu desenvolvimento.

Para tanto, é importante acreditar no potencial de coexistência de todas as opções para a mobilidade sustentável a longo prazo. Veículos híbridos e elétricos alimentados por bioenergia surgem como catalisadores essenciais para uma equalização social e econômica, possibilitando a implementação flexível de infraestrutura de reabastecimento quando e onde for necessário.

Essa visão para o futuro reforça a compreensão de que o progresso no setor automotivo vai além da simples evolução tecnológica dos veículos. Destaca a importância da sinergia entre a tecnologia automotiva avançada e a adoção de combustíveis de baixo carbono. Essa combinação é a chave para alcançar as menores emissões de gases de efeito estufa (GEE) por quilômetro percorrido.

É imperativo reconhecer que a eficiência energética dos veículos, medida pelo consumo de energia por quilômetro, só se traduzirá em uma eficiência energético-ambiental significativa, representada por menores emissões de GEE por quilômetro, se aliada ao uso de combustíveis com uma pegada de carbono reduzida. Essa visão promove veículos não apenas eficientes, mas também ambientalmente sustentáveis, capazes de operar com combustíveis de baixo impacto ambiental.

A política pública proposta, ancorada nessa visão inovadora, tem como objetivo efetivamente reduzir as emissões de GEE do setor automotivo brasileiro. Ao estimular a produção e adoção de veículos altamente eficientes e a utilização de combustíveis de baixo carbono, nossa estratégia visa mitigar os impactos das mudanças climáticas.

E cumpre registrar que, ao se alcançar essa transição para uma mobilidade mais sustentável, não apenas se contribuirá para a preservação do meio ambiente, mas também para reduzir os problemas de saúde pública. A redução significativa das emissões de poluentes atmosféricos associados aos combustíveis convencionais resultará em melhor qualidade do ar, proporcionando benefícios tangíveis para a saúde da população.

Assim, essa visão abraça a convergência entre tecnologia automotiva avançada e combustíveis de baixo carbono como a rota mais eficaz para um setor automotivo sustentável. Ao implementar essa visão por meio da política pública proposta, firma-se o compromisso de moldar um futuro em que a mobilidade no Brasil não apenas evolua tecnologicamente, mas também se torne um agente positivo na preservação do ambiente e na promoção da saúde pública.

Em síntese, a visão de futuro é moldada por uma abordagem adaptativa e multifacetada, capitalizando nas características únicas do Brasil. Busca-se com a política proposta a integração harmoniosa e o alinhamento estratégico de políticas existentes, como o RenovaBio, o Programa Rota 2030 e o Proconve, para posicionar o Brasil como líder em uma economia sustentável e de baixo carbono nos próximos anos.

2.1 Levantamento de alternativas para solução do problema

Na busca pela concretização da visão de futuro proposta, é fundamental realizar uma análise abrangente que contemple não apenas os objetivos desejados, mas também as diversas alternativas disponíveis para superar os desafios inerentes.

Primeiramente, é necessário realizar um levantamento minucioso das iniciativas já em andamento que compartilham afinidades com a solução do problema em questão. Esse mapeamento proporcionará uma compreensão abrangente do panorama atual, identificando boas práticas, parcerias bem-sucedidas e abordagens eficazes em contextos similares.

Compreender os fatores que podem dificultar a realização da visão de futuro é essencial para desenvolver estratégias efetivas. Dificuldades como resistência a mudanças, desafios tecnológicos e questões econômicas podem ser identificadas e categorizadas, permitindo uma abordagem mais precisa durante a formulação das alternativas.

A partir do entendimento das iniciativas existentes e dos obstáculos identificados, o próximo passo é explorar abordagens possíveis para superar tais desafios. Essas abordagens podem incluir adaptação de modelos bem-sucedidos, implementação de incentivos específicos e estratégias de comunicação eficazes.

Ao final desse processo, será indicada a alternativa mais promissora, considerando a viabilidade, o impacto positivo e o alinhamento com a visão de futuro proposta. Essa abordagem abrangente visa fornecer uma base sólida para a tomada de decisões informadas, promovendo a seleção da alternativa mais adequada e eficaz para avançar na direção da visão de futuro almejada.

Nesse contexto, é possível abordar três aspectos cruciais: o mapeamento de iniciativas existentes, a identificação de obstáculos que podem dificultar a realização da visão proposta e a exploração de abordagens possíveis para superar essas barreiras. É o que será abordado a seguir.

2.1.1 Mapeamento de iniciativas existentes que dialogam com a solução do problema

Conforme colocado anteriormente, uma série de iniciativas dialogam com a solução do problema. Entre elas estão a Política Nacional de B combustíveis (RenovaBio), o Programa Rota 2030, o Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve), o Programa Combustível do Futuro e o Projeto de Lei que regula o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE).

A Política Nacional de B combustíveis (RenovaBio) foi instituída pela Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, visando ampliar a produção e o uso de biocombustíveis na matriz energética brasileira. O RenovaBio leva em consideração a relação entre a eficiência energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa, visando, assim, auxiliar na descarbonização da matriz de transportes brasileira, contribuindo ainda para a segurança energética e a previsibilidade do mercado.

Os principais instrumentos para a concretização do RenovaBio podem ser resumidos em três eixos estratégicos: a definição das metas de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE), a certificação da produção de biocombustíveis e o Crédito de Descarbonização (CBIO).

No primeiro eixo, anualmente, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabelece metas nacionais de descarbonização para um período de dez anos, segundo definições do Decreto nº 9.888, de 27 de junho de 2019. As metas anuais são então desdobradas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para os distribuidores de combustíveis, a parte obrigada da política, com base em sua participação no mercado de combustíveis fósseis. Ressalta-

se que o Decreto nº 9.888/2019, além de dispor sobre a definição das metas, instituiu o Comitê da Política Nacional de Biocombustíveis, o Comitê RenovaBio, responsável pela governança do Programa, congregando transversalmente os principais órgãos do Poder Executivo que possuem, dentre outras competências, a de recomendar as metas de descarbonização ao CNPE.

Para isso, o Comitê deve levar em consideração a redução da intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis para um período mínimo de dez anos, observada a proteção dos interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta de combustíveis. São considerados também a disponibilidade de oferta de biocombustíveis por produtores e por importadores detentores do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, a valorização dos recursos energéticos, a evolução da demanda nacional de combustíveis e das importações e os compromissos internacionais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa assumidos pelo Brasil, bem como ações setoriais no âmbito desses compromissos e o impacto de preços dos combustíveis nos índices de inflação.

A Tabela 2 apresenta o histórico de metas estabelecidas pelo CNPE, após consultas públicas e recomendações apresentadas pelo Comitê RenovaBio.

Tabela 2 – Metas RenovaBio (em milhões de CBIOs; 1 CBIO equivale a 1 tonelada de CO₂)

ANO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Meta Anual (Milhões de CBIOs)	16,8	14,53	24,86	35,98	37,47	50,81	58,91	66,49	72,93	79,29	85,51	90,67	95,67	99,22
Intervalos de Tolerância (Limites Superior e Inferior)	-	-	-	-	-	59,31	67,41	74,99	81,43	87,79	94,01	99,17	104,17	107,72
	-	-	-	-	-	42,31	50,41	57,99	64,43	70,79	77,01	82,17	87,17	9,79

Privilegiando o princípio da transparência, todas as Consultas Públicas e respectivas Notas Técnicas de definição das metas do RenovaBio estão disponíveis no [site](#) do Ministério de Minas e Energia (MME), com detalhes das projeções de evolução histórica do índice de intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis, os arquivos do modelo econômico utilizado para as metas propostas e os registros das participações da sociedade.

No segundo eixo, a certificação da produção de biocombustíveis, a participação dos produtores de biocombustíveis (emissores primários) no RenovaBio se dá de forma voluntária. Os produtores que certificam sua produção com base em Análise de Ciclo de Vida (ACV), à luz da [Resolução ANP nº 758/2018](#), recebem, como resultado, notas de eficiência energético-ambiental.

Essas notas são multiplicadas pelo volume de biocombustível comercializado que atende aos critérios de elegibilidade do programa, resultando, assim, na quantidade de créditos de descarbonização (CBIOs) que determinado produtor poderá emitir e negociar no mercado financeiro.

Já com relação ao eixo 3, Crédito de Descarbonização (CBIO), tanto as metas nacionais quanto as metas individuais dos distribuidores de combustíveis são definidas em unidades de CBIOs, um ativo ambiental equivalente a uma tonelada de carbono, negociado em balcão.

Os CBIOs devem ser comprados pelos distribuidores e aposentados (retirados em definitivo de circulação do mercado) até 31 de março do ano seguinte para comprovação do cumprimento das metas individuais que lhes foram atribuídas pela ANP. 1 CBIO corresponde a 1 tonelada de CO₂ equivalente não emitida pelo uso de biocombustíveis. Ou seja, cada unidade de CBIO retirada de circulação do mercado definitivamente (aposentada) equivale a 1 tonelada de CO₂ que deixou de ser emitida com a produção e o uso de biocombustíveis.

Já o Programa Rota 2030 foi instituído pela Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018, como parte da estratégia elaborada pelo Governo Federal para desenvolvimento do setor automotivo no país. Compreende regramentos de mercado, o regime automotivo sucessor do Programa Inovar-Auto, encerrado em 31 de dezembro de 2017, e um regime tributário especial para importação de autopeças sem produção nacional equivalente. Foi elaborado em um contexto no qual o setor automotivo mundial sinalizava profundas transformações, seja nos veículos e na forma de usá-los, seja na forma de produzi-los.

Diante dessas tendências, o Rota 2030 tem como objetivo ampliar a inserção global da indústria automotiva brasileira, por meio da exportação de veículos e autopeças. A proposta é que este movimento de inserção global seja progressivo, permitindo que ao final da vigência do programa o país esteja inteiramente inserido e no estado das artes da produção global de veículos automotores.

O Programa também possui como pressupostos princípios de sustentabilidade ambiental e cidadania. De forma complementar, as políticas de estímulo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) visam dotar as empresas de instrumentos para que possam alcançar as metas a serem estabelecidas, além de lhes conferir condições de competitividade para que tais atividades possam ocorrer no País.

Não se trata de ampliar a competitividade somente via redução de custos, mas também através da diferenciação tecnológica. A importância das políticas de estímulo justifica-se pelo fato de que o desenvolvimento da indústria automotiva brasileira está atrelado às grandes montadoras globais, cujos centros de decisões estão em suas matrizes, fora do Brasil. Além disso, o investimento em desenvolvimento tecnológico e inovação é chave para a sobrevivência das companhias no mercado mundial além de conferir vantagem competitiva às empresas estabelecidas no país.

Assim, o Programa visa solucionar dificuldades enfrentadas pela indústria automotiva nacional, tais como:

- a baixa competitividade da indústria automotiva nacional, que resulta em uma integração passiva às cadeias globais de valor;
- a defasagem tecnológica, especialmente em eficiência energética e desempenho estrutural e tecnologias assistivas à direção, do produto nacional frente às novas tecnologias em fase de implementação nos grandes mercados dos países desenvolvidos;
- o risco de transferência das atividades de P&D para outros polos, com a consequente perda de postos de trabalho de alta qualificação;
- o risco de perda de investimentos no País, com a não aprovação de novos projetos pelas matrizes das empresas instaladas no País;
- a existência de capacidade ociosa na indústria, que precisa ser direcionada para o mercado global; e
- o risco de perda do conhecimento no desenvolvimento de tecnologias que utilizam biocombustíveis, com impactos naquela cadeia produtiva.

Partindo de ampla discussão com a sociedade, envolvendo especialmente as entidades que integram o setor, o Programa Rota 2030 foi pensado como política pública de longo prazo, para quinze anos, divididos em três ciclos quinquenais. Para cada ciclo será realizada uma revisão da política e uma reorientação das metas e instrumentos. O Programa possui e explicita metas objetivas e mensuráveis e dota as empresas de instrumentos e estímulos para viabilizá-las. Trata-se

de uma política que confere a previsibilidade necessária para que as empresas possam se adaptar e programar os seus investimentos.

O Programa Rota 2030 tem como público-alvo o setor automotivo: montadoras e importadores de veículos, fabricantes de autopeças, e os trabalhadores do setor; entretanto, seus resultados serão externados à toda sociedade, especialmente através do aumento da eficiência energética e da segurança dos veículos comercializados no país.

Para isso, o Rota 2030 estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no país ou a importação de veículos novos. Esses requisitos são relativos a metas de rotulagem de eficiência energética veicular, de desempenho estrutural e de tecnologias assistivas à direção, da seguinte forma:

- Rotulagem veicular: adesão a programas de rotulagem veicular de eficiência energética e de segurança com 100% dos modelos de veículos comercializados no país;
- Eficiência Energética: metas de aumento da eficiência energética que implicarão na redução do consumo de combustível médio dos veículos novos em pelo menos 11% até o ano de 2022;
- Desempenho estrutural e tecnologias assistivas à direção: meta estabelecida implicará na antecipação da disponibilização de itens de segurança veicular previstos na Resolução CONTRAN nº 717, de 30 de novembro de 2017.

Na fixação dos requisitos previstos, é concedido aos bens importados tratamento não menos favorável que o concedido a bens similares de origem nacional. Além disso, os veículos que atenderem critérios específicos de eficiência energética e desempenho estrutural e tecnologias assistivas farão jus a redução da alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

Ademais, empresas habilitadas no Rota 2030 devem realizar dispêndios mínimos em pesquisa e desenvolvimento. De forma geral, os percentuais mínimos vão de 0,25% a 1,20% da receita bruta total da venda de bens e serviços relacionados aos produtos automotivos, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda.

Como benefício, empresas poderão fazer jus a deduções no Imposto Sobre a Renda das Pessoas Jurídicas (IRPJ) e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) devidos, proporcionalmente ao volume de dispêndios realizados, no país, em P&D. De acordo com o previsto na Medida Provisória nº 843/2018, o benefício corresponde a um retorno que pode variar entre 10,2% e 12,5% do valor dos dispêndios realizados.

Há ainda o Regime de Autopeças Não Produzidas, regime tributário que isenta do imposto de importação a entrada das autopeças sem produção nacional equivalente, tendo como contrapartida a realização, pelos importadores, de dispêndios correspondentes a dois por cento do valor aduaneiro, em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e em programas prioritários de apoio ao desenvolvimento industrial e tecnológico para o setor automotivo e sua cadeia.

Por fim, há uma série de obrigações acessórias previstas para a comprovação do cumprimento dos requisitos relativos à Lei nº 13.755/2018, cujas informações devem ser apresentadas ao Ministério da Fazenda.

Por sua vez, o Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve) foi instituído a partir da [Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986](#), com o objetivo de:

- Reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores para atender os Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos;
- Promover o desenvolvimento tecnológico nacional tanto na engenharia automobilística como em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes;
- Criar programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso;
- Promover a conscientização sobre a poluição do ar por veículos automotores;
- Promover a melhoria das características técnicas dos combustíveis líquidos disponíveis para a frota nacional de veículos automotores, visando a redução de poluentes emitidos na atmosfera; e,
- Estabelecer condições de avaliação dos resultados alcançados.

As determinações da Resolução Conama foram reforçadas pela [Lei 8.723, de 28 de outubro de 1993](#), que estabeleceu a redução dos níveis de emissão de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, fuligem, material particulado e outros compostos poluentes nos veículos comercializados no país.

Com a implementação dessas e de outras normas que as seguiram, o Proconve passou por várias fases que reduziram paulatinamente os limites de emissão de poluentes por veículos leves e pesados.

As últimas fases previstas para cada uma das categorias são: MAR-1, para máquinas agrícolas e rodoviárias, que se iniciou em 1º de janeiro de 2015; L-7, para veículos leves e P-8 para veículos pesados, ambas com início em 1º de janeiro de 2022.

Já o Programa Combustível do Futuro está sendo proposto por meio de projeto de lei ([PL 4516/2023](#)). A proposta trata de diversos temas que convergem para a descarbonização da matriz energética de transportes, para industrialização do país, e para o incremento da eficiência energética dos veículos.

O texto propõe a integração entre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), o Programa Rota 2030 e o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE Veicular). A metodologia a ser adotada é a de Avaliação do Ciclo de Vida (do poço à roda) para avaliar as emissões dos diversos energéticos utilizados nos modais de transportes, o que inclui as etapas de geração de energia, extração, produção e uso do combustível. Essa integração tem o objetivo de mitigar as emissões de gás carbônico equivalente com melhor custo-benefício.

A proposta também institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), que tem como objetivo o incentivo à produção e uso do Combustível Sustentável de Aviação (SAF, na sigla em inglês). Pela nova política, os operadores aéreos ficam obrigados a reduzir as emissões de dióxido de carbono entre 1% a partir de 2027, alcançando redução de 10% em 2037. Essa redução será alcançada pelo aumento gradual da mistura de SAF ao querosene de aviação fóssil.

O PL cria, ainda, o Programa Nacional do Diesel Verde (PNDV), que integra o esforço para a transição energética e para a redução da dependência externa de diesel derivado de petróleo por meio da incorporação gradativa do diesel verde à matriz de combustíveis do País.

Para a definição do percentual obrigatório de adição ao diesel fóssil, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) irá avaliar as condições de oferta do produto, incluindo a disponibilidade de

matéria-prima, a capacidade e a localização. Além disso, o CNPE deve observar o impacto da participação mínima obrigatória no preço ao consumidor final e a competitividade nos mercados internacionais do diesel verde produzido internamente.

Outro ponto do projeto é a elevação dos limites máximo e mínimo da mistura de etanol anidro à gasolina. O texto altera o teor mínimo para 22% e estabelece o percentual máximo em 30%, condicionado à constatação da sua viabilidade técnica. A utilização de percentuais mais elevados faz parte da estratégia para elevar a octanagem do combustível brasileiro, induzindo a um novo ciclo de aprimoramentos dos motores de combustão interna. A medida é também relevante pois o etanol contribui para a redução do preço da gasolina ao consumidor.

A proposta define, ainda, o marco regulatório dos combustíveis sintéticos no Brasil, cuja regulação será atribuída à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Esse tipo de combustível vem sendo chamado “e-Fuel” e é uma das iniciativas que vêm sendo adotadas para reduzir as emissões de gases poluentes dos combustíveis de origem fóssil, contribuindo para o melhor desempenho ambiental dos motores à combustão no contexto da transição energética, sem necessidade de modificação de peças ou componentes.

Outro tema do PL para a transição energética é a proposta de marco regulatório para o exercício das atividades de captura e estocagem geológica de dióxido de carbono, cuja regulação também será atribuída à ANP. Com isso, será possível capturar gases de efeito estufa da atmosfera e injetá-los em reservatórios subterrâneos.

Por fim, o Governo Federal está apoiando o Projeto de Lei (PL) 412/2022, que regula o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). A proposta aprovada no Senado exclui o agronegócio de obrigações previstas no Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). A matéria seguiu para a Câmara dos Deputados, que aprovou sua urgência.

O SBCE prevê cotas de emissão anual de gases de efeito estufa distribuídas aos operadores. De acordo com a proposição, quem reduzir as próprias emissões pode adquirir créditos e vendê-los a quem não cumprir suas cotas. O objetivo é incentivar a redução das emissões, atendendo a determinações da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009) e acordos internacionais firmados pelo Brasil.

De acordo com o PL 412/2022, ficam sujeitas ao SBCE empresas e pessoas físicas que emitirem acima de 10 mil toneladas de gás carbônico equivalente (tCO₂e) por ano. Esses operadores devem monitorar e informar suas emissões e remoções anuais de gases de efeito estufa. Quem emitir mais de 25 mil toneladas de CO₂e também deve comprovar o cumprimento de obrigações relacionadas à emissão de gases.

Segundo o PL 412/2022, o órgão gestor do SBCE deve elaborar o Plano Nacional de Alocação (PNA), que vai definir a quantidade de emissões a que cada operador tem direito. Essa quantidade é representada pelas Cotas Brasileiras de Emissões (CBEs). Cada CBE (equivalente a 1 tCO₂e) é considerada um ativo comercializável, que pode ser recebida gratuitamente pelos operadores ou comprada para “conciliar” as metas de emissão.

Além das CBEs, o projeto cria o Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE). Outro ativo comercializável, o CRVE representa o crédito de carbono gerado pela efetiva redução de emissões ou remoção de 1 tCO₂e de gases de efeito estufa. O certificado também pode ser comprado pelas empresas e usado no cálculo para comprovar o cumprimento de suas metas. Além

disso, o CRVE pode ser usado, após autorização, em transferências internacionais no âmbito do Acordo de Paris.

Todos os operadores devem apresentar periodicamente um plano de monitoramento e um relato das emissões e remoções de gases de efeito estufa. Já aqueles com emissões superiores a 25 mil tCO₂e devem comprovar que detêm CBEs e CRVEs equivalentes a suas emissões.

Esses ativos podem ser transacionados em bolsa de valores conforme regulamentação a ser feita pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Sobre o lucro resultante da venda incide imposto de renda, calculado sobre o ganho líquido quando a transação ocorrer na bolsa, ou sobre o ganho de capital, nas demais situações.

Sobre as transações, não incidem tributos como PIS/Pasep ou Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins). O uso de CBEs e CRVEs para compensar emissões permite a dedução dos gastos relacionados na apuração do lucro real e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

Segundo o PL 412/2022, o PNA deve ser aprovado pelo menos 12 meses antes de entrar em vigor e pode estabelecer tratamento diferenciado para determinados setores em razão das características das atividades, do faturamento, da localização e dos níveis de emissão. Todos os ativos devem estar inscritos no Registro Central do SBCE, onde deve ser feita a contabilidade de CBEs e CRVEs concedidos, adquiridos, detidos, transferidos e cancelados (usados na conciliação de metas).

O descumprimento das regras do SBCE pode acarretar punições como multa de até R\$ 5 milhões ou 5% do faturamento bruto da empresa. Um ato do órgão gestor do SBCE vai definir as infrações puníveis. Outras sanções previstas são:

- embargo da atividade;
- perda de benefícios fiscais e linhas de financiamento;
- proibição de contratação com a administração pública por três anos; e
- cancelamento de registro.

O projeto prevê que pessoas físicas e jurídicas não obrigadas a participar do SBCE podem ofertar voluntariamente créditos de carbono. A regra vale para créditos gerados a partir de projetos ou programas de redução ou remoção de gases de efeito estufa, como a recomposição de áreas de preservação permanente ou de reserva legal.

Se cumprirem as regras do sistema, esses créditos podem ser convertidos em CRVEs e vendidos. Povos indígenas e comunidades tradicionais, como quilombolas, também podem gerar CRVEs a partir de projetos realizados nos territórios que ocupam.

As diretrizes gerais do SBCE serão estabelecidas pelo Comitê Interministerial para Mudança do Clima, ao qual também caberá a aprovação do PNA. O projeto prevê ainda um órgão consultivo chamado Comitê Técnico Consultivo Permanente, que deve apresentar subsídios e recomendações para o aprimoramento do SBCE.

O PL 412/2022 estabelece um prazo transitório para a entrada em vigor das regras relacionadas ao SBCE. De acordo com o texto, o órgão gestor terá até dois anos para regulamentar o sistema. Depois de feita a regulamentação, os operadores terão mais dois anos antes de serem obrigados a conciliar suas metas — dentro desse prazo, devem apenas apresentar planos e relatos de emissões.

Para o que importa neste estudo, tem-se que, infelizmente, o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em discussão no Congresso brasileiro ([PL 412/2022](#)) não prevê a adoção da metodologia da Análise do Ciclo de Vida.

Já as políticas mais direcionadas aos setores automotivo e de combustíveis seguem os princípios da ACV. Contudo, o fazem apenas do “poço à roda”, como é o caso do RenovaBio, restrito ao setor de combustíveis, e será o caso, por opção do Poder Executivo, do Programa Rota 2030 a partir de 2027.

Por sua vez, o Proconve, programa de etiquetagem veicular que fornece informações aos consumidores sobre a eficiência energética dos veículos, incluindo dados relacionados ao consumo de combustível, abrange apenas a ACV do “tanque à roda”.

Já o Projeto de Lei do Programa Combustível do Futuro pretende, entre outros objetivos, integrar essas três políticas públicas, mas também em uma abordagem restrita do “poço à roda”, conforme indicado na Figura 1.

2.1.2 Fatores que dificultam concretizar a visão de futuro proposta

A concretização da missão proposta para a descarbonização do setor automotivo brasileiro e a realização da visão de futuro delineada enfrentam uma série de desafios intrínsecos à dinâmica organizacional e ao ambiente operacional da administração pública. Esses desafios, muitas vezes inter-relacionados, impõem obstáculos significativos à consecução efetiva dos objetivos estabelecidos.

A natureza interdisciplinar e abrangente da política pública demanda uma coordenação eficaz entre diversos ministérios e órgãos governamentais. A integração de esforços e alinhamento de agendas entre diferentes entidades, cada uma com suas competências específicas, representa um desafio operacional considerável.

A introdução de novos padrões e regulamentações no setor automotivo pode enfrentar resistência por parte da indústria. Adaptações significativas nas práticas de produção, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e a transição para tecnologias mais sustentáveis podem ser percebidos como onerosos, gerando resistência e necessidade de diálogo constante.

A edição de normas e regulamentações, especialmente quando envolve a certificação com base na Análise do Ciclo de Vida (ACV) e criação de créditos de descarbonização, é inerentemente complexa. A necessidade de equilibrar a rigidez normativa com a flexibilidade para adaptações setoriais pode gerar desafios na redação e implementação efetiva das regras.

O sucesso da política pública depende, em grande parte, do apoio e compreensão da sociedade civil. No entanto, garantir a participação ativa e informada da população em questões complexas como a descarbonização do setor automotivo pode ser um desafio. Estratégias de comunicação eficazes são essenciais para envolver e educar a sociedade sobre os benefícios e implicações da política.

A rápida evolução das tecnologias automotivas, bem como as flutuações econômicas, introduz incertezas significativas. A capacidade de prever e adaptar políticas para lidar com avanços tecnológicos, mudanças nos mercados e variações econômicas é crucial para a eficácia a longo prazo da política pública.

A transição para veículos mais sustentáveis pode demandar investimentos substanciais por parte das empresas do setor automotivo. A concepção e implementação de incentivos financeiros eficazes, como créditos de descarbonização, tornam-se essenciais para estimular a adesão e facilitar a transição gradual.

Ao abordar esses desafios, a administração pública necessita de uma abordagem flexível, adaptativa e integrada, promovendo a colaboração entre setores e buscando soluções inovadoras. A conscientização e o engajamento contínuo de todos os stakeholders, juntamente com a capacidade de resposta a dinâmicas externas, são elementos cruciais para superar as barreiras que podem surgir durante a implementação da política pública de descarbonização no setor automotivo brasileiro.

2.1.3 Abordagens possíveis

De modo geral, governos interferem no mercado para compensar as falhas e proteger o meio ambiente. Tal ação baseia-se no conceito de "economias externas ou externalidades", desenvolvido no campo das ciências econômicas para tratar com as questões dos custos sociais. Segundo Fisher & Dombush (1983): "uma externalidade surge sempre que a produção ou o consumo de um bem tem efeitos paralelos sobre os consumidores ou produtores envolvidos, efeitos estes que não são plenamente refletidos nos preços de mercado" (Sanches 1997).

Para que externalidades ambientais sejam neutralizadas, podem-se aplicar medidas que internalizem seus custos ambientais. A internalização desses custos é uma maneira de equilíbrio das forças de mercado e de distribuição mais justa, em termos monetários, dos danos que a sociedade está suportando como efeitos da modificação da qualidade do meio ambiental (Sanches 1997).

Não se trata, porém, "de operação simples e fácil, pois os instrumentos econômicos disponíveis para tanto não são perfeitamente satisfatórios". Com isso, tem-se tomado parte de um debate amplo sobre qual a forma mais eficiente de internalizar os custos ambientais na indústria e refleti-los nos preços dos produtos (Sanches 1997).

Em âmbito internacional, já há um acordo entre os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), firmado em 1972, concordando em basear suas políticas ambientais em um "Princípio do Poluidor Pagador" (PPP). Seu mecanismo incorre na interferência nas decisões do consumidor, mediante a elevação do preço dos produtos ambientalmente mais nocivos. O aumento dos preços desses produtos envia um sinal de mercado ao consumidor, para que esse procure um substituto mais limpo. Como os consumidores reagem, os produtores devem fazer o mesmo (Sanches 1997).

A fim de motivar mudanças no comportamento da indústria em relação ao meio ambiente, estão sendo implementados, especialmente nos países desenvolvidos, mecanismos de internalização de custos ambientais (Sanches 1997).

Dentre os mecanismos capazes de promover mudanças de comportamento da indústria, podem-se destacar as seguintes abordagens (Sanches 1997):

- **Comando e controle:** trata-se basicamente de regulamentações governamentais, que incluem padrões de desempenho para as tecnologias e os produtos, padrões de emissão e de efluentes etc. Esta abordagem exige informações e custos administrativos elevados, que acabam por se tornar um elemento oneroso tanto para o governo quanto para a própria sociedade. Além do alto custo social dessa

ferramenta, ela não incentiva as empresas a irem além dos padrões estabelecidos e tentarem resolver os problemas ambientais mais eficientemente, e a custos mais baixos. Trata-se, enfim, de um instrumento que incentiva a indústria a adotar práticas reativas, reagindo às regulamentações, e não buscando tecnologias alternativas ou práticas mais eficientes e convenientes

- **Instrumentos econômicos:** trata-se de esforços para alterar os preços dos recursos e dos bens e serviços no mercado, através de alguma forma de ação governamental que afetará o custo da produção e/ou do consumo. Os países que estão tentando implementar instrumentos econômicos estão encontrando algumas restrições e obstáculos, que partem principalmente do empresariado, que teme que os instrumentos possam representar apenas um ônus adicional ao processo produtivo, uma vez que já estão sujeitos à regulamentação em vigor. Vale lembrar que os instrumentos econômicos são uma ferramenta de política ambiental, utilizada pelos governos para internalizar os custos ambientais. Em comparação às abordagens de comando e controle, os instrumentos econômicos estão muito mais próximos dos mecanismos de mercado, deixando aos agentes econômicos maior liberdade para escolher suas práticas.
- **Autorregulação:** trata-se de iniciativas tomadas pelas empresas ou por setores da indústria a fim de se autorregular em mediante a adoção de padrões, monitoramentos, metas de redução da poluição, e assim por diante. Pode-se dizer que todos os códigos internacionais de conduta industrial têm tido aceitação entre o empresariado, pelo menos na retórica. Há, porém, diversas críticas provenientes do público e das ONGs. Quanto ao público, não é automaticamente receptivo a esse tipo de iniciativa voluntária porque equivale a pedir ao setor privado que se autopolicie. Já as ONGs são habitualmente bastante desconfiadas, por não haver qualquer penalidade no caso de não obediência, não estando sujeitos a processos legais. Outra crítica diz respeito ao fato de exercerem um papel defensivo, pois normalmente desenvolvem um diálogo apenas com os governos e suas agências regulatórias, e relacionam-se a problemas ambientais específicos e localizados, sem dirigir um programa mais ativo no sentido de a indústria exercer uma responsabilidade ambiental maior.

Considerando essas possibilidades, que parece ser mais eficiente do ponto de vista econômico e social é a mesma utilizada na formulação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), ou seja, a utilização de mecanismos de internalização dos custos ambientais por meio de instrumentos econômicos, por serem indutores de eficiência e mais próximos dos mecanismos de mercado.

A maior inspiração teórica para o desenvolvimento do conceito do RenovaBio é o Teorema de Coase, descrito por Ronald Coase em seu trabalho intitulado *"The Problem of Social Cost"*, de 1960, que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Economia em 1991, motivado por sua descoberta e esclarecimento da importância dos custos de transação e dos direitos de propriedade para a estrutura institucional e o funcionamento da economia.

O autor abordou a divergência entre agentes econômicos frente às chamadas externalidades, que incorriam em danos de bem-estar aos indivíduos. Externalidades podem ser identificadas quando as ações de um agente afetam o bem-estar ou o ganho do outro, mas sem nenhum mecanismo de mercado que compense o afetado. Esse processo, que incorre em um sistema de ação e consequências benignas ou malignas, pode dividir-se em dois grupos de externalidades: negativas e positivas (Soares *et al* 2016).

Sob a perspectiva do bem-estar dos agentes, a presença de externalidades positivas não é merecedora de maiores preocupações, dado que se trata de um bônus para o ambiente em que ocorre. Logo, sua existência torna-se algo almejado, muitas vezes merecedora de estímulos e subsídios para que continue se perpetuando. No entanto, as externalidades negativas sempre chamaram a atenção no estudo das relações econômicas, pois sua presença pode determinar falências, problemas na produção, ônus aos consumidores, entre outros.

A existência de externalidades colocou em xeque a crença de que o mercado se autorregula, atingindo um suposto ponto ótimo, pois o resultado da livre alocação dos recursos via o mercado foi considerado como um fator determinante para o desenvolvimento destas externalidades.

O trabalho de Coase não foi pioneiro naquilo que é conhecido como o processo de “internalização de externalidades”, estruturando sua teoria como uma contraposição ao trabalho “*The Economics of welfare*” de Pigou (1920). A divergência principal entre as ideias dos autores se encontrava na maneira de lidar com as externalidades. Pigou (1920) propunha que a solução para as externalidades negativas seria via intervenção do Estado ao atribuir um preço ao bem usado. Logo, seria possível a correção das externalidades negativas por meio de cobranças (taxas, impostos), estabelecidas com base na diferença entre o custo marginal privado e o custo marginal social (Rocha 2004).

Coase (1960) discorda da abordagem de Pigou, pois cada situação resultaria em um tributo distinto, num ambiente com informações assimétricas, sendo inviável para o Estado acompanhar as ações de todos os agentes e avaliar seus resultados. Além disso, a tributação e controle estatal proposto por Pigou (1920) conduziria a um empecilho na produção de um dos agentes, sendo que, para Coase (1960), a solução decorreria através de acordos entre as partes atingidas, não onerando de maneira arbitrária a produção ou consumo de nenhuma delas, mantendo o nível ótimo de bem-estar.

O grande avanço do Teorema de Coase é permitir que os agentes possam cuidar de seus próprios interesses, decidindo qual a situação será ótima a eles. Ademais, tal cenário permite a diminuição de custos, com informações claras, levando a uma barganha atrativa a ambas as partes.

O debate acerca da questão do meio ambiente em relação a economia ganhou relevância a partir da década de 1960, com um número cada vez maior de autores questionando a alocação eficiente de recursos e a sustentabilidade ambiental do crescimento econômico (Soares *et al* 2016).

A teoria *mainstream* não considerava os recursos naturais como fonte de insumos para a produção ou como destino para a assimilação de impactos produtivos danosos, excluindo este tipo de bem de suas formulações teóricas. Para essas correntes, as possíveis dificuldades oriundas de uma futura escassez de insumos poderiam ser suprimidas pelas inovações científicas e a evolução tecnológica (Romeiro 2003).

Devido à ausência de um instrumental para o tratamento desta lacuna, adaptaram-se métodos para lidar com a escassez de recursos ambientais e consequentemente à poluição resultante, que gradualmente era encarada como uma externalidade negativa. Logo, as ideias de Pigou (1920) e Coase (1960) surgiram como alternativas válidas para abordar esta problemática.

Pigou (1920), ao aplicar sua teoria sob a perspectiva ambiental, utiliza o exemplo de uma fábrica, na qual um pequeno grupo de empresários enriquece-se do lucro oriundo de sua atividade poluidora, incorrendo em externalidade aos vizinhos. Para o autor, em meio a este cenário, os produtos oriundos das empresas poluidoras deveriam ser taxados, levando a um aumento de preços para um patamar considerado socialmente justo. Concomitantemente a isto, ocorreria uma queda na quantidade de produtos transacionados.

Dessa forma, este mecanismo estimularia as firmas a realizarem uma diminuição da pressão sobre os recursos ambientais, pois tentariam minimizar o impacto sobre a transação de seus produtos.

Logo, as firmas buscariam tecnologias inovadoras e de menor impacto, além de melhorias nos seus processos produtivos, levando conseqüentemente a uma nova concepção ambiental (Canepa 2003).

A taxa pigouviana, como é comumente chamado o tributo proposto por Pigou, incide sobre a unidade de poluição produzida e através deste ônus é possível incorporar os efeitos nocivos causados ao meio ambiente penalizando seus produtores. Tal mecanismo de controle de poluição ficou conhecido como *Pollute's Pays Principle* (Princípio do Poluidor Pagador).

O desenho institucional aplicado ao âmbito ambiental proposto por Pigou, mesmo que simples e prático, é insuficiente quando certos fatores são considerados. Um destes fatores trata-se da dificuldade em determinar um valor ideal para a precificação da externalidade ambiental. Em algumas ocasiões é improvável e de extrema dificuldade mensurar através de ativos financeiros as perdas ambientais e, nestes casos, problemas na mensuração não trariam um ônus correto aos poluidores.

Destaca-se também a assimetria de informações presente, ou seja, a inerente dificuldade do Estado em deter todas as informações necessárias para a avaliação daquilo que é prejudicial ou não. Nesse caso, o Estado teria de regular e vigiar todas as atividades empresariais poluidoras espalhadas pelo seu território, e, provavelmente, algumas questões passariam despercebidas, incorrendo em ineficiência.

Ademais, soma-se aos fatores acima a pressão oriunda dos grupos empresariais que tenderiam a se organizar contrários à taxa, formando grupos de pressão e conseqüentemente estimulando o fenômeno de *rent-seeking* entre o setor empresarial e governamental. Tal fenômeno levaria a distorções maiores, trazendo perdas de bem-estar.

A abordagem de Coase (1960) é tratada como mais eficiente frente à problemática ambiental, por reduzir estas incongruências oriundas da taxa pigouviana. Margulis (1994) demonstra que, utilizando o Teorema de Coase, a solução ideal não é aquela com participação de um terceiro para a solução de uma externalidade, mas sim aquela em que a livre negociação entre as partes possa acarretar um maior nível de eficiência, e conseqüentemente atingir um ótimo. A problemática ambiental, principalmente a emissão de poluentes, pode ser solucionada utilizando esse referencial teórico.

Sob uma perspectiva coaseana, a solução ideal para impasses em questões ambientais seria uma negociação entre as partes, buscando um cenário em que ambos pudessem encontrar uma solução, objetivando um ótimo e a clareza dos limites de cada agente (o poluidor e o lesado). Logo, os direitos de propriedade tornam-se o principal pilar para a resolução deste problema, pois através de seu conhecimento é possível determinar qual agente é beneficiado e lesado por ações e quem é o detentor do direito de explorar aquele espaço, realizando uma distribuição de renda eficiente frente às adversidades. Ao Estado caberia agir apenas em situações em que os direitos de propriedade fossem inexistentes, ou a negociação não fosse viável, como é o caso da poluição no setor de transportes.

Uma das aplicações na área ambiental que mais se assemelha à teoria econômica de Coase foi o desenvolvimento do mercado de créditos de carbono. O contexto para a popularização desse mercado foi a busca de uma solução supostamente mais eficiente que o arcabouço legal disponível para o combate à poluição atmosférica (Soares *et al* 2016).

Esse arcabouço, até então disperso dentro das legislações nacionais ou em acordos regionais sobre temas específicos de meio ambiente, era baseado nas chamadas políticas de Comando e Controle. Essas políticas geralmente estão relacionadas à obrigatoriedade dos agentes em obedecer a uma lei

imposta por autoridades governamentais e, caso não a sigam, serem punidos através de multas ou outras formas de prejudicar sua atividade (Almeida 1998).

Entre os principais exemplos desse tipo de política, estão a imposição de padrões de poluição (com limites para cada tipo de poluente), controle de equipamentos e de matérias-primas, restrições quanto à produção em determinados períodos do dia ou do ano e cotas de extração. Muitas vezes, mesmo seguindo a legislação básica, é adotada alguma imposição sobre contrapartidas à atividade, tais como plantio de árvores, recuperação de zonas problemáticas, rotação de culturas.

No entanto, as políticas de Comando e Controle sofrem diversas críticas, entre elas, que a adoção de legislações rigorosas seria ineficiente economicamente, pois não considera as estruturas distintas de custo dos agentes privados para se adaptarem a ela. Isso levaria a criação de barreiras à entrada, dificultando o livre comércio e maior concorrência. Também, representariam custos elevados de fiscalização para os governos, considerados geralmente inaptos a fiscalizarem de forma efetiva devido a pressões e influências externas. Por fim, após alcançarem os padrões, supostamente não haveria incentivos para as firmas seguirem inovando na parte ambiental, já que estariam presas dentro de um padrão rígido e pré-determinado (Almeida 1998).

Devido a essa aparente ineficiência da legislação tradicional em conseguir conter o progressivo agravamento das emissões de carbono e outros poluentes, economistas propuseram novas formas de atenuar o problema. Foram propostos instrumentos econômicos que afetam o cálculo de custos e benefícios do agente poluidor, influenciando suas decisões e ao mesmo tempo produzindo melhoria na qualidade ambiental (Almeida 1998).

Uma das possíveis soluções para isso, menos custosas do que utilizar, por exemplo, um sistema de impostos ou grandes acordos internacionais com medidas punitivas, é o de conseguir uma solução de mercado que coloca os direitos de emissão nas mãos dos agentes que mais o valorizam, podendo utilizá-los para seguir poluindo ou para negociá-los com outros agentes, auferindo lucros nessa transação, que pode desestimular a poluição se o seu cálculo de lucro apontar para essa direção. Uma das vantagens claras dessa abordagem é que esses próprios agentes podem decidir o quanto poluir e o quanto não poluir, ao mesmo tempo decidindo apoiar projetos que pareçam interessantes e viáveis em outros locais.

A proposta era de que um crédito de carbono seria gerado quando fossem adotadas novas tecnologias ou processos produtivos mais eficientes ambientalmente e energeticamente (Hoppe *et al.* 2011), em qualquer uma das etapas da produção, desde a própria geração de energia (o que consiste num dos tipos de projetos mais populares adotados atualmente nessa área), extração de matérias-primas ou no próprio transporte das mercadorias produzidas.

Com a realização de alguma das inovações produtivas citadas são criados os créditos de carbono, uma permissão para seu detentor poder poluir, que podem ser então comercializados e negociados, atingindo valores inferiores ao que usualmente muitas medidas governamentais alcançariam. Assim, é estimulada a melhora na gestão ambiental a custos inferiores e de forma voluntária (Soares *et al* 2016).

Tal mercado carrega diversas características daquilo que fora proposto no Teorema de Coase, como a importância dos custos de transação na possibilidade de realizar uma negociação na qual ambas as partes tenham resultados benéficos. Neste caso em particular, as partes são as empresas e países emissores de poluição e os países e organizações que estão dispostos a realizar medidas para reduzir essas emissões, geralmente uma relação entre firmas em países desenvolvidos e projetos realizados em países em desenvolvimento. Assim, reduzir esses custos de transação é bastante relevante para

possibilitar uma melhor gestão da poluição, rumo a uma produção que use relativamente menos carbono (Soares *et al* 2016).

Outra característica desse mercado, que permite seu funcionamento eficiente, é a presença de direitos de propriedade bem definidos entre as partes emissoras de poluentes e as beneficiadas pela venda de créditos de carbono. A poluição emitida por determinado agente é mensurada de maneira clara, com critérios objetivos e universais, sabendo-se quem e como poluiu. Logo, é possível transacionar o valor de sua poluição financiando projetos que compensariam a externalidade gerada (Soares *et al* 2016).

Em suma, os direitos de propriedade são importantes para o funcionamento do mercado, já que estipulam os limites de ação entre quem é o poluidor e o receptor desta poluição. Além disso, o próprio crédito de carbono pode ser considerado um direito de propriedade, pois sintetiza o direito de poluir. Dessa maneira, o uso do teorema de Coase é uma importante ferramenta para o controle ambiental e a melhor alternativa para a formulação da política pública ora proposta, principalmente por se tratar de uma ação que envolve direitos humanos difusos, como é o caso das emissões de GEE no setor de transportes.

Com isso, as abordagens possíveis de serem adotadas para a solução do problema objeto deste estudo vão desde as tradicionais políticas de cunho tributário, de criação de reservas de mercado e de introdução de subsídios aos modernos mecanismos de funcionamento de um mercado de carbono.

Cumprir registrar, entretanto, que essas tais medidas tradicionais beneficiam determinados agentes ou grupos econômicos linearmente, sem distinguir os diferentes níveis de eficiência existentes, o que as tornam ineficientes na maioria das vezes.

As diferentes soluções tributárias, por exemplo, não induzem a competição entre os agentes e suas diferentes tecnologias, como também não estimulam a eficiência do sistema. Basicamente, atribui o mesmo tratamento a todos os agentes, não reconhecendo que há diferenças importantes entre eles em termos de quantidade de energia líquida produzida com menor emissão de Gás carbono equivalente (CO₂e). Ademais, para que essas diferenças sejam reconhecidas via modelo tributário, faz-se necessária uma complexa alteração da Constituição Federal, que hoje não permite tal distinção.

Soluções tributárias, ainda, impõem ao governo escolher a “tecnologia vencedora”. Dificilmente, do ponto de vista técnico, de arrecadação e de impactos específicos em cada mercado, seria plausível se ter um imposto sobre carbono que teria a mesma alíquota para as diferentes tecnologias. Ao escolher quem tributar menos uma delas, o governo estaria, no final do dia, escolhendo qual seria a vencedora. E, por outro lado, assumindo o custo político da tecnologia perdedora.

É fundamental lembrar que o sistema tributário brasileiro definido na Constituição Federal estabeleceu competências distintas entre a União e os Estados no que se refere às atividades ligadas ao setor de transportes. Caso fosse criado um imposto sobre carbono no nível federal, este poderá não ter o efeito esperado caso os Estados adotem, na sua esfera de atribuições, solução distinta para o ICMS incidente sobre essas atividades. Isso, por sinal, já acontece hoje em várias unidades da federação, que, por motivos distintos, não geram qualquer estímulo e até prejudicam o equilíbrio de alguns setores, como o de combustíveis.

Cumpra registrar também que o imposto sobre carbono (que alguns citam como CIDE ambiental) se encaixa no conceito do “imposto pigouviano”, que é um tributo aplicado a uma atividade de mercado que esteja gerando externalidades negativas, como é o caso das emissões de GEEs pelo setor de transportes. A taxa, então, destinar-se-ia a corrigir uma ineficiência de mercado. Na teoria econômica, a relação entre impostos e meio ambiente começou a ser analisada desde o trabalho seminal de 1920 do economista inglês Arthur Pigou.

Contudo, na Teoria Econômica, há diversas críticas ao Tributo Pigouviano em termos da determinação da alíquota do imposto, da sua implementação, entre outras. A alternativa do Tributo Pigouviano supõe que o governo pode determinar o custo social marginal de uma externalidade negativa e converter o valor em um valor monetário, sendo esta uma fraqueza. A Teoria sugere que a mensuração do custo social correto é quase impossível pelo governo. Ronald Coase, por exemplo, argumenta que todos os custos sociais são de natureza recíproca, por isso, uma vez que o imposto é definido, ele não deve ser alterado. Outros apontam que fatores políticos podem complicar a implementação de uma taxa Pigouviana.

No mesmo sentido, a alternativa de se criar reservas de mercado individuais para cada tipo de produto também é ineficiente, pois implica o governo ter que escolher o produto vencedor. Além disso, tem consequências indesejáveis em termos de preço ao consumidor, por não estimular os efeitos benéficos da competição entre os agentes que ofertam diferentes produtos. O ideal seria que todos sejam tratados no conjunto, onde será o próprio mercado que indicará os vencedores, em termos de maior quantidade de entregas (qualidade do produto, consumo de energia etc.) com a menor emissões de GEEs.

De grande ineficiência também é a alternativa de subsídios à produção, que podem sim ser considerado um instrumento de estímulo econômico. Contudo, há críticas de que, na prática, seria uma espécie de imposto sobre carbono ao contrário, ou o que a Teoria Econômica chama de subsídio “pigouviano”. As críticas são semelhantes da alternativa tributária. Em resumo, também não estimula a competição, não estimula a eficiência do sistema, impõem ao governo escolher a tecnologia vencedora e não representa a melhor alocação de recursos, pois o tamanho do incentivo não é proporcional à eficiência de cada produtor, não reconhecendo, portanto, que há diferenças entre produtores. Ademais, subsídios são incompatíveis com a atual situação fiscal do país.

2.2 Escolha da alternativa a ser desenvolvida

Em face das abordagens possíveis discutidas na seção anterior, a alternativa escolhida para ser desenvolvida como solução para o problema em análise neste estudo é a criação de um mercado de carbono no qual as externalidades do setor automotivo possam ser consideradas e cujos incentivos regulatórios interfiram nas decisões dos consumidores e dos agentes econômicos. Isso porque essa a abordagem é a que mais se aproxima de uma modelo que gere a maior eficiência econômica e social possível.

Entretanto, como vimos anteriormente, é importante que um eventual mercado de carbono que venha a ser criado para mitigar as emissões de GEE do setor automotivo o faça computando-se as externalidades existentes na sua completude. Para isso, políticas públicas que pretendam realmente

ser efetivas nesse sentido devem incluir a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) na sua forma mais abrangente possível.

Infelizmente, esse não é o caso do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em discussão no Congresso brasileiro ([PL 412/2022](#)), o qual não prevê a adoção da metodologia de ACV.

Mesmo as políticas que têm caminhado no sentido de se adotar a ACV no setor automotivo e de combustíveis o fazem de forma limitada, do “poço à roda”. Como vimos, é o caso do RenovaBio, do Programa Rota 2030 e do Proconve. Mesmo o Programa Combustível do Futuro, que pretende, entre outros objetivos, integrar essas três políticas públicas, também se restringe a uma abordagem “poço à roda”.

Mesmo que o PL Combustível do Futuro ainda esteja em discussão, a indústria automotiva vem introduzindo inovações tecnológicas (eletrificação de veículos, etc.) para atender novos padrões regulatórios e os anseios da sociedade quanto à redução de emissões, sem que se tenha exata noção da efetiva contribuição dessas inovações para o esforço requerido pelas mudanças climáticas.

Para isso ocorrer de forma efetiva, é necessário que a ACV do “berço ao túmulo” seja adotada o quanto antes nesse setor, para que TODAS as emissões de cada uma das rotas tecnológicas utilizadas sejam conhecidas e que os incentivos públicos privilegiem, progressivamente, as mais eficientes em termos de emissões por quilômetro rodado (CO₂eq/km), semelhante aos incentivos gerados pelo RenovaBio, mas de uma forma mais abrangente em relação à totalidade do ciclo de vida desses produtos.

Assim, é importante que o esforço de redução de emissões do setor automotivo se integre sinergicamente aos que vêm sendo empreendidos com a metodologia de ACV adotada RenovaBio, especialmente no que se refere ao seu mercado de Créditos de Descarbonização (CBIO).

A ampliação desse mercado com as externalidades do setor automotivo fortalecerá as ações de descarbonização com base na ACV no setor de transporte nacional e estimulará seu uso em outros setores da economia.

3 Plano Estratégico para o desenvolvimento da solução

O Plano Estratégico para o desenvolvimento da solução proposta neste estudo prevê, basicamente, a construção do conceito da inovação pretendida, bem como das etapas de desenvolvimento da política.

O desenvolvimento e implementação de uma política pública envolvem uma abordagem estratégica abrangente, visando alcançar resultados significativos e sustentáveis. No âmbito do presente documento, exploraremos os elementos fundamentais que compõem o "Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Solução". Este guia abrange diversos tópicos essenciais para a efetivação da visão de futuro proposta, refletindo a complexidade e a abrangência do desafio em questão.

Inicialmente, abordaremos a inovação pretendida, delineando as características distintivas e as soluções inovadoras que fundamentam a abordagem proposta. Em seguida, detalharemos as etapas de desenvolvimento da política pública, traçando um percurso claro desde a concepção até a implementação efetiva, garantindo coerência e eficácia ao longo do processo.

A prototipagem será explorada como um estágio crucial, permitindo testes práticos, ajustes iterativos e refinamentos antes da implementação em larga escala. Os arranjos de governança, por sua vez, serão analisados para garantir uma estrutura organizacional eficiente e coordenada, facilitando a tomada de decisões e a execução de tarefas específicas.

Além disso, será discutida a definição dos resultados esperados, indicadores de desempenho e mecanismos de monitoramento e avaliação, fornecendo uma base sólida para avaliar o impacto e a eficácia da política pública ao longo do tempo. Um mapa de riscos será apresentado, identificando possíveis obstáculos e oportunidades, proporcionando uma visão abrangente dos desafios potenciais e das áreas estratégicas para maximizar os resultados positivos.

Este plano estratégico serve como um guia abrangente, fornecendo uma estrutura coesa para a concepção, desenvolvimento e implementação da política pública em questão, garantindo a consecução efetiva dos objetivos propostos.

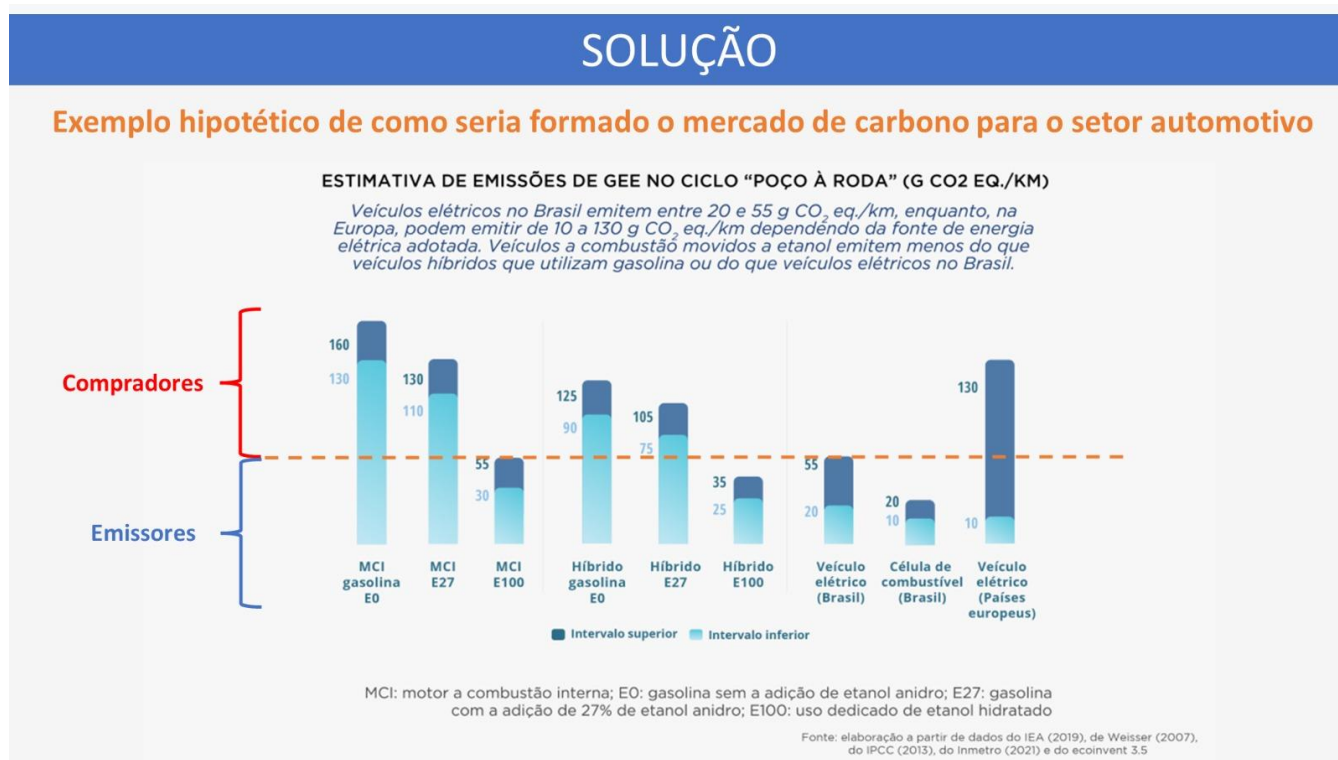
3.1 Inovação pretendida

Em face das abordagens possíveis e a alternativa escolhida conforme as seções anteriores, a inovação pretendida para ser desenvolvida como solução para o problema em análise neste estudo é a expansão do mercado de Créditos de Descarbonização do RenovaBio, por meio da adição das externalidades do setor automotivo e da adoção da metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) para mensurar as emissões de GEE desse setor. E, com isso, permitir incentivos proporcionais à eficiência ambiental dos produtos e tecnologias ofertados nesse mercado.

Para enfrentar o problema, propõe-se as seguintes inovações:

1. Que os veículos comercializados no Brasil passem a ser certificados com base na **ACV do “berço ao túmulo”**, contemplando todo o processo de produção, uso e descarte dos veículos;
2. Que esses certificados gerem **notas de eficiência** para serem utilizadas como principal **parâmetro para todos os incentivos públicos ao setor automotivo**, privilegiando progressivamente os veículos mais eficientes (notas maiores) em termos de emissões por quilômetro rodado (CO₂eq/km);
3. Que o **setor automotivo seja integrado ao mercado de carbono do RenovaBio**, permitindo que os veículos menos poluentes emitam créditos fungíveis às demais existentes nesse mercado e que os mais poluentes sejam obrigados a comprá-los na proporção da sua participação mercado no ano anterior e em face das metas de redução de emissões nacionais específicas estipuladas para esse setor. A linha de corte entre emissores e compradores de créditos será dada após o primeiro ciclo de certificação e baseada no exemplo indicado na Figura 8;
4. Que, a exemplo do RenovaBio, seja dado bônus de 20% sobre a nota de certificação aos veículos que comprovem a emissão negativa (Captura de Carbono) no ciclo de vida.

Figura 8 - Exemplo hipotético de como seria formado o mercado de carbono para o setor automotivo



Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al.* (2023), publicado em Fundação Getúlio Vargas, Agroanalysis, vol. 43, nº 06, junho 2023.

3.1.1 Motivo da proposição

A proposição da política pública em discussão surge em resposta à necessidade premente de promover uma transformação significativa no setor automotivo brasileiro, alinhando-o aos objetivos ambiciosos de sustentabilidade e mitigação das mudanças climáticas. No cerne dessa abordagem inovadora está a adoção da certificação com base no modelo de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) para veículos comercializados no Brasil, estendendo-se desde a fase de produção até o descarte, proporcionando uma visão abrangente do impacto ambiental.

A certificação proposta não apenas estabelece um padrão rigoroso de transparência e responsabilidade ambiental, mas também introduz um sistema de notas de eficiência. Essas notas, derivadas da ACV, emergem como parâmetros fundamentais para orientar todos os incentivos públicos ao setor automotivo. Progressivamente, os veículos mais eficientes, traduzidos por notas mais elevadas, serão privilegiados, estimulando a inovação e a produção de veículos com menores emissões por quilômetro rodado.

Além disso, a política propõe a integração do setor automotivo ao mercado de carbono do RenovaBio. Essa integração permite que veículos menos poluentes gerem créditos fungíveis negociáveis, enquanto os mais poluentes são compelidos a adquiri-los, proporcionalmente à sua participação no mercado e em conformidade com as metas nacionais de redução de emissões. Esse mecanismo visa criar incentivos econômicos tangíveis para a redução das emissões, alinhando-se a uma abordagem de mercado eficaz.

Como parte dessa estratégia, a política propõe ainda a concessão de um bônus de 20% sobre a nota de certificação para veículos que comprovem emissão negativa, destacando e recompensando a captura de carbono ao longo do ciclo de vida. Essa medida não apenas incentiva práticas mais sustentáveis, mas também reconhece e valoriza os esforços dos fabricantes na promoção de tecnologias que contribuem ativamente para a neutralização de carbono.

Em resumo, a política proposta não apenas estabelece padrões ambientais mais elevados para o setor automotivo brasileiro, mas também cria um ecossistema que fomenta a inovação, premia a eficiência e integra os princípios da economia de baixo carbono, reforçando o compromisso do governo brasileiro com a construção de uma indústria automotiva sustentável e alinhada aos desafios globais da atualidade.

Nesse contexto, a incorporação da metodologia de ACV de forma abrangente é crucial para políticas públicas verdadeiramente eficazes. Atualmente, o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em discussão no Congresso brasileiro (PL 412/2022) não prevê a adoção dessa metodologia, evidenciando a necessidade de ajustes para uma abordagem mais abrangente.

A convergência das políticas públicas de redução de emissões, como o RenovaBio, o Programa Rota 2030, e o Projeto de Lei do Programa Combustível do Futuro, mostra uma tendência positiva, mas é essencial que essas iniciativas incorporem a ACV de maneira mais abrangente. Atualmente, essas políticas focam principalmente no ciclo "do poço à roda" ou "do tanque à roda", limitando a avaliação das emissões ao longo do ciclo de vida completo dos veículos.

A urgência de adotar a ACV "do berço ao túmulo" é evidente, especialmente considerando as estratégias delineadas por países desenvolvidos no setor de transportes, destacando a substituição de veículos equipados com motores a combustão interna por veículos elétricos. O Brasil precisa posicionar-se estrategicamente, compreendendo as trajetórias globais e adotando abordagens abrangentes para garantir um futuro sustentável no setor automotivo.

3.1.2 Abrangência

A abrangência da política proposta transcende os limites convencionais do setor automotivo, estendendo-se a toda a sua cadeia produtiva e ciclo de vida. Desde a aquisição dos materiais para a produção de peças mecânicas até o descarte ou reciclagem dos veículos, cada etapa é cuidadosamente considerada para garantir uma visão completa e abrangente do impacto ambiental.

Na fase inicial, a política abrange a seleção e aquisição de materiais para a fabricação de veículos, priorizando opções sustentáveis e de baixo impacto ambiental. A certificação com base na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) não apenas estabelece padrões ambientais rigorosos para a produção, mas também incentiva práticas sustentáveis desde o berço do processo produtivo.

Durante a fase operacional, a política orienta-se para o uso eficiente de recursos e a minimização das emissões de carbono. A implementação de notas de eficiência derivadas da ACV fornece uma métrica clara para avaliar o desempenho ambiental dos veículos, incentivando a produção e a escolha de modelos com menor impacto durante a vida útil.

A integração do setor automotivo ao mercado de carbono do RenovaBio amplia a abrangência da política para além da produção e uso, estabelecendo um mecanismo econômico que incentiva ativamente a redução das emissões. Essa medida conecta o setor automotivo a uma abordagem de mercado mais ampla e eficaz para a mitigação das mudanças climáticas.

No final do ciclo de vida dos veículos, a política enfatiza a responsabilidade ambiental na fase de descarte ou reciclagem. A consideração da ACV "do berço ao túmulo" assegura que as práticas sustentáveis permeiem não apenas a produção e o uso, mas também o fim de vida dos automóveis, promovendo a economia circular e reduzindo o impacto ambiental associado ao descarte inadequado.

Assim, a política proposta vai além dos limites tradicionais do setor automotivo, abraçando toda a sua trajetória desde a concepção até o término de sua vida útil, com o objetivo de estabelecer um modelo abrangente e sustentável para a indústria automotiva brasileira.

3.1.3 Urgência, relevância, viabilidade e exequibilidade

A implementação imediata da política proposta se apresenta como uma necessidade urgente e inadiável diante dos desafios globais de sustentabilidade e mitigação das mudanças climáticas. A relevância dessa abordagem inovadora reside na capacidade de transformar significativamente o setor automotivo brasileiro, alinhando-o aos objetivos ambiciosos de redução de emissões e promoção da eficiência ambiental.

A urgência é evidenciada pelo cenário atual, no qual as discussões internacionais delineiam estratégias para a transição para veículos mais sustentáveis. Países desenvolvidos estão avançando rapidamente nesse sentido, e o Brasil, como protagonista econômico e ambiental, precisa posicionar-se de maneira proativa. A política proposta surge como resposta a essa necessidade, antecipando-se aos movimentos globais e estabelecendo um marco inovador.

A relevância da política é ressaltada pela abrangência de sua proposta, que vai além das tradicionais regulamentações do setor automotivo. Ao adotar a certificação com base na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) "do berço ao túmulo", a política abraça toda a cadeia produtiva, desde a escolha de materiais até o descarte responsável. Essa abordagem holística não apenas estabelece padrões ambientais mais elevados, mas também cria um ecossistema que promove a inovação, a eficiência e a sustentabilidade.

A viabilidade da política é sustentada pelos avanços tecnológicos já em curso na indústria automotiva, como a eletrificação de veículos. As inovações tecnológicas atuais, aliadas à certificação baseada na ACV, proporcionam uma visão clara e mensurável do impacto ambiental, permitindo a implementação de incentivos direcionados e a promoção de práticas mais sustentáveis.

A exequibilidade da proposta é reforçada pela integração do setor automotivo ao mercado de carbono do RenovaBio, estabelecendo um mecanismo econômico eficaz para a redução de emissões. A conexão com esse mercado não apenas amplia as oportunidades para a indústria, mas também cria uma estrutura sustentável para impulsionar a inovação e a eficiência ambiental.

Em resumo, a política proposta não apenas é urgente diante das demandas globais por ações climáticas, mas também é relevante, viável e exequível. Ao adotar uma abordagem abrangente e

integrada, a proposta posiciona o Brasil como um líder na transição para uma indústria automotiva sustentável, alinhada aos desafios e oportunidades do século XXI.

3.1.4 Valor público a ser gerado

A política proposta busca gerar um valor público de magnitude inestimável ao posicionar o Brasil na vanguarda da sustentabilidade no setor automotivo. Ao adotar a certificação baseada na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) "do berço ao túmulo" para veículos comercializados no país, o valor público reside na transparência, responsabilidade ambiental e na promoção de uma indústria automotiva alinhada aos mais altos padrões globais de eficiência e baixas emissões.

A introdução de um sistema de notas de eficiência, derivadas da ACV, representa um instrumento valioso para orientar políticas públicas e incentivos. Esse valor público se traduz na promoção ativa de práticas sustentáveis e inovações tecnológicas, resultando em veículos mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

A integração do setor automotivo ao mercado de carbono do RenovaBio amplia ainda mais o valor público gerado pela política. Ao criar um mecanismo econômico que recompensa a redução de emissões e penaliza práticas poluentes, a política não apenas incentiva a eficiência, mas também contribui para metas nacionais de redução de emissões, beneficiando a sociedade como um todo.

Além disso, a concessão de bônus para veículos com emissão negativa reforça o compromisso com a inovação e a captura de carbono ao longo do ciclo de vida. Esse valor público não apenas estimula a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias mais limpas, mas também reconhece e recompensa os esforços da indústria em contribuir para a neutralização de carbono.

Em resumo, o valor público gerado pela política proposta transcende os limites do setor automotivo. Ao estabelecer padrões elevados, fomentar a inovação, e alinhar-se aos princípios da economia de baixo carbono, a política visa criar uma indústria automotiva que não apenas atende às demandas atuais, mas também responde aos desafios e expectativas futuras da sociedade brasileira e global.

3.2 Etapas de desenvolvimento da política pública

A elaboração e implementação eficaz de políticas públicas demandam uma abordagem estratégica sólida, especialmente quando se trata de setores-chave, como o automotivo. Nesse contexto, o método OKR (*Objectives and Key Results*) emerge como uma ferramenta valiosa para direcionar os esforços do governo de forma eficiente.

O plano estratégico baseado em OKR para o desenvolvimento da política ora proposta está sintetizado na Tabela 3, na qual estão indicados os resultados-chave para sua formulação, implementação e avaliação.

O governo federal desempenhará um papel central na coordenação e execução desses objetivos. A criação de um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) será iniciada pelo órgão coordenador juntamente com os ministérios envolvidos, seguida pela elaboração da Medida Provisória (MP), em função da urgência e relevância do tema, e sua tramitação no Poder Executivo.

Já a regulamentação será realizada em colaboração com especialistas do setor, e a estrutura de governança será estabelecida para monitorar e avaliar o progresso da política. O estabelecimento de metas de descarbonização envolverá consultas públicas, enquanto a certificação e os créditos serão implementados por meio de órgãos reguladores específicos.

Tabela 3 – Objetivos e Resultados Chave do Plano

Objetivos		Resultados Chave	
1	Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) para edição de Medida Provisória (MP)	1.1	Indicação dos participantes do GTI
		1.2	Edição de Portaria de formalização do GTI
		1.3	Reuniões Ordinárias
		1.4	Consolidação das contribuições e discussões
		1.5	Entrega do Relatório Final
		1.6	Discussão e aprovação do Relatório Final pelas autoridades envolvidas
2	Edição da MP pelo Poder Executivo	2.1	Preparação da Exposição de Motivos Interministerial (EMI) e minuta da MP
		2.2	Encaminhamento da EMI/MP às Pastas envolvidas
		2.3	Análise e posicionamento das Pastas sobre a EMI/MP
		2.4	Inclusão e processamento da EMI/MP no SIDOF
		2.5	Publicação da MP
3	Regulamentação da MP (Normas gerais para Governança, Metas e Certificação)	3.1	Preparação da EMI e minuta do Decreto regulamentador
		3.2	Encaminhamento da EMI/Decreto às Pastas envolvidas
		3.3	Análise e posicionamento das Pastas sobre a EMI/Decreto
		3.4	Inclusão da EMI/Decreto no SIDOF
		3.5	Análise da EMI/Decreto na Presidência da República
		3.6	Publicação do Decreto
4	Estrutura de Governança da Política Pública	4.1	Indicações de representantes para o Comitê Gestor (CG)
		4.2	Portaria para dispor sobre o funcionamento e os membros do CG
		4.3	Reuniões Ordinárias
		4.4	Avaliação da política pública
5	Metas de Descarbonização para o Setor Automotivo	5.1	Discussão do CG sobre as metas nacionais anuais serem aplicadas
		5.2	Proposição do CG para as metas a serem levadas a consulta pública
		5.3	Consulta Pública (CP) sobre a proposta de metas do CG
		5.4	Análise das contribuições da CP pelo CG e preparação da proposta final
		5.5	Proposta final de metas do CG para as autoridades decisoras
		5.6	Publicação das metas nacionais
		5.7	Desdobramento das metas nacionais em metas individuais dos agentes
		5.8	Monitoramento das metas
		5.9	Cobrança das metas individuais
		5.10	Revisão das metas
6	Avaliação Inicial das emissões do setor e harmonização com o RenovaBio	6.1	Criação de GT para desenvolver o estudo
		6.2	Discussões do GT sobre o estudo
		6.3	Contratação de consultoria para apoiar o estudo
		6.4	Discussões dos resultados do estudo com o CG
		6.5	Entrega do Relatório Final
7	Certificação do Setor Automotivo	7.1	Criação de GT para desenvolver o processo de certificação
		7.2	Discussões do GT sobre o processo de certificação
		7.3	Entrega de proposta de regulamentação do processo de certificação pelo GT
		7.4	Publicação do regulamento
		7.5	Credenciamento de firmas inspetoras
		7.6	Certificação dos veículos
8	Créditos de Descarbonização do Setor Automotivo	8.1	Criação de GT para a regulamentação dos créditos de descarbonização
		8.2	Discussões do GT sobre a regulamentação
		8.3	Entrega da proposta de regulamentação
		8.4	Publicação do regulamento
		8.5	Preparação da operação na bolsa de valores (B3)
		8.6	Início da operação na bolsa de valores (B3)

Em resumo, a implementação bem-sucedida desses objetivos exigirá um plano estratégico robusto, aliado à metodologia OKR, para garantir alinhamento, transparência e eficácia na condução da política pública que se quer implementar no setor automotivo brasileiro.

3.2.1 Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) para edição de Medida Provisória (MP)

Para atingir o primeiro objetivo de criar um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) para a edição da Medida Provisória (MP), é crucial seguir uma abordagem estruturada. O processo começa com a identificação e designação dos participantes do GTI. Esses membros devem ser escolhidos cuidadosamente, garantindo uma representação abrangente de diferentes ministérios e expertise relevante.

Uma vez formado o GTI, o próximo passo é formalizar sua existência por meio da edição de uma portaria. Essa portaria servirá para estabelecer oficialmente os objetivos do GTI, sua composição e os prazos para as atividades planejadas. Após a elaboração da portaria, ela será publicada oficialmente, dando legitimidade ao grupo.

Com o GTI em funcionamento, é necessário estabelecer um cronograma de reuniões ordinárias. Essas reuniões regulares fornecerão um fórum para discutir o progresso, abordar desafios e estratégias para a elaboração da MP. É essencial garantir que o calendário de reuniões seja seguido conforme o planejado.

Durante as reuniões, o GTI trabalhará na consolidação das contribuições dos membros e na discussão de questões relevantes. O objetivo é integrar diferentes perspectivas para enriquecer o processo de elaboração da MP. Essas discussões devem ser registradas, proporcionando uma documentação abrangente das decisões e fundamentos estabelecidos.

Uma vez que o GTI tenha percorrido esse processo de discussão e consolidação, será possível avançar para a entrega do Relatório Final. Esse relatório sintetizará as conclusões, decisões e recomendações do GTI em relação à elaboração da MP. O documento resultante será completo e servirá como base para as etapas subsequentes.

Finalmente, o relatório será submetido às autoridades envolvidas para discussão, análise e aprovação. É fundamental garantir que o conteúdo do relatório esteja alinhado com os objetivos estratégicos do governo. O *feedback* das autoridades será incorporado conforme necessário, e o relatório final será oficialmente aprovado, marcando o êxito na realização do primeiro objetivo do plano estratégico. Esse processo cuidadoso e estruturado estabelecerá as bases sólidas necessárias para a elaboração da Medida Provisória de forma eficiente e alinhada com os interesses governamentais.

3.2.2 Edição da MP pelo Poder Executivo

O segundo objetivo, que se concentra na edição da Medida Provisória (MP) no âmbito do Poder Executivo, é composto por diversas etapas cruciais que exigem uma abordagem sistemática e coordenada.

A primeira etapa desse processo é a preparação da Exposição de Motivos Interministerial (EMI) e a elaboração da minuta da MP. A EMI é um documento que justifica a necessidade da MP, destacando urgência, razões e impactos. A minuta da MP, por sua vez, é o texto inicial da medida, contendo os dispositivos legais propostos. Ambos os documentos requerem uma elaboração detalhada, levando em consideração aspectos técnicos, jurídicos e estratégicos.

Após a preparação da EMI e da minuta da MP, o próximo passo é encaminhá-las às Pastas envolvidas. Esse processo envolve a distribuição dos documentos para os diferentes ministérios e órgãos pertinentes, garantindo que todas as partes interessadas tenham acesso às informações necessárias.

A análise e o posicionamento das Pastas sobre a EMI/MP são etapas cruciais para garantir a coesão e o respaldo interministerial. Cada Pasta deve examinar os documentos, expressar suas considerações e contribuir para a consolidação de uma posição unificada.

A inclusão e o processamento da EMI/MP no Sistema de Informações do Orçamento Federal (SIDOF) são fundamentais para a integração eficaz da medida no sistema governamental. Esse sistema desempenha um papel central na gestão e acompanhamento das informações orçamentárias, garantindo a conformidade da MP com os requisitos legais e orçamentários.

A publicação da MP marca a etapa final desse processo. A publicação oficial da medida é realizada no Diário Oficial da União (DOU) e é essencial para conferir validade e eficácia à MP. A publicação torna a medida de conhecimento público e inicia sua vigência legal.

Em síntese, o alcance do objetivo 2 envolve a preparação meticulosa da EMI e da minuta da MP, o encaminhamento e análise pelas Pastas envolvidas, a inclusão no SIDOF para processamento, e, finalmente, a publicação oficial da MP. Cada uma dessas etapas contribui para assegurar que a medida proposta seja adequadamente fundamentada, analisada e implementada no âmbito do Poder Executivo.

3.2.3 Regulamentação da MP (Normas gerais para Governança, Metas e Certificação)

O terceiro objetivo, que envolve a regulamentação da Medida Provisória (MP) para estabelecer normas gerais para governança, metas e certificação no setor automotivo, é um processo intrincado que requer atenção minuciosa às seguintes etapas:

A primeira etapa é a preparação da Exposição de Motivos Interministerial (EMI) e da minuta do Decreto regulamentador. A EMI justifica a necessidade da regulamentação, enquanto a minuta do Decreto contém os detalhes técnicos e legais necessários para a aplicação eficaz das normas propostas.

Em seguida, ocorre o encaminhamento da EMI/Decreto às Pastas envolvidas. Essa fase é crucial para garantir que todas as partes interessadas tenham acesso às informações relevantes e possam contribuir com suas análises e considerações.

A análise e o posicionamento das Pastas sobre a EMI/Decreto representam uma etapa-chave. Cada Pasta examina os documentos, expressa suas opiniões e contribui para uma abordagem interministerial coesa.

A inclusão da EMI/Decreto no Sistema de Geração e Tramitação de Documentos (SIDOF) é um procedimento fundamental para a integração eficaz das informações no sistema governamental. Por meio dele é concluída a análise interministerial da EMI/Decreto, que depois passa por uma fase de análise na Presidência da República. Essa análise garante que a regulamentação proposta esteja alinhada com as políticas e objetivos gerais do governo e com a adequação jurídica requerida.

Finalmente, a regulamentação proposta é oficialmente publicada por meio do Decreto. A publicação do Decreto é um passo crucial para formalizar as normas propostas e iniciar sua vigência legal.

Em resumo, o alcance do objetivo 3 envolve a preparação da EMI e minuta do Decreto, encaminhamento e análise pelas Pastas envolvidas, inclusão no SIDOF para processamento, análise na Presidência da República e, por fim, a publicação oficial do Decreto. Cada uma dessas etapas é essencial para assegurar que as normas propostas sejam fundamentadas, analisadas de maneira abrangente e implementadas de forma eficaz no setor automotivo.

3.2.4 Estrutura de Governança da Política Pública

O quarto objetivo, que diz respeito à criação da estrutura de governança para a política pública. A importância de uma boa estrutura de governança na implementação de uma política pública, como delineada nas etapas do objetivo 4, é fundamental para assegurar eficácia, transparência e sustentabilidade ao longo do tempo. Esse é um processo essencial que se desdobra em várias etapas-chave.

A primeira etapa consiste na indicação de representantes para compor o Comitê Gestor (CG). Esses representantes serão selecionados considerando a expertise necessária para a condução eficaz da política pública no setor automotivo, garantindo uma abordagem abrangente e especializada.

A subsequente elaboração de uma Portaria é crucial para formalizar o funcionamento e a composição do Comitê Gestor. Esta Portaria estabelecerá as responsabilidades específicas dos membros, os procedimentos de tomada de decisão e outros elementos essenciais para o adequado funcionamento do CG.

As Reuniões Ordinárias do Comitê Gestor são um componente central da estrutura de governança. Essas reuniões regulares proporcionarão um espaço para discussões, análises e tomada de decisões conjuntas. O estabelecimento de um cronograma claro e a realização efetiva dessas reuniões são essenciais para o funcionamento eficaz do CG.

A avaliação periódica da política pública é uma etapa crítica para garantir sua eficácia e alinhamento com os objetivos estabelecidos. Durante essa fase, serão examinados os resultados alcançados, identificadas áreas de melhoria e feitas adaptações necessárias para garantir a relevância contínua da política no contexto dinâmico do setor automotivo.

Em resumo, o cumprimento do objetivo 4 requer a indicação cuidadosa dos representantes do Comitê Gestor, a elaboração de uma Portaria para formalizar seu funcionamento, a realização de Reuniões Ordinárias para promover a colaboração e a avaliação regular da política pública para garantir sua eficácia contínua. Essa estrutura de governança proporcionará a base necessária para a implementação bem-sucedida da política no setor automotivo, assegurando uma abordagem coordenada e adaptável às demandas em constante evolução desse setor.

3.2.5 Metas de Descarbonização para o Setor Automotivo

O quinto objetivo é centrado na definição e implementação de metas de descarbonização, um processo complexo que perpassa diversas fases cruciais.

Para começar, o Comitê Gestor (CG) inicia a discussão sobre as Metas Nacionais Anuais, analisando dados, tendências e desafios para estabelecer metas realistas alinhadas aos objetivos governamentais. Posteriormente, o CG propõe as metas, preparando-as para uma Consulta Pública após discussões internas.

A Consulta Pública é uma etapa fundamental, permitindo que o público, empresas e demais partes interessadas expressem suas opiniões sobre as metas propostas. Essa abordagem inclusiva promove transparência e consideração de diversas perspectivas.

Após a Consulta Pública, o CG analisa as contribuições recebidas, ajusta as metas conforme necessário e elabora uma Proposta Final. Essa proposta é então submetida às autoridades decisoras, garantindo que as metas estejam alinhadas com as políticas e regulamentações governamentais.

Com a aprovação, as Metas Nacionais são oficialmente publicadas, estabelecendo um compromisso público e promovendo a transparência. A seguir, as metas são desdobradas em metas individuais para os diversos agentes do setor automotivo, distribuindo responsabilidades de maneira equitativa, com base na participação de mercado de cada agente.

O processo não se encerra na definição das metas. É essencial implementar um robusto sistema de monitoramento para avaliar continuamente o progresso em direção às metas, identificando áreas de sucesso e oportunidades de melhoria.

A cobrança das metas individuais ocorre mediante a aplicação de incentivos e sanções, garantindo a responsabilidade dos agentes do setor automotivo. Além disso, é fundamental realizar revisões periódicas das metas, considerando avanços tecnológicos, mudanças no setor e desenvolvimentos socioeconômicos.

Em síntese, o objetivo 5 busca estabelecer metas de descarbonização de maneira participativa, transparente e adaptável. Cada fase do processo contribui para a definição de metas realistas, sua aceitação pública, o monitoramento eficaz e a adaptação contínua para enfrentar os desafios dinâmicos do setor automotivo.

3.2.6 Avaliação Inicial das emissões do setor e harmonização com o RenovaBio

O sexto objetivo concentra-se na realização de uma avaliação inicial das emissões do setor automotivo, com o propósito de conhecer o volume e onde se concentram as emissões do setor automotivo, bem como propor formas de harmonizar a nova política à Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Este processo abrange diversas etapas interconectadas para garantir uma análise abrangente e informada.

A primeira etapa consiste na criação de um Grupo de Trabalho (GT) dedicado à elaboração do estudo de avaliação das emissões. Este GT é responsável por reunir especialistas e profissionais qualificados para conduzir uma análise técnica detalhada.

As discussões no seio do GT são fundamentais para definir o escopo do estudo, identificar os principais parâmetros de avaliação e estabelecer metodologias sólidas. A troca de conhecimentos e a consideração de diferentes perspectivas durante essas discussões contribuem para a robustez do estudo.

Para fortalecer ainda mais o processo, é prudente contratar consultoria especializada para apoiar o estudo. Esses consultores trazem experiência e conhecimentos específicos, enriquecendo a análise e garantindo que as metodologias adotadas sejam as mais avançadas e precisas.

Uma vez concluído o estudo, o próximo passo é discutir os resultados com o Comitê Gestor (CG). Essas discussões são cruciais para alinhar as descobertas do estudo com os objetivos do governo, garantindo que as conclusões se traduzam em ações concretas e eficazes.

A entrega do Relatório Final marca a conclusão do processo de avaliação inicial. Este relatório resume as descobertas, metodologias e recomendações derivadas do estudo, proporcionando um documento abrangente que servirá como referência para futuras políticas e ações no setor automotivo.

Em resumo, o objetivo 6 visa realizar uma avaliação inicial das emissões do setor automotivo e de formas de se harmonizar a nova política com o RenovaBio. A criação do GT, as discussões internas, a contratação de consultoria, as interações com o CG e a entrega do Relatório Final formam um processo integrado que visa a fornecer *insights* valiosos para informar decisões governamentais relacionadas à descarbonização do setor automotivo.

3.2.7 Certificação do Setor Automotivo

O sétimo objetivo concentra-se na certificação dos veículos no setor automotivo, adotando o modelo de Análise do Ciclo de Vida (ACV) para garantir uma avaliação abrangente e precisa.

O ponto de partida é a criação de um Grupo de Trabalho (GT) dedicado ao desenvolvimento do processo de certificação. Este GT reúne especialistas e profissionais com conhecimento técnico para conceber um método robusto, alinhado aos princípios da ACV, que possa avaliar as emissões de carbono ao longo do ciclo de vida dos veículos.

As discussões dentro do GT são fundamentais para delinear os detalhes do processo de certificação. Durante essas interações, são considerados fatores como a seleção de indicadores-chave, a definição de parâmetros de avaliação e a identificação de melhores práticas.

A entrega da proposta de regulamentação do processo de certificação é o próximo passo. O GT compila suas discussões e recomendações em um documento que estabelece as bases normativas para o processo de certificação. Esta proposta é então submetida às autoridades responsáveis para avaliação e aprovação.

A publicação do regulamento oficializa o processo de certificação. Este passo é crucial para fornecer transparência, estabelecer padrões claros e garantir que os fabricantes estejam cientes das expectativas e requisitos a serem cumpridos.

Paralelamente, ocorre o credenciamento de firmas inspetoras. Estas entidades são qualificadas para conduzir as avaliações de certificação, atuando como agentes independentes para garantir a integridade e imparcialidade do processo.

Com o regulamento em vigor e as firmas inspetoras credenciadas, inicia-se o processo de certificação dos veículos. Este envolve a análise detalhada das emissões ao longo do ciclo de vida, utilizando a metodologia da ACV. A certificação confirma que os veículos atendem aos padrões estabelecidos, assegurando aos consumidores e partes interessadas que estão adquirindo produtos alinhados com as metas de descarbonização.

Em resumo, o objetivo 7 visa estabelecer um processo de certificação robusto e transparente no setor automotivo, fundamentado na ACV. A criação do GT, as discussões internas, a regulamentação, o credenciamento de firmas inspetoras e a certificação dos veículos formam um arcabouço abrangente para garantir a conformidade e promover práticas sustentáveis na indústria automotiva.

3.2.8 Créditos de Descarbonização do Setor Automotivo

O oitavo objetivo direciona-se para a implementação e comercialização de Créditos de Descarbonização do Setor Automotivo, os quais serão fungíveis com os créditos (CBIO) da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Esse processo envolve etapas essenciais para criar um mercado transparente e eficaz.

O ponto de partida é a formação de um Grupo de Trabalho (GT) destinado à regulamentação dos créditos de descarbonização. Esse GT reúne especialistas em finanças, energia e regulamentação para desenvolver diretrizes claras que promovam a integridade e a funcionalidade do mercado.

Durante as discussões no GT, são abordados temas como a definição de critérios para a emissão e validação de créditos, a garantia de fungibilidade com os CBIOs do RenovaBio, e a criação de um sistema transparente para a comercialização na Bolsa de Valores do Brasil (B3).

A entrega da proposta de regulamentação representa a consolidação das deliberações do GT. Este documento é então submetido às autoridades competentes para revisão e aprovação. A publicação subsequente do regulamento oficializa as regras e procedimentos para emissão e negociação de créditos, estabelecendo a base legal para as operações.

Paralelamente à regulamentação, inicia-se a preparação da operação na Bolsa de Valores (B3). Este processo envolve a definição de infraestrutura técnica, requisitos operacionais e a implementação de mecanismos de segurança necessários para a operação eficaz do mercado.

O início da operação na Bolsa de Valores marca o ponto culminante desse objetivo e da nova política como um todo. Neste estágio, os créditos de descarbonização do setor automotivo e os CBIOS do RenovaBio tornam-se disponíveis para negociação em conjunto, proporcionando um ambiente dinâmico para a compra e venda desses ativos ambientais. Esse mercado não apenas incentiva práticas sustentáveis, mas também oferece uma ferramenta eficaz para o cumprimento de metas de descarbonização dos setores envolvidos.

Em resumo, o objetivo 8 visa estabelecer e operacionalizar um mercado de Créditos de Descarbonização do Setor Automotivo, fungíveis com os CBIOS do RenovaBio, na Bolsa de Valores do Brasil. A criação do GT, as discussões internas, a regulamentação, a preparação e o início das operações na B3 compõem uma trajetória completa para impulsionar práticas sustentáveis e promover a descarbonização no setor automotivo brasileiro.

3.3 Prototipagem

A prototipagem da política proposta emerge como um passo fundamental e estratégico para compreender, aprimorar e otimizar o seu funcionamento antes da implementação plena. Trata-se de um processo dinâmico e iterativo que permite simular o impacto da política em diferentes cenários, identificar possíveis desafios e realizar ajustes antes de sua efetivação.

A importância da prototipagem reside na capacidade de antecipar e mitigar potenciais efeitos colaterais indesejados, garantindo que a política atinja seus objetivos de forma eficiente e equitativa. Ao criar um modelo experimental, é possível analisar como as partes interessadas, incluindo fabricantes, consumidores e órgãos reguladores, responderão às novas diretrizes.

Além disso, a prototipagem proporciona a oportunidade de testar a viabilidade técnica e operacional da política em um ambiente controlado. Isso permite ajustes e refinamentos com base em dados reais e *feedbacks*, assegurando que a implementação final seja mais suave e eficaz.

Outro aspecto crucial é a possibilidade de avaliar a aceitação social da política durante a fase de prototipagem. Compreender como a sociedade reage às mudanças propostas possibilita ajustar elementos que possam gerar resistência ou desconforto, contribuindo para uma implementação mais harmoniosa e bem recebida.

Em síntese, a prototipagem da política é um instrumento estratégico que oferece *insights* valiosos, identifica possíveis desafios e promove a otimização antes da implementação completa. Ao adotar essa abordagem, o processo de desenvolvimento da política se torna mais robusto, adaptável e alinhado aos objetivos de construir uma indústria automotiva sustentável e eficiente.

Nesse sentido, a Figura 9 apresenta o protótipo preliminar que representa o desenho da política pública ora proposta.

Figura 9 - Protótipo Preliminar da Política



3.4 Arranjos de Governança

A governança é aplicável a diversas formas organizacionais, inclusive às organizações públicas, uma vez que seus princípios e ações objetivam otimizar os resultados pretendidos pelos seus *stakeholders*, gestores e proprietários.

No caso da administração pública, a relação de assimetria de informações se dá entre os cidadãos (principal) e os gestores públicos (agentes)¹³. A administração pública tem sido convocada a repensar a sua gestão de modo a reavaliar os seus processos e resultados.

Sob tal perspectiva, a nova gestão pública tem se pautado em uma gestão por resultados, buscando desenvolver melhores desempenhos, eficiência no emprego dos recursos públicos e incremento na *accountability* governamental (Abrucio 2011)¹⁴.

Ademais, o conceito de governança é significativo na construção de um Estado menos burocrático e mais gerencial. Não obstante, a implementação acontece quando determinada política pública (na forma de plano, programa, projeto ou atividade) deve ser executada pelas unidades administrativas das estruturas burocráticas estatais ou por outros prestadores (como organizações sociais e empresas), que, para tal, mobilizam recursos tanto materiais (físico-financeiros, pessoal) quanto simbólicos (acúmulo de conhecimento, expertise, *feedback* de políticas prévias). Trata-se da

¹³ Teixeira, A.; Gomes, R. Governança pública: uma revisão conceitual. Rev. Serv. Público Brasília 70 (4) 519-550 out/dez 2019

¹⁴ Políticas públicas: questões teórico-metodológicas emergentes [recurso eletrônico] /organizadoras Luciana Leite Lima [e] Letícia Schabbach. – Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV, 2020.

“política pública em ação” (SOUZA 2018, p. 24) ou da passagem das intenções aos resultados (PARDO et al., 2018).

Para o arranjo de governança da política ora proposta, entende-se ainda a ideia de Governo Matricial, isto é, que se posiciona na perspectiva de implementação de um modelo de governança social baseado em redes, na perspectiva intra e extragovernamental, com foco voltado para resultados de desenvolvimento que se baseia na definição e gerenciamento intensivo de pontos nodais entre programas (desdobrados de um projeto de desenvolvimento) e organização (ou parte delas) necessárias a sua implementação.

Em complemento, é de suma importância o apoio dos arranjos formais e informais que determinam como são tomadas as decisões públicas e como são realizadas as ações públicas, na perspectiva de manter os valores constitucionais de um país em face de vários problemas, atores e ambientes¹⁵.

Ademais, o arranjo proposto está atrelado àquelas partes interessadas na governança de um sistema e no sucesso de seus objetivos e que são determinantes para as tomadas de decisão e as políticas públicas que incidem sobre esses sistemas e, igualmente, possui objetivo específico de deslindar as bases para uma governança de informação de Análise de Ciclo de Vida (ACV) capaz de apoiar efetivamente a tomada de decisão.

Por sua vez, a Análise de Stakeholders demonstrou a heterogeneidade como marca registrada, de tal modo, o arranjo proposto será similar a estruturação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI), ou seja, a ênfase em políticas e instituições relacionadas às atividades de inovação orienta os conceitos de governança de políticas de inovação que possuem a perspectiva aplicada e analítica. A primeira consiste no conjunto de esforços governamentais e não governamentais para projetar e implementar uma combinação de políticas no sentido de promover o desempenho inovador em uma economia. Por sua vez, a abordagem analítica estuda os arranjos dinâmicos de atores, instituições (regras do jogo), ideias, arenas de interações e instrumentos de política pública relacionados a atividades.

O conceito assume a premissa em deslocar para o cidadão, o empoderamento na política, promovendo uma inter-relação sustentada entre atores (empresas, organizações públicas, universidades, organizações do terceiro setor e entidades internacionais) com interesses e âmbitos geográficos distintos. No caso do arranjo de governança pública, o estado terá a responsabilidade de arbitrar, mediar conflitos e desenhar a estratégia, contudo, com foco no cidadão/usuário, mesmo ciente do risco estratégico da coordenação e a articulação entre os instrumentos de políticas públicas são, normalmente, objetivos desejados, mas nem sempre alcançados (Figura 10).

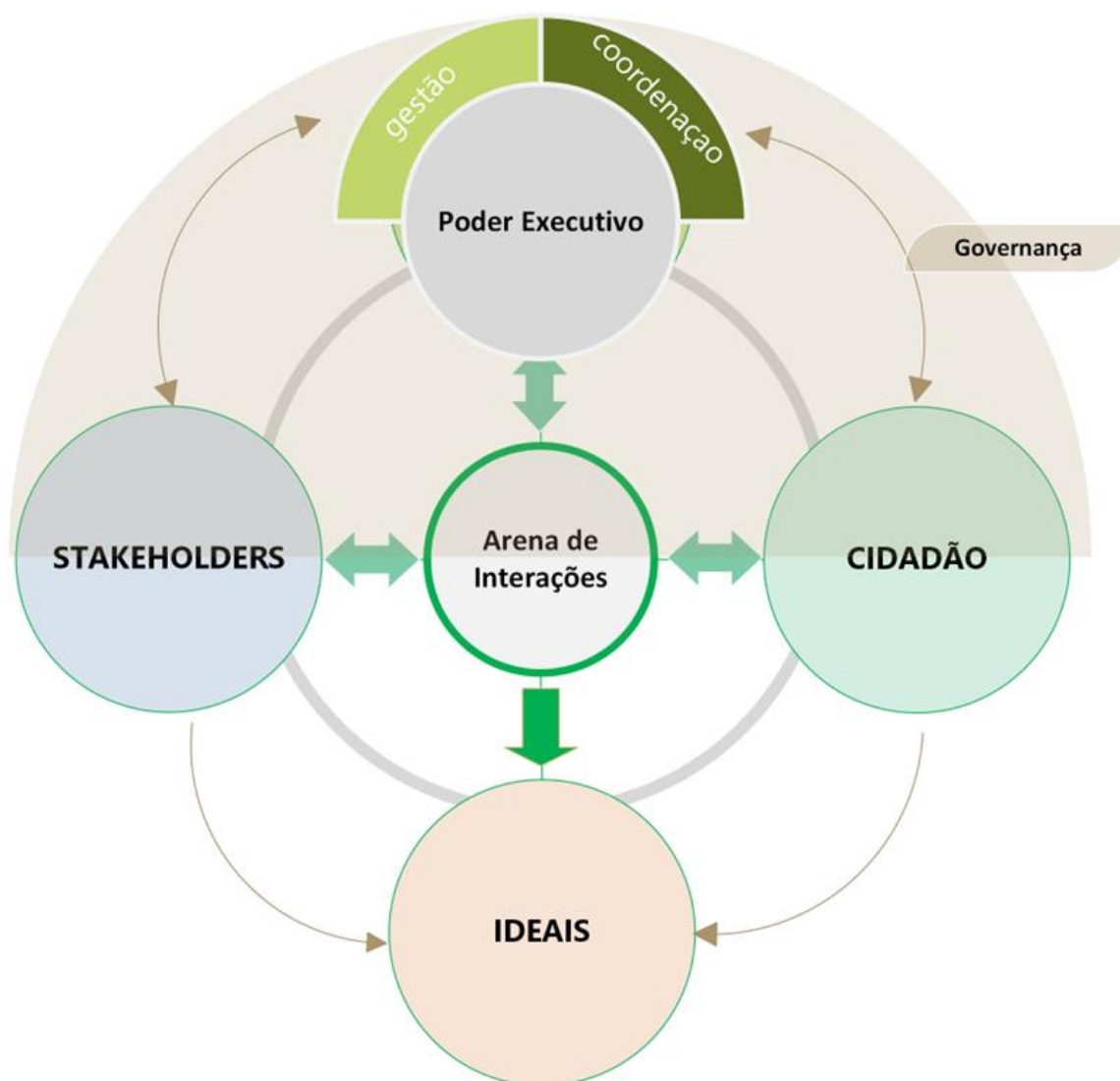
Em apoio a configuração desse arranjo se fundamenta na intensa colaboração em rede entre agências e laboratórios federais, governos subnacionais, universidades e indústria. Também o arranjo proposto está atrelado a dimensão pública do conceito de governança da política de inovação, isto é, no arranjo que engloba o conjunto de esforços governamentais em diferentes setores para promover o desempenho inovador de empresas e organizações públicas em uma determinada economia (Cavalcante, 2021).

A existência de coordenação vertical é algo que se impõe em países federalistas como o Brasil, pois a autonomia dos governos subnacionais pode fragmentar a implementação de políticas públicas, e até mesmo impedi-la. Assim, a fim de garantir a efetividade das políticas e a adesão das outras esferas, as ações do governo federal abrangeram, especialmente, a criação de incentivos e sanções

¹⁵ Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2004)

e a constituição de sistemas de informação como ferramenta de coordenação. Mesmo assim, os resultados dependem dos jogos políticos movidos pela persuasão e barganha (SOUZA, 2018).

Figura 10 - Arranjo de Governança



Fonte: Adaptado de CAVALCANTE (2022), Governança da política de inovação no Brasil e nos EUA: uma abordagem comparada. IX Encontro Brasileiro de Administração Pública Sociedade Brasileira de Administração Pública (SBAP).

O arranjo de governança proposto deverá ser coordenado pelo Poder Executivo, já que é o orientador da política pública. Entretanto, sabemos que o cenário de governabilidade afeta diretamente o empoderamento das autoridades que possam coordenar e atuar diretamente na interlocução interna e na articulação com os demais atores.

A presente política pública possui um rol de atores diversificados e com múltiplas formas de atuação. A análise dos *stakeholders* não é determinística. Isto é, muito dos atores envolvidos serão de certa forma monitorados e não estarão contemplados no arranjo de governança no lançamento da política. No entanto, estão na estratégia, uma vez que, possuem uma forma de poder que pode impactar diretamente na articulação com os demais atores e com a sociedade.

Sem embargo, 50% das pessoas não confiam nas comunicações sobre o clima (Relatório Especial do *Edelman Trust Barometer*, novembro de 2021). Esta é a área na qual o arranjo de governança poderá

contribuir mais, de forma a gerar um impacto positivo e influenciar mudanças. De forma a fazer parcerias com atores que estão igualmente comprometidos em ajudar a impulsionar a transição para um futuro carbono zero, auxiliando-os a agir e a comunicar de formas mais potentes. Isso significa que as parcerias só podem ser concretizadas com quaisquer clientes que demonstrarem compromisso com a ação e a transformação.

O arranjo de governança deverá ser coordenado pelo Poder Executivo, já que é o orientador da política pública, entretanto sabemos que o cenário de governabilidade afeta diretamente o empoderamento das autoridades que possam coordenar e atuar diretamente na interlocução interna e na articulação com os demais atores. No entanto, serão adotados parâmetros de alavancagem institucional com atuação conjunta dos stakeholders na articulação e, de tal modo, pontos basilares devem integrar o código de conduta da governança:

- posições claras sobre o tratamento dos trabalhadores; mudanças climáticas; promoção da igualdade racial e étnica; ações afirmativas e combate e superação do racismo; políticas para quilombolas, povos e comunidades tradicionais, não sendo admitida qualquer ato de discriminação ou preconceito.
- Basear ações na ciência, não se alinhar a apenas um partido político, ser uma fonte de informação confiável, agir de acordo com os mesmos valores ao longo do tempo;
- Não será permitido o uso de plataformas para a desinformação de qualquer natureza, uso político para fins pessoais, empresariais e que ensejem a polarização de ideias;
- As empresas têm um papel essencial a desempenhar no ecossistema informativo. Seja uma fonte de informação confiável, promova o discurso cívico e responsabilize fontes de informações falsas por meio de comunicação de correção, redirecionamento de investimentos e outras ações.
- Os melhores resultados vêm quando empresas e governo trabalham juntos, e não separadamente. Promova o consenso e contribua para políticas e padrões a fim de gerar resultados que nos levem a uma sociedade mais justa, segura e próspera.
- adoção de um conselho independente de especialistas/pesquisadores em clima, uma instituição que atuará fora da política, para contribuir com as estratégias, bem como para trabalhos e situações que pedem atenção. esse grupo vai revisar os resultados de nossa análise inicial e trabalhar com nossas equipes para promover avanços nas diretrizes relativas à adequação de clientes e produtos de trabalho.
- Formalizar critérios claros para a comunicação sobre clima — verdades e fatos que proporcionem boas decisões. As afirmações sobre sustentabilidade devem ser facilmente fundamentadas para assegurar que os cidadãos e consumidores consigam confiar nas comunicações de marketing.

Dessa forma, além dos pontos supracitados, entende-se a adoção da coordenação vertical do Poder Executivo, contudo, atrelada a importância da governança multinível, ou seja, a arena de discussões é um processo contínuo de debates e negociações envolvendo um grupo diverso de atores governamentais, organismos internacionais, o setor privado, pesquisadores, ONG e outros atores sociais. Seu objetivo é promover oportunidades e ações imediatas para enfrentar as mudanças climáticas. Esses processos de tomada de decisão e discussão podem ser formais ou informais, flexíveis e adaptáveis, e ocorrem em vários níveis: local, nacional e regional:

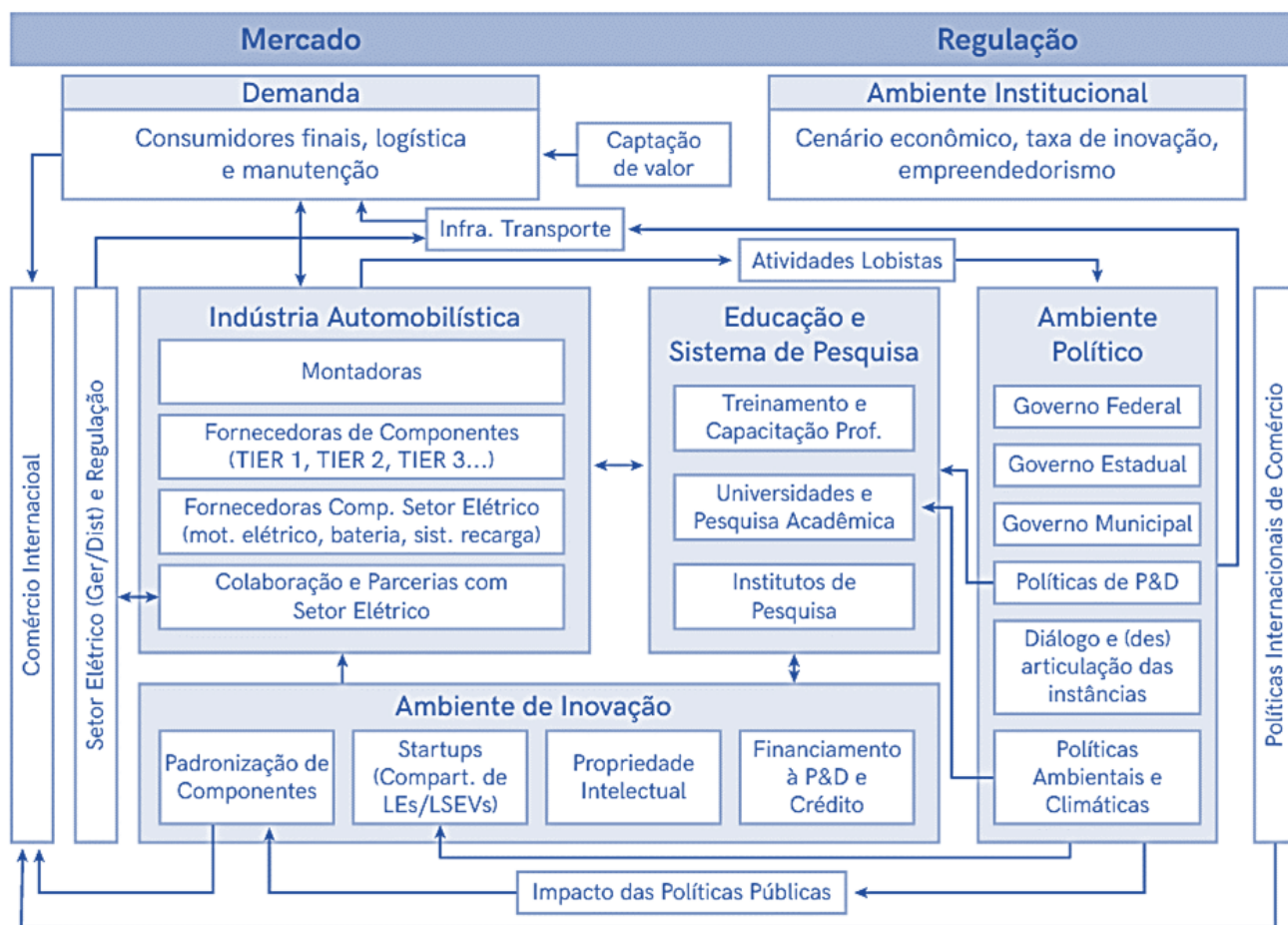
- Garante a coerência entre os planos e políticas;

- Promove a colaboração, inovação e aprendizagem entre atores e autoridades em vários níveis;
- Integra o conhecimento, as ideias e as perspectivas dos diferentes níveis e setores da sociedade;
- Estabelece objetivos, mecanismos e soluções em conjunto, garantindo que mantenham um certo nível de harmonia;
- Estabelece ferramentas ou estruturas para troca de informações, tomada de decisões, acompanhamento, monitoramento e relatórios; e
- Permite uma melhor colaboração entre os atores em diferentes níveis por meio do acordo de funções, relações e responsabilidades claras.

Como se observa, os atores de vários níveis e áreas temáticas estão envolvidos nos processos de diálogo e negociação, independentemente do nível de autoridade do tomador de decisão. Esses espaços de tomada de decisão nacionais e subnacionais são oportunidades de participação pública, pois é principalmente nesses níveis que a ação climática é implementada.

Segundo Consoni (2018), a governança no Brasil é composta por uma diversidade de atores com distintas formas de atuação. Visando caracterizar melhor estas categorias e o peso destas na governança do setor no Brasil, aplicou-se a estrutura proposta por Kulhman e Arnold (2001) para analisar sistemas de inovação para veículos de baixa emissão.

Figura 11 - Sistema de inovação de veículos no Brasil



Fonte: Estudo de Governança e Políticas Públicas para Veículos Elétricos, MDIC, fevereiro de 2018

A Figura 11 demonstra tal aplicação com o objetivo de i) identificar os atores envolvidos nas atividades automotivas e suas esferas de ação; e ii) apontar as relações entre eles no Brasil. Nessa figura, as setas que ligam os atores identificam dois tipos de interação: lobby/influência e transmissão de conhecimento/informação.

Assim, por exemplo, é clara a importância da indústria automobilística brasileira para a geração de emprego e renda nacional. A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) desempenha um importante papel em discutir e influenciar políticas públicas para o setor. Notam-se influências em duas vias: aquelas direcionadas à promoção de novas tecnologias de propulsão e aquelas que envolvem a manutenção do *status quo*.

Em outra frente, as setas indicam os elos deste sistema que formam as parcerias para compartilhamento de informações e conhecimentos – entre o setor elétrico e automobilístico –, por exemplo, para realizar projetos de P&D. Também com papel expressivo, as universidades subsidiam a indústria automobilística com estudos e pesquisas.

A implementação de políticas públicas eficazes requer um arranjo de governança robusto e bem estruturado. No contexto da política pública em discussão, o arranjo de governança preliminar foi concebido para atuar em múltiplos níveis, garantindo coordenação horizontal entre setores políticos e técnicos conforme indicado na Figura 12.

Figura 12 – Arranjo Preliminar da Política Pública Proposta



O Conselho Nacional da Política Pública, responsável pelo nível político, desempenha um papel crucial. Este órgão, a ser definido, consistirá no conjunto das autoridades ministeriais que tomarão as decisões estratégicas, especialmente as relacionadas às metas, certificação e mercado de créditos de descarbonização. O Conselho ouvirá e se coordenará com o Comitê Gestor Interministerial, promovendo a coordenação horizontal no nível político.

No âmbito técnico, o Comitê Gestor Interministerial, a ser criado, congregará técnicos indicados como membros pelos ministérios e demais órgãos e entidades envolvidos na política, bem como especialistas e organizações da sociedade civil pontualmente convidados para participar de suas Câmaras Temáticas. Esse comitê discutirá, monitorará e avaliará questões relacionadas às metas, certificação e mercado de créditos de descarbonização, fornecendo subsídios essenciais para as decisões do Conselho Nacional da Política Pública. Similarmente ao Conselho, o Comitê desempenhará um papel crucial na coordenação horizontal, mas no nível técnico.

Como sugestão, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) atuará nos eixos de metas e certificação. Sua função incluirá a regulamentação e desdobramento das metas nacionais em metas individuais para as montadoras, bem como o monitoramento e cobrança anual dessas metas. O INMETRO também desempenhará um papel crítico no processo de certificação, coordenando a atuação das firmas inspetoras credenciadas, bem como acionando o Ministério Público em casos de descumprimento de metas. Além disso, será responsável pelo registro do lastro do crédito de descarbonização, subsidiando o mercado de crédito de descarbonização com essas informações.

A Comissão de Valores Mobiliários (CVM) regulamentará e controlará o mercado de transações dos créditos de descarbonização.

Por sua vez, o Ministério Público, na condição de tutor do direito difuso a um meio ambiente equilibrado, aplicará sanções além das definidas em leis e regulamentos específicos.

As Firms Inspetoras, credenciadas junto ao INMETRO, apoiarão o processo de certificações individuais das montadoras.

A Bolsa de Valores (B3) fornecerá a plataforma para transações financeiras dos créditos de descarbonização, enquanto os Bancos Escrituradores, credenciados junto à B3, atuarão sob contrato com as montadoras elegíveis para emitir primariamente os créditos.

Por fim, as montadoras de veículos desempenham um papel central em todos os eixos da política. Seus veículos menos ambientalmente eficientes as colocarão na condição de partes obrigadas, sujeitas ao cumprimento de metas individuais. Por outro lado, seus veículos mais eficientes as tornarão elegíveis a se tornar emissoras primárias de créditos de descarbonização. Para isso, contratarão bancos credenciados para escriturá-los e disponibilizá-los na Bolsa de Valores para aquisição por parte das montadoras classificadas como partes obrigadas. Essa abordagem abrangente visa garantir a eficácia e a equidade na implementação da política.

3.5 Resultados esperados

A implementação da política pública proposta visa gerar resultados significativos e mensuráveis na redução das emissões do setor automotivo brasileiro. O cerne desse impacto reside na introdução de metas nacionais de descarbonização, estabelecendo um direcionamento claro para a indústria automotiva. Essas metas, ao longo do tempo, deverão proporcionar uma curva descendente no índice de emissões desse setor, evidenciando um compromisso efetivo com a sustentabilidade e a mitigação das mudanças climáticas.

Um indicador crucial para monitorar esse progresso será o índice de carbonização da indústria automotiva. Esse índice, derivado da certificação com base na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), refletirá as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) ao longo de todo o ciclo de vida dos veículos, desde a produção até o descarte. A expectativa é que, à medida que a indústria se adapte e adote práticas mais sustentáveis, esse índice apresente uma trajetória descendente, indicando uma efetiva redução nas emissões por quilômetro rodado.

Além disso, o índice de carbonização da indústria automotiva se integrará ao índice de carbonização do setor de combustíveis do RenovaBio. Essa sinergia permitirá uma abordagem mais abrangente na redução das emissões do setor de transportes como um todo. Ao alinhar as metas de descarbonização da indústria automotiva com as do setor de combustíveis, a política proposta busca otimizar os esforços para atingir as metas nacionais de redução de emissões, contribuindo significativamente para uma matriz de transporte mais limpa e sustentável no Brasil.

A implementação da política pública proposta não apenas se traduzirá em reduções tangíveis nas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do setor automotivo brasileiro, mas terá impactos significativos em diversas esferas, promovendo benefícios ambientais, sociais e de saúde pública.

Do ponto de vista ambiental, a política visa mitigar os impactos negativos da indústria automotiva no meio ambiente, reduzindo a pegada de carbono associada à produção, uso e descarte de veículos. Ao adotar a certificação com base na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), a indústria estará comprometida com a transparência e a responsabilidade ambiental, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e ecossistemas.

No contexto social, a política proposta busca incentivar a inovação e a eficiência na indústria automotiva, gerando oportunidades para o desenvolvimento de tecnologias mais limpas e sustentáveis. A introdução de incentivos para veículos mais eficientes não apenas impulsionará a competitividade das empresas nacionais, mas também estimulará a criação de empregos qualificados na área de tecnologia e pesquisa.

No âmbito da saúde pública, a redução das emissões veiculares terá impactos diretos na qualidade do ar. A diminuição da poluição atmosférica contribuirá para a prevenção de doenças respiratórias e outros problemas de saúde relacionados à exposição a poluentes. Essa iniciativa visa aprimorar a qualidade de vida da população, especialmente em áreas urbanas, onde a concentração de veículos é mais elevada.

Além dos benefícios locais, a política também posiciona o Brasil de maneira mais soberana no cenário global. Ao adotar padrões rigorosos de sustentabilidade na indústria automotiva, o país se destaca como um protagonista comprometido com a agenda climática internacional. Essa postura não apenas fortalece a imagem do Brasil como defensor da sustentabilidade, mas também cria vantagens competitivas no mercado global, à medida que os consumidores e investidores priorizam empresas e produtos alinhados com práticas ambientais responsáveis.

Em resumo, a política pública proposta não se limita a reduzir as emissões veiculares; ela é um catalisador para transformações positivas em diversos setores. Desde a preservação do meio ambiente até a promoção da saúde e o fortalecimento da posição global do Brasil, a implementação dessa política promove uma visão holística e integrada para enfrentar os desafios contemporâneos, garantindo um futuro mais sustentável e resiliente.

3.5.1 Monitoramento, Indicadores e Avaliação

A eficácia da política pública ora proposta para o setor automotivo brasileiro é intrinsecamente ligada à capacidade de monitorar, avaliar e quantificar seu impacto ao longo do tempo.

O processo contínuo de monitoramento assegura que as metas estipuladas estejam sendo atingidas, permitindo ajustes proativos quando necessário. A avaliação constante fornece *insights* cruciais sobre a eficácia das estratégias implementadas, identificando áreas de melhoria e otimização.

Nesse contexto, os indicadores desempenham um papel vital ao oferecerem métricas tangíveis e objetivas para medir o desempenho e o progresso da política, fundamentais para sua evolução e adaptação conforme necessário.

Na busca por uma abordagem abrangente, foram propostos os indicadores preliminares sintetizados na Tabela 4, os quais abordam as metas, a certificação e o funcionamento do mercado de créditos de descarbonização. Esses indicadores são essenciais para avaliar não apenas o cumprimento das metas nacionais de descarbonização, mas também para garantir a eficiência da certificação de veículos e o equilíbrio entre oferta e procura no mercado de créditos.

No âmbito das metas, o Índice de Cumprimento das Metas Nacionais destaca-se ao comparar as metas individuais cumpridas com as estipuladas nacionalmente, proporcionando uma visão clara do progresso. Além disso, o Índice de Intensidade de Carbono do Setor Automotivo e as Emissões Totais do Setor Automotivo fornecem medidas concretas do impacto ambiental, fundamentais para avaliar o alcance das metas de descarbonização.

No domínio da certificação, os indicadores concentram-se na qualidade e eficiência dos veículos. O Índice de Certificação dos Veículos, a Média de Eficiência dos Veículos e a Evolução Média da Eficiência dos Veículos oferecem uma visão abrangente do desempenho ambiental dos veículos certificados ao longo do tempo, promovendo a inovação e a melhoria contínua.

No mercado de créditos de descarbonização, os indicadores abordam desde a escrituração até a negociação na Bolsa de Valores, garantindo transparência e estabilidade no sistema. O Nível do Volume de Créditos Escriturados pelos Bancos, o Volume Depositado, o Estoque, as Negociações Definitivas, a Aposentadoria e o Preço do Crédito fornecem uma visão abrangente da dinâmica do mercado, essencial para manter o equilíbrio entre oferta e procura.

Esses indicadores serão instrumentais para avaliar o desempenho da política proposta, fornecendo uma base sólida para aprimoramentos contínuos e garantindo o alinhamento constante com os objetivos de descarbonização e sustentabilidade no setor automotivo brasileiro.

Por fim, cumpre registrar que a avaliação de impacto desempenha um papel crucial na validação e aprimoramento contínuo da política pública proposta para o setor automotivo brasileiro. É através desse processo sistemático que podemos compreender profundamente os efeitos da política, tanto os previstos quanto os não antecipados, proporcionando uma base robusta para tomada de decisões informadas e estratégias futuras.

Além disso, a avaliação de impacto oferece a oportunidade de identificar e corrigir potenciais desigualdades, assegurando que a política seja equitativa e beneficie todos os *stakeholders* envolvidos. Questões sociais, econômicas e de saúde pública podem ser abordadas com eficácia através de uma avaliação abrangente e sensível.

Tabela 4 – Indicadores preliminares para a política proposta

OBJETIVO	O QUE VAI SER MEDIDO	INDICADOR	COMO MEDIR
METAS			
Descarbonizar o setor automotivo	Grau de cumprimento das metas nacionais	Índice de Cumprimento das Metas Nacionais	Comparação do somatório de metas individuais cumpridas com as metas nacionais estipuladas ($\sum$ metas individuais / metas nacionais)
	Grau de carbonização do setor automotivo	Índice de Intensidade de Carbono do Setor Automotivo	Quantidade de emissões por unidade veicular (gCO ₂ eq/veículo)
	Quantidade de emissões do setor automotivo	Emissões Totais do setor automotivo	Total de emissões veiculares (ton CO ₂ eq)
CERTIFICAÇÃO			
Certificar os veículos	Grau de certificação dos veículos	Índice de Certificação dos Veículos	Comparação da quantidade de modelos de veículos certificados versus o total de modelos ofertados no mercado
	Média das notas de eficiência dos veículos	Média de Eficiência dos Veículos	Somatório das notas de eficiências emitidas dividido pela quantidade de modelos de veículos certificados
	Evolução média das notas de eficiência dos veículos	Evolução Média da Eficiência dos Veículos	Acompanhamento temporal das médias eficiência dos veículos
MERCADO			
Manter o equilíbrio entre oferta e procura de créditos de descarbonização	Nível do volume de créditos escriturados pelos bancos	Volume Escriturado	Apuração da quantidade de escriturações diárias no período escolhido
	Nível do volume de créditos depositados na bolsa de valores	Volume Depositado	Apuração da quantidade de registros diários no período escolhido
	Nível do estoque de créditos na bolsa de valores	Estoque	Apuração do estoque total diário acumulado
	Nível de negociações definitivas na bolsa de valores	Negociações definitivas	Apuração dos dados referentes às negociações registradas no período escolhido
	Nível de aposentadoria de créditos na bolsa de valores	Aposentadoria	Apuração do volume de quantidades aposentadas por dia no período escolhido
	Nível de preço do crédito negociado na bolsa de valores	Preço do Crédito	Apuração do preço de fechamento diário das negociações com os créditos

Ao considerar o escopo e os objetivos ambiciosos desta política, a avaliação de impacto emerge como uma ferramenta essencial para garantir que o Brasil avance em direção a um setor automotivo sustentável. A capacidade de aprender com experiências passadas, adaptar estratégias conforme necessário e alinhar constantemente a política com os objetivos nacionais de descarbonização reforça a importância intrínseca da avaliação de impacto no ciclo de vida desta proposta.

3.6 Riscos e Oportunidades

A análise desses riscos e oportunidades, junto com estratégias de mitigação, proporciona uma visão abrangente do panorama que a implementação da política pode enfrentar, permitindo uma abordagem mais proativa e eficaz.

O processo de implementação das políticas públicas engloba o risco de erro (BARDACH, 1980). Esses erros podem ocorrer em razão de um conjunto ampliado de fatores, dentre os quais:

- A compreensão imperfeita dos limites teóricos das instituições e dos processos que, geralmente, os implementadores confiam para implementar, a exemplo das burocracias políticas, dos mecanismos de concessão de auxílios, contratos públicos, auditorias administrativas e outros;
- Mesmo quando possuímos uma compreensão dos limites teóricos dos mecanismos de implementação, é necessária a certeza sobre quais são esses limites em todo e qualquer caso específico;
- Nem a teoria, nem mesmo a sabedoria prática podem desconstruir o fato de que em inúmeros casos a escolha dos mecanismos de implementação são os mais variados possíveis.

A implementação da política pública proposta, embora carregue consigo uma série de benefícios e oportunidades, não está isenta de desafios e riscos inerentes. Nesse contexto, é fundamental realizar uma análise abrangente para antecipar cenários potenciais, identificar pontos críticos e estabelecer estratégias de mitigação. Abaixo, são abordados os riscos e as oportunidades associadas à política.

RISCOS

1. **Resistência Setorial:** A introdução de uma certificação abrangente baseada na ACV pode encontrar resistência significativa da indústria automotiva, que pode perceber impactos nos custos de produção e na competitividade.
2. **Adoção Gradual:** A aceitação da nova política pelo mercado consumidor pode ser gradual, especialmente se não houver uma comunicação eficaz sobre os benefícios ambientais e sociais associados aos veículos certificados.
3. **Complexidade Administrativa:** A implementação e gestão do sistema de certificação, notas de eficiência e mercado de carbono exigirão uma estrutura administrativa robusta, o que pode representar um desafio logístico e financeiro para o governo.
4. **Desigualdade no Acesso:** Há o risco de que empresas de menor porte ou novas entrantes no mercado automotivo enfrentem dificuldades para atender aos requisitos da certificação, criando desigualdade competitiva.

OPORTUNIDADES

1. **Inovação Tecnológica:** A política pode impulsionar a inovação tecnológica na indústria automotiva, incentivando o desenvolvimento de veículos mais eficientes e sustentáveis.

2. Crescimento do Mercado de Veículos Eficientes: O estímulo a veículos mais eficientes pode criar um mercado, com consumidores priorizando a compra de carros certificados, gerando crescimento econômico nesse segmento.

3. Comprometimento Ambiental: A política pode reforçar o comprometimento ambiental do Brasil, alinhando o setor automotivo às metas de redução de emissões globais.

4. Geração de Empregos Verdes: A transição para veículos mais eficientes pode impulsionar a criação de empregos verdes, especialmente na produção e manutenção de tecnologias sustentáveis.

Mapa de Riscos

1. Risco de Aceitação de Mercado:

Probabilidade: Moderada

Impacto: Alto

Estratégia de Mitigação: Implementação de campanhas de conscientização e educação para aumentar a aceitação do consumidor, abordando os benefícios ambientais e econômicos.

2. Desafio Tecnológico:

Probabilidade: Baixa

Impacto: Médio

Estratégia de Mitigação: Oferta de incentivos e suporte técnico para pesquisa e desenvolvimento, incentivando a inovação tecnológica.

3. Custo de Implementação:

Probabilidade: Alta

Impacto: Alto

Estratégia de Mitigação: Exploração de parcerias público-privadas e identificação de fontes de financiamento para reduzir o impacto financeiro no governo.

4. Desigualdade Competitiva:

Probabilidade: Moderada

Impacto: Médio

Estratégia de Mitigação: Desenvolvimento de programas de capacitação e fornecimento de apoio financeiro direcionado para garantir a participação equitativa de todos os segmentos da indústria.

Ao adicionar a probabilidade de ocorrência, conseguimos uma visão mais refinada dos riscos, permitindo priorizar esforços de mitigação com base em sua probabilidade e impacto combinados. Essa abordagem orienta a alocação eficiente de recursos para enfrentar os desafios mais prováveis e impactantes.

4 Plano de Comunicação

A elaboração e a execução de um Plano de Comunicação são fundamentais para o sucesso da política pública de descarbonização no setor automotivo. Um plano eficaz não apenas informa, mas engaja e mobiliza os diferentes *stakeholders*, incluindo cidadãos, indústria, e setores governamentais.

Primeiramente, a comunicação clara e transparente é essencial para construir a compreensão pública sobre os objetivos, benefícios e impactos da política. Esclarecer como a descarbonização contribuirá para a mitigação das mudanças climáticas e melhorará a qualidade de vida é crucial para conquistar o apoio da população.

Além disso, o plano deve ser estrategicamente desenvolvido para envolver a indústria automotiva, explicando os incentivos e diretrizes que promoverão a inovação e a adaptação às novas exigências. O alinhamento com as metas de sustentabilidade das empresas é vital para obter cooperação e investimentos no setor.

No âmbito governamental, a comunicação eficiente fortalece a coordenação entre diferentes instâncias, assegurando que todos compreendam seus papéis na implementação da política. Isso contribui para uma execução mais suave e eficaz.

Em resumo, um Plano de Comunicação bem elaborado não apenas informa, mas constrói um ambiente favorável à política pública de descarbonização, garantindo o alinhamento de interesses, o engajamento da sociedade e o sucesso na transição para uma mobilidade mais sustentável.

4.1 Objetivo

O presente plano de comunicação tem por objetivo informar e sensibilizar órgãos governamentais, representantes da indústria automotiva, organizações atuantes na defesa do meio ambiente e consumidores acerca da importância da implementação de uma metodologia de certificação que considere a emissão de gases do efeito estufa (GEE) pelos veículos automotores ao longo de todo o seu ciclo de vida (ACV).

Isso contribui para o aumento da competitividade e eficiência ambiental do setor automotivo e sua integração ao mercado de carbono do Brasil. Assim, espera-se contribuir para a redução das emissões de GEE, mitigando os impactos negativos sobre o meio ambiente e as consequências sociais e econômicas decorrentes.

Partindo do princípio do acesso à informação e reconhecendo a importância de uma comunicação governamental adequada à mobilização dos diferentes atores envolvidos na construção da política, otimizando resultados para governo e sociedade, este plano se direciona a públicos diversificados, segmentados a partir de seus interesses e demandas específicas.

Assim, contempla diferentes estratégias, adequadas aos objetivos de cada fase da construção da política, desde os momentos iniciais de construção da agenda pública, passando pelo apoio ao processo decisório, efetividade da implementação da política, até a prestação de contas, com a apresentação dos resultados obtidos à sociedade.

4.4 Apoio à Formação da Agenda Pública

Etapa 1: Campanha publicitária informativa

Meta: Informar acerca da participação do setor automotivo na emissão de gases do efeito estufa, considerando todo o ciclo de vida de seus produtos, sua correlação com o aumento dos eventos climáticos extremos e as consequências ambientais, econômicas e sociais deles decorrentes.

Público: Geral

Estratégias de alcance: Campanha televisiva nacional. Ações pontuais com peças publicitárias visuais, divulgadas por meio de *Busdoor* e fixadas em terminais de grande circulação de passageiros nas cidades com mais de 1 milhão e 500 mil habitantes. Proposição de pautas a veículos de imprensa.

Etapa 2: Sensibilização do Legislativo e Executivo nas esferas estaduais e municipais

Meta: Informar e sensibilizar o Legislativo acerca da implementação de certificação ambiental para veículos automotivos e para sua integração ao mercado de créditos de carbono, em desenvolvimento no Brasil.

Público: Parlamentares da Câmara e Senado. Governos estaduais e prefeituras de cidades com mais de 1 milhão e 500 mil habitantes.

Estratégia de alcance: Envio de cartilhas impressas aos parlamentares da Câmara e Senado, Governadores e Prefeituras. Agendamentos para a apresentação da política para a Comissão de Meio Ambiente, nas duas casas legislativas. Agendamento junto ao Fórum de Governadores. Agendamento junto às prefeituras municipais de cidades estratégicas.

Etapa 3: Mobilização da sociedade civil

Meta: Fomentar o debate público e construir redes para o aperfeiçoamento da política.

Público: Organizações da sociedade civil representantes do setor automotivo, organizações certificadoras e organizações atuantes na defesa ao meio ambiente.

Estratégias de alcance: Agendamento de audiências públicas. Distribuição de cartilha impressa entre os participantes. Lançamento de página da iniciativa na internet, com disponibilização de cartilha virtual para ampla divulgação por entidades apoiadoras. Proposição de pautas junto a veículos de imprensa.

4.5 Apoio ao Processo Decisório

Etapa 1: Consolidação do debate público

Meta: Consolidar dados, histórico de agendas, contribuições e ponderações surgidas no debate público, para subsidiar com informações o processo decisório.

Público: Órgãos governamentais do Executivo: Casa Civil, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Ministério de Minas e Energia, Ministério da Fazenda, Ministério do Planejamento e Orçamento e Orçamento e agências reguladoras correlatas; Governos estaduais e prefeituras de cidades com mais de 1 milhão e 500 mil habitantes; Parlamentares da Câmara e Senado; Organizações da sociedade civil.

Estratégias de alcance: Distribuição de publicação com a consolidação de dados e histórico do processo de construção da política. Divulgação na página da iniciativa na internet.

4.6 Apoio à Implementação da Política

Etapa 1: Alinhamento entre órgãos executores

Meta: Alinhamento de objetivos, papéis e processos entre os executores envolvidos na operacionalização da política.

Público: Órgãos do Executivo diretamente envolvidos na execução da política.

Estratégias de alcance: reuniões operacionais de alinhamento entre dirigentes e gestores nos órgãos envolvidos.

Etapa 2: Lançamento Nacional da Política

Meta: Informar o grande público quanto a implementação da política.

Público: Geral

Estratégias de alcance: Evento de lançamento oficial, com pronunciamento de autoridades do Executivo. Construção de pautas junto a veículos de imprensa.

Etapa 3: Popularização da Certificação dos veículos por meio do modelo de ACV

Meta: Tornar o selo um símbolo nacionalmente conhecido, de forma a orientar o consumidor de veículos automotores quanto à emissão de gases do efeito estufa das opções disponíveis no mercado, estimulando escolhas mais sustentáveis ambientalmente.

Público: Consumidores de veículos automotores

Estratégias de alcance: Campanha televisiva em rede nacional. Ações publicitárias visuais divulgadas por meio de *Busdoor* e fixadas em terminais de grande circulação de passageiros nas cidades com mais de 1 milhão e 500 mil habitantes. Proposição de pauta a veículos de imprensa. Cartazes informativos de fixação obrigatória em pontos de venda e revenda de veículos automotores.

4.7 Apresentação de Resultados

Etapa 1: Prestação de Contas à sociedade

Meta: Informar quanto aos resultados da política implementada, considerando o desempenho comercial de veículos ambientalmente mais sustentáveis, inovações tecnológicas decorrentes do estímulo à concorrência, mudanças comportamentais do consumidor e seus impactos para a redução de emissões de gases do efeito estufa.

Público: Geral

Estratégias de alcance: Elaboração de publicação física e virtual com a consolidação das metas, indicadores e nível de alcance observados após a implementação da política. Pronunciamento de autoridades do Executivo. Construção de pautas junto a veículos de imprensa. Apresentação do case em fóruns especializados.

5 Considerações Finais

Ao concluir a elaboração do documento orientador para a política pública de descarbonização no setor automotivo brasileiro, é imperativo ressaltar a magnitude e a relevância do empreendimento proposto. A abordagem multifacetada delineada neste documento representa um marco estratégico na busca pela sustentabilidade e pela mitigação dos impactos ambientais associados à mobilidade.

A visão de futuro proposta reflete uma compreensão aprofundada das complexidades inerentes às emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor de transportes. A escolha de rotas tecnológicas alinhadas às vantagens únicas do Brasil, em especial a exploração inteligente de recursos como a bioenergia, delineia uma estratégia que vai além da mera evolução dos veículos, considerando também a natureza dos combustíveis utilizados.

Destaca-se a importância da eficiência energética dos veículos, não apenas como um indicador de economia de recursos, mas como um elemento crucial na eficiência energético-ambiental, visando a menor emissão de GEE por quilômetro percorrido. A convergência entre tecnologia automotiva avançada e a adoção de combustíveis de baixo carbono é apresentada como uma sinergia indispensável para alcançar resultados significativos na descarbonização.

A política pública proposta não apenas incentiva a produção e a adoção de veículos eficientes e ambientalmente sustentáveis, mas também visa a mitigar os impactos das mudanças climáticas e a abordar diretamente problemas relacionados à saúde pública. Ao promover a transição para combustíveis de baixo impacto ambiental, a estratégia contribui para a redução das emissões de poluentes atmosféricos, resultando em benefícios tangíveis para a qualidade do ar e a saúde da população.

No âmbito regulatório, a criação de um arcabouço legal robusto, integrando políticas existentes como o RenovaBio e o Programa Rota 2030, demonstra um compromisso com a implementação eficaz e coordenada da política pública. A importância do Plano de Comunicação é ressaltada como uma ferramenta estratégica para informar, envolver e mobilizar os diversos stakeholders, garantindo uma compreensão clara e uma aceitação ampla da proposta.

Em síntese, este documento representa um esforço integrado para moldar um futuro sustentável no setor automotivo brasileiro. A visão delineada, combinando inovação tecnológica, aproveitamento estratégico de recursos, certificação via ACV e créditos de descarbonização, não apenas atende às exigências ambientais emergentes, mas posiciona o Brasil como um líder na transição para uma mobilidade mais sustentável.

Bibliografia

Agência Senado. CMA exclui agronegócio e aprova projeto que regulamenta mercado de carbono. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/10/04/cma-exclui-agronegocio-e-aprova-projeto-que-regulamenta-mercado-de-carbono>

ALMEIDA, Luciano Togeiro de. Política Ambiental: uma análise econômica. Campinas: Papirus; São Paulo: Ed. UNESP, 1998. Disponível em: <https://editoraunesp.com.br/catalogo/8571392285.politica-ambiental>

BRASIL, Câmara dos Deputados. PL 412/2022, Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012, e 6.385, de 7 de dezembro de 1976. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2397761>

BRASIL, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). Eletrificação de veículos e o futuro do etanol combustível no Brasil. Disponível em: https://cnpem.br/wp-content/uploads/2019/10/SEPARATA-CNPEM-01_Eletrifica%C3%A7%C3%A3o-de-ve%C3%ADculos-e-o-futuro-do-etanol-combust%C3%ADvel.pdf

BRASIL, Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Eletromobilidade e Biocombustíveis. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-457/Eletromobilidade%20e%20Biocombustiveis.pdf>

BRASIL, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). O custo econômico da poluição do ar: estimativa de valor da vida estatística para o Brasil. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2517_web.pdf

BRASIL, Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Diretrizes estratégicas para o Fundo Setorial Inovar-Auto. Disponível em: https://catalogo.ipea.gov.br/uploads/359_1.pdf

BRASIL, Ministério de Minas e Energia (MME). Nota Explicativa sobre a Proposta de Criação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Disponível em: <https://antigo.mme.gov.br/documents/36224/460049/RenovaBio+-+Nota+Explicativa.pdf/08c6adbe-afea-5456-514e-e2bc9b6a30d0?version=1.0>

BRASIL, Ministério de Minas e Energia (MME). Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1>

BRASIL, Ministério de Minas e Energia (MME). Programa Combustível do Futuro. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-combustivel-do-futuro>

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Comissão de Meio Ambiente do Senado aprova PL do mercado regulado de carbono. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/outubro/comissao-de-meio-ambiente-do-senado-aprova-pl-do-mercado-regulado-de-carbono>

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Rota 2030 - Mobilidade e Logística. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota-2030-mobilidade-e-logistica>

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Texto para Discussão, nº 1606, 2011. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1606.pdf

CAVALCANTE, Pedro Luiz. Governança da política de inovação no Brasil e nos EUA: uma abordagem comparada. IX Encontro Brasileiro de Administração Pública Sociedade Brasileira de Administração Pública (SBAP), São Paulo-SP, 5 a 7 de outubro de 2022. Disponível em: <https://sbap.org.br/ebap-2022/436.pdf>

CONSONI, Flávia Luciane et al., Estudo de Governança e Políticas Públicas para Veículos Elétricos, Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), Brasília, fevereiro de 2018, Disponível em: <https://www.pnme.org.br/wp-content/uploads/2020/02/PROMOB-e-Estudo-de-Governanca.compressed.pdf>

HOPPE, Leticia et al. Desenvolvimento sustentável e o Protocolo de Quioto: uma abordagem histórica do mecanismo de desenvolvimento limpo. Ensaios FEE, Porto Alegre, v.32, n.1, p.107-136, jun. 2011. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/ensaios/article/download/2410/2931>

Observatório do Clima. Análise das emissões de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2021, 2023. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

RODRIGUES, Luciano et al. O papel da bioenergia na mobilidade sustentável de baixo carbono. Fundação Getúlio Vargas (FGV), Agroanalysis, vol. 43, nº 06, junho 2023. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/agroanalysis/article/view/89605/84083>

SANCHES, Carmem Silvia. Mecanismos de interiorização dos custos ambientais na indústria: rumo a mudanças de comportamento. Fundação Getúlio Vargas (FGV), RAE-Revista de Administração de Empresas, vol. 37, n. 2, 1997. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38041>

SOARES, Danielle de Almeida Mota et al. Aplicação ambiental do Teorema de Coase: o caso do mercado de créditos de carbono. Universidade Estadual Paulista (Unesp). Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/download/8691/5970/24885>

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A poluição do ar atinge as pessoas de forma desigual, alerta Paulo Saldiva. Notícias Da SBPC, 25/07/2019. Disponível em: <http://portal.sbpnet.org.br/noticias/a-poluicao-do-ar-atinge-as-pessoas-de-forma-desigual-alerta-paulo-saldiva/>