

# Formulário base para desenvolvimento de um Roadmap para a Descarbonização do Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil

## **Produto elaborado para:**

Instituto Clima e Sociedade - iCS

## **Projeto**

Roadmap para a Descarbonização do Transporte Rodoviário de Longa Distância, Marítimo e Aéreo de Cargas no Brasil.

## **Coordenação**

Suzana Kahn Ribeiro

## **Equipe Técnica**

Márcio de Almeida D'Agosto  
Lino Guimarães Marujo  
Daniel Neves Schmitz Gonçalves  
Lorena Mirela Ricci

## **Revisão Técnica**

Carine Lacerda  
Tamar Roitman

## **Design Gráfico e Diagramação:**

Vitor Olavo de Oliveira Castro Moreira  
Lyvia Costa dos Santos



## Apresentação

---

O Laboratório de Transporte de Carga (LTC) do PET/COPPE/UFRJ, com apoio do Instituto Clima e Sociedade (iCS), por meio do Projeto intitulado Roadmap para a Descarbonização do Transporte Rodoviário de Longa Distância, Marítimo e Aéreo de Cargas no Brasil, convida você especialista para participação da primeira rodada de entrevistas com o intuito de debater avaliar as alternativas existentes e seu papel para o futuro do Transporte Marítimo de Cargas.

Assim, busca-se uma contribuição para a descarbonização deste segmento de transportes e influenciar tomadores de decisão públicos e a iniciativa privada sobre potencial de redução de emissões de GEE no transporte de carga por meio de incentivos, instrumentos e recursos para a economia de baixo carbono e subsidiar políticas públicas compatíveis com a ambição climática de forma alinhada com as estratégias do setor de óleo e gás brasileiro.

O preenchimento levará aproximadamente 20 minutos



## Caracterização do Respondente e e Termos de Consentimento

---

● **Nome:**

● **Instituição:**

● **E-mail:**

● **Informed Consent Form:**

This informed consent form provides you with some information, so please read the following as carefully as possible before deciding whether to take part in this survey. Please read it carefully, if you have any questions, please ask the investigators.

**1 - Principal investigator:**

Suzana Kahn Ribeiro; Márcio de Almeida D'Agosto; Daniel Neves Schmitz Gonçalves; Lorena Mirela Ricci; Lino Guimarães Marujo.

**2 -** The survey includes your basic information and your opinion about Energy Transition of the transport sector.

**3 -** The responses of the survey will be used for academic research. In order to maintain the confidentiality of your personal information, we guarantee that we will only use the information and opinions with academic purposes.

**4 - Confidentiality of personal information:**

If you decide to participate in this survey, your participation in this survey and your personal information in the course of the survey will be kept strictly confidential.

All members of the research team are required to keep your identifying information confidential, and only the information provided during the activities and forms will be disclosed in the academic publications.

### **Informed consent page:**

I have read the above description of this survey and have had the opportunity to discuss and ask questions about this survey with the investigators. All of the questions I asked were answered to my satisfaction.

I am aware of the risks and benefits that may arise from participating in this survey. I understand that participation in the survey is voluntary, I acknowledge that I have had sufficient time to consider it, and I understand that:

1. I can always ask the investigators for more information.
2. I can withdraw from this survey at any time without discrimination or retaliation.
3. If I do not follow the survey plan, the investigator may terminate my continued participation in this survey.
4. If I participate in this questionnaire, it means I agree to this Informed Consent Form.

### **Formulário de consentimento informado:**

Este formulário de consentimento informado lhe fornece algumas informações, portanto, leia-o com o máximo de atenção possível antes de decidir se participará desta pesquisa. Leia-o com atenção e, se tiver alguma dúvida, pergunte aos pesquisadores.

#### **1 - Pesquisador principal:**

Suzana Kahn Ribeiro; Márcio de Almeida D'Agosto; Daniel Neves Schmitz Gonçalves; Lorena Mirela Ricci; Lino Guimarães Marujo.

**2 -** A pesquisa inclui suas informações básicas e sua opinião sobre a Transição Energética do setor de transportes.

**3 -** As respostas do questionário serão utilizadas para pesquisa acadêmica. A fim de manter a confidencialidade de suas informações pessoais, garantimos que somente utilizaremos as informações e opiniões para fins acadêmicos.

#### **4 - Confidencialidade das informações pessoais:**

Se decidir participar desta pesquisa, sua participação e suas informações pessoais no decorrer da pesquisa serão mantidas estritamente confidenciais. Todos os membros da equipe de pesquisa são obrigados a manter a confidencialidade de suas informações de identificação, e somente as informações fornecidas durante as atividades e os formulários serão divulgadas nas publicações acadêmicas.

### **Página de consentimento informado:**

Li a descrição acima desta pesquisa e tive a oportunidade de discutir e fazer perguntas sobre ela com os pesquisadores. Todas as perguntas que fiz foram respondidas de forma satisfatória.

Estou ciente dos riscos e benefícios que podem advir da participação nesta pesquisa. Entendo que a participação na pesquisa é voluntária, reconheço que tive tempo suficiente para considerá-la e entendo que:

1. Sempre poderei pedir mais informações aos pesquisadores.
  2. Posso me retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem discriminação ou retaliação.
  3. Se eu não seguir o plano da pesquisa, o pesquisador poderá encerrar a minha participação contínua nesta pesquisa.
  4. Se eu participar deste questionário, isso significa que concordo com este Formulário de Consentimento Informado.
- ☐ I have read and agree to the terms. (Eu li e estou de acordo com os termos).  
☐ I do not agree to the terms. (Eu não estou de acordo com os termos).



## Percepções gerais sobre a Descarbonização do Transporte Rodoviário

A equipe técnica realizou uma análise aprofundada da literatura para mapear as principais medidas e seus potenciais de implementação na descarbonização do setor de transportes.

A análise abrangeu um amplo espectro de fontes de referência, incluindo:

- **Órgãos Governamentais e Planos Setoriais:** Estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e o Plano Setorial de Mitigação à Mudança do Clima - Transportes.
- **Entidades Setoriais e Coalizões:** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e a Coalizão de Transportes.
- **Consultorias, Academia e Think Tanks:** Bloomberg, Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS), Centro Clima e Centro Brasileiro de Relações Internacionais (CEBRI).
- **Organizações Internacionais e Setor Privado:** Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA) e relatórios da Shell.

Com base nesta análise, destacam-se as seguintes rotas tecnológicas e percentuais de aplicação.

## Medidas consideradas em estudos recentes – BR

| Medidas                      | 2035                                                                                                                                                                                                         | 2050                                                                                               |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonte energética alternativa | Mistura, em volume, de SAF via HEFA (5-32%)                                                                                                                                                                  | Mistura, em volume, de SAF via HEFA e AtJ (10-90%)<br>Utilização de soluções de e-SAF FT-SPK (11%) |
| Outras medidas               | Aumento da eficiência em operações áreas<br>Modernização da frota de aeronaves com maior eficiência energética<br>Otimização inteligente de rotas e alocação de frota<br>Melhor aproveitamento das aeronaves |                                                                                                    |



● Qual a probabilidade da medida ser utilizada para a descarbonização do transporte rodoviário de longa distância? (1 - pouco provável à 5 - muito provável)

- Adoção de Caminhões elétricos a bateria
- Adoção de Veículos Híbridos (Diesel-Elétricos) e/ou Implementos Eletrificados
- Utilização de Frota a Gás (GNV/Biometano)
- Biodiesel convencional
- Biodiesel bidestilado
- Diesel verde
- Práticas de condução eficiente
- Otimização inteligente de rotas e alocação de frota
- Qualidade de pavimento das rodovias
- Incentivo à Mudança Modal da Carga para o Transporte Ferroviário
- Incentivo à Mudança Modal da Carga para o Transporte Aquático

● Qual percentual (%) de mistura (volume) de biodiesel no diesel fóssil você considera produtiva e economicamente factível para o Brasil atingir até o ano de 2035?

- ☐ 15%
- ☐ 20%
- ☐ 25%
- ☐ 30%
- ☐ 40%

Outro:

● Qual percentual (%) de mistura (volume) de biodiesel no diesel fóssil você considera produtiva e economicamente factível para o Brasil atingir até o ano de 2050?

- ☐ 20%
- ☐ 25%
- ☐ 30%
- ☐ 40%
- ☐ 50%
- ☐ 80%
- ☐ 100%

Outro:

● Qual percentual (%) de mistura, em volume, de diesel verde no diesel fóssil você considera produtiva e economicamente factível para o Brasil atingir até o ano de 2035?

- ☐ 3%
- ☐ 5%
- ☐ 7%
- ☐ 10%
- ☐ 15%

Outro:

● Qual percentual (%) de mistura, em volume, de diesel verde no diesel fóssil você considera produtiva e economicamente factível para o Brasil atingir até o ano de 2050?

- ☐ 5%
- ☐ 10%
- ☐ 20%
- ☐ 25%
- ☐ 50%
- ☐ 65%
- ☐ 80%

Outro:

● Além das medidas de biocombustíveis abordadas, gostaríamos de sua perspectiva sobre a renovação da frota com novas motorizações. Isto posto, para as tecnologias que achar pertinente, por favor, estime o percentual que ela representará nas vendas anuais de novos caminhões pesados no Brasil nos horizontes de 2035 e 2050:



### Percepções sobre a descarbonização e rotas tecnológicas

---

● Para acelerar a descarbonização do transporte rodoviário de cargas no Brasil, qual das seguintes frentes deveria ser o foco principal e prioritário dos investimentos e das políticas públicas na próxima década, considerando o horizonte 2026-2035?

- ☐ Produção e uso de Diesel verde (HVO) a partir de óleo vegetal
- ☐ Produção e uso de Biodiesel convencional
- ☐ Produção e uso de Biodiesel bidestilado
- ☐ Adoção de Frota a Gás (GNV/Biometano)
- ☐ Adoção de Caminhões elétricos a bateria
- ☐ Adoção de Veículos Híbridos (Diesel-Elétricos) e/ou Implementos Eletrificados

Outros:

● Para acelerar a descarbonização do transporte rodoviário de cargas no Brasil, qual das seguintes frentes deveria ser o foco principal e prioritário dos investimentos e das políticas públicas na próxima década, considerando o horizonte 2036-2050?

Produção e uso de Diesel verde (HVO) a partir de óleo vegetal

- ☐ Produção e uso de Biodiesel convencional
- ☐ Produção e uso de Biodiesel bidestilado
- ☐ Adoção de Frota a Gás (GNV/Biometano)
- ☐ Adoção de Caminhões elétricos a bateria
- ☐ Adoção de Veículos Híbridos (Diesel-Elétricos) e/ou Implementos Eletrificados

Outro:

● Com base nas medida(s) que considerou prioritária(s), classifique os riscos listados abaixo com relação a sua probabilidade de ocorrência. (Baixa, Média, Alta ou Não avaliada)

- Falta de qualidade do biocombustível
- Não atendimento das misturas regulamentadas
- Falta de consistência ambiental no médio e longo prazo
- Foco no mercado externo
- Impacto nos custos operacionais
- Baixa escala de produção
- Disponibilidade de matéria-prima para todos os produtos
- Políticas de governo e não de estado
- Políticas de governo e não de estado
- Impacto negativo na balança comercial devido a necessidade de importação
- Sobrecarga no sistema de distribuição
- Lobby da cadeia automotiva nacional
- Vida útil das baterias
- Falta de mão de obra qualificada
- Perda de protagonismo da indústria nacional

● Com base nas medida(s) que considerou prioritária(s), classifique os riscos listados abaixo com relação ao seu potencial impacto caso ocorra. (Baixo, Médio, Alto ou Não avaliado)

- Falta de qualidade do biocombustível
- Não atendimento das misturas regulamentadas
- Falta de consistência ambiental no médio e longo prazo
- Foco no mercado externo
- Impacto nos custos operacionais
- Baixa escala de produção
- Disponibilidade de matéria-prima para todos os produtos
- Políticas de governo e não de estado
- Políticas de governo e não de estado
- Impacto negativo na balança comercial devido a necessidade de importação
- Sobrecarga no sistema de distribuição
- Lobby da cadeia automotiva nacional
- Vida útil das baterias
- Falta de mão de obra qualificada
- Perda de protagonismo da indústria nacional

● Espaço para sugestão de novos riscos seguidos da sua probabilidade de ocorrência (baixa, média ou alta) e de impacto (baixo, médio ou alto):



● A seguir, avalie o quão crítica você considera cada uma das barreiras listadas para o avanço da(s) alternativa(s) selecionada(s) por você anteriormente. (não é uma barreira relevante, pouco relevante, relevante, muito relevante, barreira crítica ou não avaliada).

- ☐ Falta de políticas públicas
- ☐ Ausência de N&Rs
- ☐ Investimento e incertezas relacionadas à infraestrutura de distribuição
- ☐ Investimento e incertezas relacionadas a operacionalização
- ☐ Falta de conhecimento
- ☐ Investimento elevado
- ☐ Falta linha de crédito
- ☐ Falta de subsídios
- ☐ Falta de desenvolvimento tecnológico
- ☐ Falta de direcionamentos claros
- ☐ Baixa aceitação de mercado

● A seguir, avalie o quão crítica você considera cada uma das estratégias listadas para o avanço da(s) alternativa(s) selecionada(s) por você anteriormente. (não é uma barreira relevante, pouco relevante, relevante, muito relevante, barreira crítica ou não avaliada)

- ☐ Estabelecimento de metas
- ☐ Criação de uma política nacional de uso de energia em transportes
- ☐ Criação de Normas e regulamentações
- ☐ Modernização/planejamento da infraestrutura de distribuição
- ☐ Subsídios financeiros
- ☐ Isenções fiscais e tributárias
- ☐ Estratégias de comunicação
- ☐ Estratégias para fortalecimento da indústria nacional
- ☐ Investimento em P&D
- ☐ Auditoria Ambiental - Monitoramento e Fiscalização
- ☐ Baixa aceitação de mercado
- ☐ Aplicação de Sanções e/ou Impostos e Taxas Ambientais
- ☐ Negociação de Créditos de Carbono e/ou Mercados de Compensação
- ☐ Estabelecimento de Parcerias Público-Privadas

● Espaço para sugestão de novas barreiras e/ou estratégias:

● Pensando na transição energética dos outros países, o transporte internacional e no potencial do Brasil como um líder global na produção e exportação de biocombustível, qual deveria ser o foco principal e prioritário dos investimentos e das políticas públicas nos próximos anos

- ☐ Produção Diesel verde (HVO) a partir de óleo vegetal
- ☐ Produção de biodiesel convencional
- ☐ Produção de combustíveis sintéticos "e-fuels" (Power-to-x)

- ☐ Estratégia de Soberania e Descarbonização Interna
  - ☐ Produção de hidrogênio
  - ☐ Produção de metanol
  - ☐ Exportação de matéria-prima
  - ☐ Produção de Combustível Sustentável de Aviação (SAF) a partir de óleos e gorduras (rota HEFA)
  - ☐ Produção de SAF a partir de etanol (rota Alcohol-to-Jet - AtJ)
- Outros:



## Contribuições Finais e Recomendações para o Projeto

---

Estamos finalizando. Sua expertise é extremamente valiosa para o sucesso do estudo. Este espaço final é dedicado a capturar insights, referências e dados que talvez não tenham sido abordados nas questões anteriores. Suas sugestões ajudarão a garantir a profundidade e a precisão do nosso roadmap.

 Você tem algum comentário, crítica construtiva ou sugestão final sobre a descarbonização do transporte rodoviário de cargas no Brasil que gostaria de registrar?

Para construir a análise mais completa possível, pedimos sua ajuda. Se você puder indicar ou compartilhar links para estudos relevantes, relatórios técnicos, dados públicos sobre custos (CAPEX/OPEX), casos de sucesso (nacionais ou internacionais) ou mesmo contatos de outros especialistas no tema, por favor, utilize o espaço abaixo. Toda contribuição é bem-vinda e de grande valor.



*Por um Brasil resiliente e  
descarbonizado.*



Laboratório de  
Transporte de Carga

**COPPE**  
UFRJ

