



Chamada Pública **Plataforma VECTO**

Anexo A: Adaptação da Ferramenta de Simulação VECTO às Condições de Contorno Brasileira em Atendimento ao Requisito do Programa Mover

Apoio:



SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	3
2. OBJETIVO GERAL	3
3. ASPECTOS GERAIS DA SOLUÇÃO PRETENDIDA.....	4
4. GOVERNANÇA E ACOMPANHAMENTO	5
4.1. Das entregas e etapas previstas.....	5
5. DO PRAZO PARA CONCLUSÃO DO PROJETO.....	8

ETEC 1: ADAPTAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO VEHICLE ENERGY CONSUMPTION CALCULATION TOOL – VECTO ÀS CONDIÇÕES DE CONTORNO BRASILEIRA EM ATENDIMENTO AO REQUISITO DO PROGRAMA MOVER

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A LEI Nº 14.902, DE 27 DE JUNHO DE 2024, que institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover), estabelece em seu artigo 2º os requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos, incluindo a eficiência energética veicular e a emissão de dióxido de carbono. O DECRETO Nº 12.435, DE 15 DE ABRIL DE 2025, regulamenta o referido programa e determina, em seu Anexo II, que a metodologia de aferição da eficiência energética de veículos pesados ocorrerá por intermédio de ferramenta de simulação computacional, a ser validada pelo Comitê Gestor. Complementarmente, a PORTARIA MDIC/GM Nº 176, DE 07 DE JULHO DE 2025, define expressamente o VECTO, desenvolvido pela Comissão Europeia, como o software de simulação a ser adotado, estabelecendo o cronograma para sua implementação e adaptação às necessidades nacionais.

Neste contexto, de forma a cumprir com o cronograma estabelecido na regulamentação do MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços e para dar seguimento a agenda de mobilidade sustentável, a AEA – Associação Brasileira de Engenharia Automotiva encomenda à Fundep apoio para a adaptação e manutenção da ferramenta de simulação “VECTO-BR”.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar e adaptar o software VECTO para a realidade brasileira, originando a versão “VECTO-BR”, com foco inicial nos caminhões-trator rodoviários de três eixos (6x2 e 6x4) com massa superior a 12 toneladas, conforme o Grupo 01 da PORTARIA MDIC/GM Nº 176/2025. A adaptação para o Brasil visa preservar a integridade do núcleo de simulação física do modelo VECTO Europeu (original) e realizar as modificações técnicas necessárias para incorporar as especificidades da operação da frota nacional, por exemplo: incluindo configurações veiculares, limites de massa, altura máxima, arrasto aerodinâmico, características de motores, combustível e pneus, além de demandas técnicas levantadas pelos demais Grupos de Trabalho (GTs) da AEA. Adicionalmente, busca-se estabelecer uma abordagem de bifurcação (“fork”) alinhada

às diretrizes da Comissão Europeia (DG-Clima e JRC), de modo a garantir a soberania dos dados, a precisão na quantificação das externalidades e o suporte técnico à formulação e implementação de políticas públicas de descarbonização, em atendimento aos requisitos do Programa Mover (LEI Nº 14.902, DE 27 DE JUNHO DE 2024).

Constitui também como objeto do projeto avaliar e definir fatores padronizados de transferência de Cd.A entre configurações veiculares complexas e simplificadas, bem como entre as configurações europeias e brasileiras, avaliar a aplicabilidade, os limites e os critérios de utilização da metodologia CFD (Dinâmica dos Fluidos Computacional) e definir a função polinomial que representa o impacto do vento lateral sobre o desempenho aerodinâmico dos veículos nas condições de operação brasileiras.

3. ASPECTOS GERAIS DA SOLUÇÃO PRETENDIDA

A execução do projeto transcende a adaptação do código-fonte do simulador principal, abrangendo também a integração do ecossistema completo de ferramentas eletrônicas (incluindo pré-tratamento e *hashing*) imperativas para o funcionamento do sistema, a exemplo do modelo original.

O escopo do projeto deve, obrigatoriamente, contemplar a elaboração do Manual Técnico Nacional do “VECTO-BR”, a realização de treinamentos para capacitação de usuários e um período intensivo de testes de consistência e validação com dados reais da frota nacional, sob supervisão do Comitê Gestor.

É imperativo incluir a responsabilidade pela hospedagem da infraestrutura tecnológica do sistema, garantindo o armazenamento seguro, a disponibilização dos executáveis para download e a manutenção do repositório de resultados dos testes durante toda a vigência do contrato.

Adicionalmente, a garantia de manutenção e atualização contínua, enquanto durar o contrato, é vital para acompanhar o progresso tecnológico e assegurar a incorporação regular de melhorias do VECTO Europeu ao “VECTO-BR”, preservando as especificidades brasileiras e a segurança jurídica da ferramenta.

Destaca-se, por fim, que a versão adaptada do VECTO para o Brasil – “VECTO-BR” deverá permanecer de código aberto, sendo o MDIC o gestor final da ferramenta, dada sua natureza de política pública.

Por fim, deve também definir fatores de transferência de Cd.A padronizados, avaliar a aplicabilidade e os limites de uso da metodologia CFD e definir o polinômio do impacto do vento lateral.

4. GOVERNANÇA E ACOMPANHAMENTO

A execução das atividades previstas será acompanhada e direcionada pelo Comissão Técnica - VECTO, da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA), responsável pelo apoio técnico às discussões da implantação do VECTO no Brasil em coordenação direta com o MDIC.

Com isso, o acompanhamento e a verificação da adequada execução do projeto serão realizados por meio das reuniões do Comissão Técnica - VECTO, da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA), cujos encaminhamentos e resultados deverão ser validados pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), Fundep e pelos coordenadores do Programa VECTO na AEA.

Poderão ser solicitadas reuniões para acompanhamento do trabalho, as quais serão realizadas por meio de videoconferência ou conferência telefônica, conforme melhor conveniência entre as Partes.

4.1. Das entregas e etapas previstas

Espera-se que o projeto desenvolva os seguintes itens, entregáveis por meio das etapas a seguir:

A. Governança, Planejamento e Documentação Inicial

- a. Plano de Trabalho Detalhado do Projeto:
 - Escopo técnico, cronograma alinhado à PORTARIA MDIC/GM Nº 176/2025 que estabelece a adaptação do VECTO até 31 de dezembro 2026, marcos (milestones), responsabilidades, riscos, estratégias de mitigação e manutenção / atualização do sistema.
- b. Relatório de Análise do Código-Fonte do VECTO Europeu:
 - Mapeamento de módulos, parâmetros físicos, interfaces e pontos de customização permitidos.

B. Adaptação Técnica do Simulador (“VECTO-BR”)

- a. Versão Brasileira do Simulador – “VECTO-BR” (Executável e Código-Fonte): *Fork* do VECTO Europeu, mantendo o núcleo físico original e incorporando parâmetros nacionais, como:
 - Limites de massa e dimensões veiculares;
 - Perfis de missão e ciclos representativos do Brasil;

- Realização de simulações numéricas de mecânica dos fluidos computacional (CFD) com base nos dados experimentais e geometrias ensaiadas na encomenda tecnológica “ANEXO B: ETEC 2 - ESTUDO INTEGRADO DE ADAPTAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MÉTODO DE ARRASTO AERODINÂMICO (AIR DRAG) PARA VEÍCULOS PESADOS NO BRASIL”, tanto para fins de determinação de polinômios de correção de vento lateral para as configurações brasileiras quanto para determinação de valores padrão de Cd.A a serem aplicados no código. Adicionalmente deverão ser realizados estudos de sensibilidade para avaliação de aplicabilidade da ferramenta de CFD para determinação de variantes geométricas;
 - Parâmetros aerodinâmicos dos veículos ensaiados incorporando os polinômios de correção de ventos laterais obtidos anteriormente;
 - Características de motores, transmissões e pneus comercializados no país;
 - Demandas técnicas levantadas pelos outros GTs da AEA;
 - Demais itens necessários.
- b. Customização Inicial para o Grupo 01 da Portaria MDIC/GM nº 176/2025:
- Caminhões-trator rodoviários 6x2 e 6x4 com massa superior a 12 toneladas aplicação rodoviária.

C. Integração do Ecossistema de Ferramentas

- a. Ferramentas de *Hashing* e de Pré-processamento de Dados:
- Adaptação ou desenvolvimento de módulos para entrada e validação de dados nacionais, em linha com o procedimento Europeu.
- b. Integridade dos Resultados:
- Garantia de rastreabilidade, segurança e integridade dos arquivos de simulação.
- c. Integração Completa do Fluxo Operacional do Sistema:
- Do cadastro de dados à geração e armazenamento dos resultados.

D. Testes, Validação e Consistência

- a. Plano de Testes e Validação do “VECTO-BR”:
- Metodologia, critérios de aceitação e indicadores de desempenho, em linha com a PORTARIA MDIC/GM Nº 176/2025.
- b. Execução de Testes com Dados Reais da Frota Nacional:

- Comparações, análises de sensibilidade e consistência dos resultados.
- c. Relatórios de Validação Técnica:
 - Evidências de robustez, reprodutibilidade e adequação regulatória.
- d. Relatório de Homologação Técnica para o Comitê Gestor:
 - Subsídio formal para validação da ferramenta pelo Comitê Gestor.

E. Manualização e Capacitação

- a. Manual Técnico Nacional do “VECTO-BR”:
 - Arquitetura do sistema, fundamentos técnicos, parâmetros nacionais e procedimentos de uso.
- b. Guias Operacionais e Tutoriais Práticos:
 - Passo a passo para usuários regulatórios, fabricantes e avaliadores.
- c. Programa de Capacitação e Treinamento:
 - Cursos, oficinas e/ou treinamentos presenciais ou remotos.
- d. Material Didático de Apoio:
 - Apresentações, vídeos, exemplos de simulação e estudos de caso.

F. Infraestrutura Tecnológica e Hospedagem

- a. Ambiente de Hospedagem do “VECTO-BR”:
 - Infraestrutura para armazenamento seguro, controle de versões e disponibilidade do sistema.
- b. Portal de Download dos Executáveis e Documentação:
 - Acesso público ou controlado, conforme diretrizes do MDIC.
- c. Repositório Nacional de Resultados de Simulação:
 - Base de dados segura para armazenamento e consulta dos resultados durante a vigência do contrato.

G. Manutenção, Atualização e Sustentabilidade

- a. Serviço de Manutenção Corretiva e Evolutiva do “VECTO-BR”:
 - Correção de falhas e melhorias funcionais durante o contrato.
- b. Incorporação Controlada de Atualizações do VECTO Europeu:
 - Preservando as especificidades brasileiras e a segurança jurídica.
- c. Relatórios Periódicos de Evolução Técnica:

- Atualizações implementadas, compatibilidade e impactos regulatórios.

H. Entregas Institucionais e de Encerramento

- a. Relatório Final de Conclusão do Projeto:
 - Síntese das entregas, resultados alcançados e recomendações futuras.
- b. Transferência Formal de Conhecimento e Ativos ao MDIC:
 - Código-fonte, documentação, bases de dados e direitos de uso.
- c. Declaração de Código Aberto e Governança do “VECTO-BR”:
 - Garantia de que o MDIC é o gestor final da ferramenta, conforme política pública.

5. DO PRAZO PARA CONCLUSÃO DO PROJETO

O prazo para a conclusão do estudo integrado deve ser compatível com o cronograma estabelecido pela PORTARIA MDIC/GM Nº 176/2025, a saber:

- Até 31 de dezembro de 2026: Adaptação do “VECTO-BR”, incluindo definição do impacto do vento lateral;
- Até 30 de junho de 2027:
 - Definição dos fatores de transferência padronizados de Air-drag (Cd.A);
 - Definição da aplicabilidade do uso do CFD.
- Até 31 de abril de 2029: Manutenção e atualização para pleno funcionamento do “VECTO-BR”.

