

## **RELATÓRIO TRIMESTRAL**

### **AMBIENTE REGULATÓRIO EXPERIMENTAL (SANDBOX REGULATÓRIO)**

### ***HIGH SPEED WEIGHT-IN-MOTION - HS-WIM***

**Julho a Setembro de 2023**

## SUMÁRIO

1. GLOSSÁRIO
2. APRESENTAÇÃO
3. AMBIENTE REGULATÓRIO EXPERIMENTAL
4. FISCALIZAÇÃO DE EXCESSO DE PESO NO BRASIL
5. SISTEMAS HS-WIM
6. AMBIENTE REGULATÓRIO EXPERIMENTAL DE HS-WIM
7. ACOMPANHAMENTO DO 1º SISTEMA HS-WIM
8. SÍNTESE DO RELATÓRIO TRIMESTRAL ECOVIAS DO CERRADO
9. CONCLUSÃO

**ANEXO I – RELATÓRIO TRIMESTRAL ECOVIAS DO CERRADO**

## 1. GLOSSÁRIO

Todas as siglas e termos adotados neste relatório, com seu significado são descritos a seguir:

**ANTT** - Agência Nacional de Transportes Terrestres

**CAMINHÃO** - veículo automotor destinado ao transporte de carga com peso bruto total superior a 3.500 kg (três mil e quinhentos quilogramas), podendo tracionar ou arrastar outro veículo, respeitada a capacidade máxima de tração.

**CAMINHÃO -TRATOR** - veículo automotor destinado a tracionar ou arrastar outro.

**CO<sub>2</sub>** – Dióxido de carbono, também chamado de gás carbônico emitido na queima de combustíveis fósseis.

**CONTRAN** – Conselho Nacional de Trânsito.

**CTB** – Código de Trânsito Brasileiro.

**CVC** – Combinação de Veículos para Transporte de Carga.

**DNER** – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

**DNIT** – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

**FAIXAS DE TRÂNSITO** – qualquer uma das áreas longitudinais em que a pista pode ser subdividida, sinalizada ou não por marcas viárias longitudinais, que tenham uma largura suficiente para permitir a circulação de veículos automotores.

**FREE-FLOW** – Sistema de pagamento automático de pedágio.

**HS-WIM** - *High Speed Weigh In Motion*, Sistema de pesagem veicular em velocidade da via.

**INFRAÇÃO** – inobservância a qualquer preceito da legislação de trânsito, às normas emanadas do Código de Trânsito, do Conselho Nacional de Trânsito e a regulamentação estabelecida pelo órgão ou entidade executiva do trânsito.

**MICROÔNIBUS** - veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para até vinte passageiros.

**MOTOR-CASA (MOTOR-HOME)** – veículo automotor cuja carroçaria seja fechada e destinada a alojamento, escritório, comércio ou finalidades análogas.

**OCR** – *Optical character recognition* (OCR – reconhecimento de caractere óptico) é o processo que converte uma imagem de texto em um formato de texto legível por máquina.

**ÔNIBUS** – veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para mais de vinte passageiros, ainda que, em virtude de adaptações com vista à maior comodidade destes, transporte número menor.

**PBT (PESO BRUTO TOTAL)** – peso máximo que o veículo transmite ao pavimento, constituído da soma da tara mais a lotação.

**PESO BRUTO TOTAL COMBINADO** – peso máximo transmitido ao pavimento pela combinação de um caminhão-trator mais seu(s) semirreboque(s) ou do caminhão mais o seu reboque ou reboques.

**PPV** – Posto de Pesagem Veicular

**QFV**– Quadro de Fabricantes de Veículos.

**REBOQUE** – veículo destinado a ser engatado atrás de um veículo automotor.

**SANDBOX** – Ambiente Regulatório Experimental.

**SEMI-REBOQUE** - veículo de um ou mais eixos que se apoia na sua unidade tratora ou é a ela ligado por meio de articulação.

**SENATRAN** – Secretaria Nacional de Trânsito.

**TRATOR** – veículo automotor construído para realizar trabalho agrícola, de construção e pavimentação e tracionar outros veículos e equipamentos.

**VEÍCULOS COMERCIAIS** – Nome dado aos veículos pesados no relatório da Ecovias do Cerrado

**VEÍCULOS PESADOS** – correspondem a ônibus, micro-ônibus, caminhão, caminhão-trator, trator de rodas, trator misto, chassi-plataforma, reboque ou semirreboque e suas combinações.

**VIA** – superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central.

## 2. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar à Diretoria da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, a análise do Relatório Trimestral do ambiente regulatório experimental apresentado pela Ecovias do Cerrado, em 29 de setembro do ano corrente, contextualizando-o com os trabalhos desenvolvidos pela Comissão de *Sandbox*, instituída pela portaria DG nº 189, de 30 de junho de 2023.

No item 3, serão apresentados os conceitos do ambiente regulatório experimental e sua importância para o desenvolvimento de testes de inovações nos serviços de transporte terrestre e as avaliações dos benefícios e riscos que essas inovações podem trazer ao setor; um breve resumo histórico da fiscalização de excesso de peso e o seu desenvolvimento apontando as deficiências do sistema atual e como a utilização do sistema de pesagem com a tecnologia HS-WIM poderá contribuir para uma fiscalização mais efetiva.

Além disso, serão analisados os resultados obtidos no primeiro trimestre de execução do experimento e as sugestões de aprimoramento para o próximo período

## 3. AMBIENTE REGULATÓRIO EXPERIMENTAL

A Lei Complementar Nº 182, de 1º de junho de 2021, definiu o ambiente regulatório experimental, *sandbox* regulatório, como o conjunto de condições especiais simplificadas para que as pessoas jurídicas participantes possam receber autorização temporária dos órgãos ou das entidades com competência de regulamentação setorial para desenvolver modelos de negócios inovadores e testar técnicas e tecnologias experimentais, mediante o cumprimento de critérios e de limites previamente estabelecidos pelo órgão ou entidade reguladora e por meio de procedimento facilitado.

A Resolução ANTT nº 5.999, de 3 de novembro de 2022, dispôs as regras sobre a constituição e funcionamento de ambiente regulatório experimental, em que as pessoas jurídicas participantes podem receber autorizações temporárias para testar novos serviços, produtos ou soluções regulatórias no setor de transportes terrestres, mediante o cumprimento de critérios e limites previamente estabelecidos.

O ambiente regulatório experimental (*sandbox* regulatório) é um instrumento para realizar testes. Cria-se um ambiente experimental que permite empresas ou instituições operar temporariamente com regras que limitam aspectos como o número de usuários ou produto a ser oferecido, de modo que efeitos adversos possam ser rapidamente interrompidos, sem afetar as regras vigentes.

Além dos benefícios de estímulo à inovação, o *sandbox* regulatório permitirá acompanhar de perto o desenvolvimento de novos modelos de negócios, analisar riscos decorrentes das inovações, reduzir a assimetria de informação e, também, para aferir a necessidade de alterações regulatórias. O *sandbox*

---

regulatório permite analisar os riscos que novas tecnologias podem trazer e enfrentar a dificuldade da obtenção de evidências para a tomada de decisão para os regulamentos mais complexos, dando maior nível de certeza para a ANTT definir as regulações necessárias para serviços e produtos inovadores.

#### **4. FISCALIZAÇÃO DE EXCESSO DE PESO NO BRASIL**

O Decreto Federal nº 50.903/61 foi a iniciativa a nível nacional a prever o controle de peso de veículos. Até o ano de 1974, eram utilizados apenas equipamentos de pesagem estática nos quais os veículos a serem fiscalizados necessitavam permanecer estacionados sobre uma plataforma para aferir seu peso.

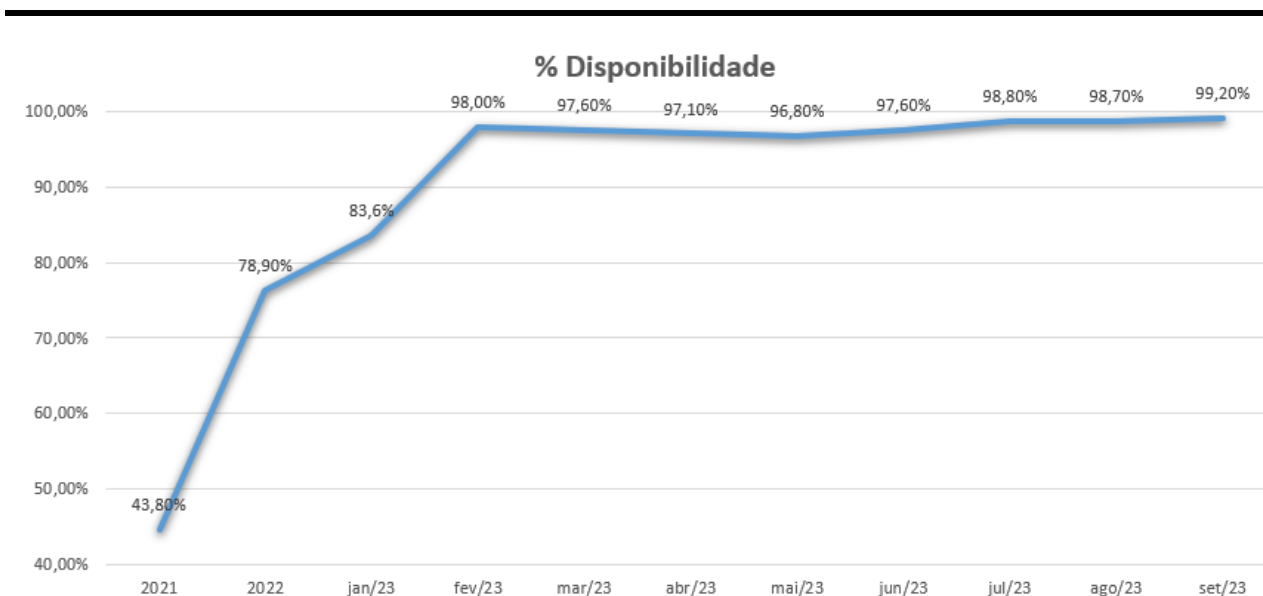
Em 1975, o DNER, iniciou o Plano Diretor de Pesagem, com o emprego de equipamentos de pesagem dinâmica de baixa velocidade em Postos de Pesagem de Veículos, sendo o primeiro posto em funcionamento inaugurado em 1978 na Rodovia Federal BR-277/PR, no Estado do Paraná. Ambos os modelos de fiscalização, estático e dinâmico de baixa velocidade (LS-WIM – *Low Speed Weigh In Motion*) são utilizados atualmente.

A Lei nº 10.561/2002 acrescentou o inciso XVII ao artigo 24 da Lei nº 10.233/2001 atribuindo a ANTT a competência de fiscalizar excesso de peso.

Em 2013, o CONTRAN, por meio da Resolução CONTRAN nº 459, estabeleceu os sistemas necessários para fiscalização de excesso de peso de forma remota. Essa resolução possibilitou a primeira grande evolução no processo de fiscalização. Anteriormente, era necessário a presença física do agente da autoridade de trânsito no local de fiscalização. Para uma operação contínua, eram necessários diversos servidores por posto de fiscalização e, com o aumento contínuo das novas concessões, era inviável continuar adotando o modelo presencial.

Em 2017, a ANTT, por meio da Resolução ANTT nº 5.379, estabeleceu as diretrizes técnicas para a operação remota dos postos de pesagem sob a sua responsabilidade. E, em 2019, iniciou-se a migração do modelo presencial para o remoto. Atualmente, 100% das operações de postos de pesagem ocorrem de forma remota.

A operação remota propiciou o aumento significativo do tempo de presença de servidores para monitorar e fiscalizar o excesso de peso, conforme o gráfico abaixo, e a padronização dos procedimentos de fiscalização.



**Figura 1 - Porcentagem de tempo de servidores disponíveis para a operação dos postos de pesagem.**

Contudo, mesmo com a disponibilidade quase em 100% do tempo, os postos de pesagem operam em média apenas em 57% do tempo devido a problemas técnicos e operacionais como pátios lotados, congestionamentos, intempéries e ausência de operadores.

Além do tempo de operação aquém do ideal, um outro fator que ressalta a ineficiência do modelo atual é o número de veículos que se evadem da fiscalização não se submetendo a pesagem.

Conforme o Registro Diário de Ocorrências *online*, de 01/01 a 30/09 de 2023, 1.254.859 veículos evadiram da fiscalização de pesagem, um número 1.334% maior do que os 87.520 veículos autuados por excesso de peso.

Transportadores, cientes de que trafegam com excesso de peso, dificilmente se submeteriam voluntariamente a uma fiscalização, cuja penalidade pecuniária, juntamente com todos os custos decorrente de um transbordo de carga, é muito superior a uma eventual multa por não se submeter à fiscalização. Por isso, é de suma importância aperfeiçoar a forma de fiscalização para corrigir as deficiências do modelo atual, para o benefício da sociedade, usuários das rodovias, transportadores, concessionária e para a ANTT.

## 5. SISTEMAS HS-WIM

O modelo de fiscalização de excesso de peso adotado na década de 1970 e presente até os dias atuais tem se mostrado pouco eficiente visto o aumento expressivo do fluxo de veículos pesados, limitação de espaço físico de pátio, formação de filas para a pesagem em baixa velocidade, impossibilitando a fiscalização da totalidade de veículos e provocando grande interferência na fluidez viária.

A solução a ser testada no ambiente regulatório experimental consiste na pesagem veicular na velocidade diretriz da via, conhecido pelo acrônimo HS-WIM – *High Speed Weigh In Motion*. Essa tecnologia já é utilizada em diversos países do mundo como instrumento de fiscalização, tanto para pré-selecionar veículos com possíveis excessos, quanto para determinar o excesso de veículos infratores. Buscando evolução constante nos procedimentos de fiscalização, a Resolução ANTT nº 5379/17 já incentivava a utilização de sistema HS-WIM para pré-selecionar veículos, e em novos contratos de concessão a utilização de HS-WIM passou a ser considerada para essa finalidade.

Os equipamentos do tipo HS-WIM são instalados no leito da rodovia, não sendo necessária a construção de pista destinada exclusivamente para a passagem de veículos pesados.



**Figura 2 - Sensores instalados na BR 365 km 640 Uberlândia/MG.**

Os sensores, além de registrar o peso de cada eixo, consegue verificar a quantidade de eixos e sua disposição para classificar corretamente o veículo conforme a Portaria nº 268/22 do SENATRAN. Câmeras estrategicamente posicionadas em um pórtico registram a placa do veículo e a sua silhueta



e, após o processamento dos dados, uma mensagem poderá ser exibida no Painel de Mensagem Variável – PMV localizado no pórtico seguinte.



**Figura 3 - Primeiro sistema de pesagem tipo HS-WIM do Ambiente Regulatório Experimental.**

A utilização dos equipamentos HS-WIM como seletivos representa uma grande melhoria, mas não corrige completamente as deficiências do modelo de fiscalização atual, por isso é imperioso a adoção de formas mais eficientes de fiscalização e o ambiente regulatório experimental é o meio ideal para aplicar esse modelo de fiscalização.

## **6. AMBIENTE REGULATÓRIO EXPERIMENTAL DE HS-WIM**

O projeto consiste na realização do teste de Pesagem Dinâmica em Alta Velocidade (HS-WIM), autorizado pela ANTT, em caráter temporário, no âmbito da regulação experimental (sandbox regulatório), nos locais delimitados para os Postos de Pesagem Veicular das BR 364/GO e 365/MG (Uberlândia/MG, São Simão/GO e Cachoeira Alta/GO), administrados pela Concessionária Ecovias do Cerrado S.A.

Instituído pela Portaria DG Nº 76 de 02 de março de 2023, o grupo de trabalho de caráter provisório possuía como objetivos principais:

**Tabela 1 - Objetivos do Grupo de Trabalho**

<b>Objetivo</b>	<b>Conclusão</b>
Elaboração de minuta de Termo de Referência	Minuta Doc SEI nº 16268317. Relatório Simplificado do Processo de Participação e Controle Social, Tomada de Subsídios nº 001/2023 (16635943). Termo de Referência aprovado DELIBERAÇÃO Nº 180, DE 19 DE JUNHO DE 2023
Elaboração de minuta de termo aditivo contratual temporário ao Edital de Concessão nº 01/2019;	Minuta Doc SEI nº 17413213
Início do ambiente regulatório experimental ( <i>Sandbox</i> regulatório) até 09 de maio de 2023	Termo aditivo aprovado pela DELIBERAÇÃO Nº 182, DE 22 DE JUNHO DE 2023
Implementação e teste operacional do sistema de pesagem de veículos em alta velocidade ( <i>High Speed Weight-in-Motion – HS-WIM</i> ) até 10 de setembro de 2023	18/08/2023 Inauguração do primeiro pórtico HS-WIM na BR 365 km 640 Uberlândia/MG
Criação de Comissão de <i>Sandbox</i>	Instituída pela PORTARIA DG Nº 189, DE 30 DE JUNHO DE 2023

Assim, todos os objetivos do Grupo de Trabalho foram cumpridos e o mesmo foi extinto com a criação da Comissão de *Sandbox*.

O Termo de Referência de ambiente regulatório experimental celebrado entre a ANTT e a concessionária Ecovias do Cerrado S.A para o teste operacional de fiscalização e controle de excesso de peso por meio de equipamento de pesagem de veículos com velocidade de circulação da via, apresenta as seguintes obrigações para a Agência:

**Tabela 2 - Obrigações da ANTT pelo Termo de Referência.**

<b>Obrigações</b>	<b>Acompanhamento</b>
Criar espaço específico no site da ANTT para divulgação do <i>Sandbox</i> Regulatório.	Criado em 05 de abril em 2023 no endereço <a href="http://www.gov.br">Sistema de Pesagem Dinâmica de Veículos em Velocidade da Via (HS-WIM) – Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT (www.gov.br)</a>
Promover a concessionária acesso aos dados que disponha ou dos quais seja controladora, necessários a operacionalização de serviços de pesagem em movimento.	Sem demandas nesse sentido até o momento.
Prestar apoio técnico acerca de eventuais dúvidas regulatórias.	Apoio técnico prestado continuamente.
Assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro face aos novos elementos trazidos pela nova modalidade de pesagem.	Aguardando apresentação dos custos do primeiro pórtico.

Monitorar os indicadores com a periodicidade estabelecida no plano de trabalho.	Indicadores refinados e enviados a concessionária através do ofício SEI nº 19256699.
Realizar fiscalizações dos sistemas durante o período de autorização do teste.	Aguardando integração com o sistema Sinelec.
Designar a comissão do <i>sandbox</i> regulatório com representantes institucionais incumbidos de coordenar a execução deste instrumento.	Instituída pela PORTARIA DG Nº 189, DE 30 DE JUNHO DE 2023
Suspender ou cancelar autorização temporária concedida a qualquer tempo, conforme hipóteses previstas no art. 23 da res 5.999/2022, quando for o caso.	Desnecessário até o momento
Aprovar e acompanhar o plano de contingência para descontinuação ordenada da atividade regulamentada, se for o caso	Plano de descontinuação apresentando. Não sendo necessário sua aplicação até a presente data.

Para melhor gestão do ambiente regulatório experimental são realizadas reuniões periódicas da comissão com demais atores envolvidos conforme o tema a ser tratado para alinhamentos e monitoramento das atividades desempenhadas nos termos do Plano de Trabalho e Termo de Referência.

**Tabela 3 - Reuniões Realizadas.**

Data	Pauta	Documentação SEI
24/02/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da proposta de <i>Sandbox</i> Regulatório do HS-WIM (Ecovias do Cerrado)</li> <li>• Apresentação dos membros do Grupo de Trabalho</li> <li>• Formação das Frentes de Trabalho</li> <li>• Aprovação da metodologia de trabalho e agenda de reuniões</li> <li>• Aprovação da minuta de portaria e cronograma de execução</li> </ul>	Gravação: 15661634 ATA:15663640
27/02/2023	Frente de trabalho I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição das entregas</li> <li>• Divisão dos trabalhos</li> <li>• Definição dos prazos das entregas (parciais e finais)</li> </ul>	Gravação:15686556 ATA:15828268
27/02/2023	Frente de trabalho II <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição das entregas</li> <li>• Divisão dos trabalhos</li> <li>• Definição dos prazos das entregas (parciais e finais)</li> </ul>	Gravação: 15686590 ATA: 15829763
13/03/2023	Frente de trabalho I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir pontos em aberto do Termo de Referência</li> <li>• Próximos passos</li> </ul>	Gravação: 16019674 ATA: 16214963
13/03/2023	Frente de trabalho II <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termo de Aditivo com adequações de cronograma físico e financeiro.</li> </ul>	Gravação: 16022079 ATA: 16215214

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão de mapeamento;</li> <li>• Definição do Termo de Fiscalização, Orçamento e equilíbrio de tarifa</li> </ul>	
15/03/2023	Fiscalização de Excesso de Peso	Gravação: 16025052
17/03/2023	Modelo de Fiscalização com HS-WIM	Gravação: 16124404 ATA: 16215589
17/03/2023	Termo de Referência	Gravação: 16124506 ATA: 16215414
20/03/2023	Frente de trabalho IV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penalidades com a legislação atual</li> <li>• Possíveis alterações no CTB/Resolução ANTT</li> </ul>	Gravação: 16298942 ATA: 16288284
27/03/2023	Frente de trabalho III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de Coleta</li> <li>• Transmissão de Dados</li> </ul>	Gravação: 16298859 ATA: 16287823
03/04/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sandbox</i> Regulatório HS-WIM</li> </ul>	Gravação: 16296222
20/04/2023	Frente de trabalho II <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termo Aditivo do Contrato</li> </ul>	Gravação: 16957791 ATA: 16958086
24/04/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de fiscalização e penalização HS-WIM</li> </ul>	Gravação: 16957727 ATA: 16958435
27/04/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minuta do Termo Aditivo</li> </ul>	Gravação: 17261073
03/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possíveis locais de fiscalização</li> </ul>	Gravação: 16957978
15/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião Geral Mista e próximos passos</li> </ul>	Gravação: 17261480
14/07/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de comunicação</li> </ul>	Gravação: 17820027 ATA: 17815937
14/07/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores</li> </ul>	Gravação: 17820071 ATA: 17815937
16/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento Interno de Indicadores</li> </ul>	Gravação: 18884816 ATA: 18336236
22/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião Ordinária HS-WIM</li> </ul>	Gravação: 18884904
22/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores</li> </ul>	Gravação: 18884989
13/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores de Eficiência e Precisão</li> </ul>	Gravação: 18885036 ATA: 18917540
18/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACT Inmetro</li> </ul>	Gravação: 19006335
20/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos indicadores de tráfego</li> </ul>	Gravação: 19115806 ATA: 19104723

## 7. ACOMPANHAMENTO DO 1º SISTEMA DE PESAGEM HS-WIM

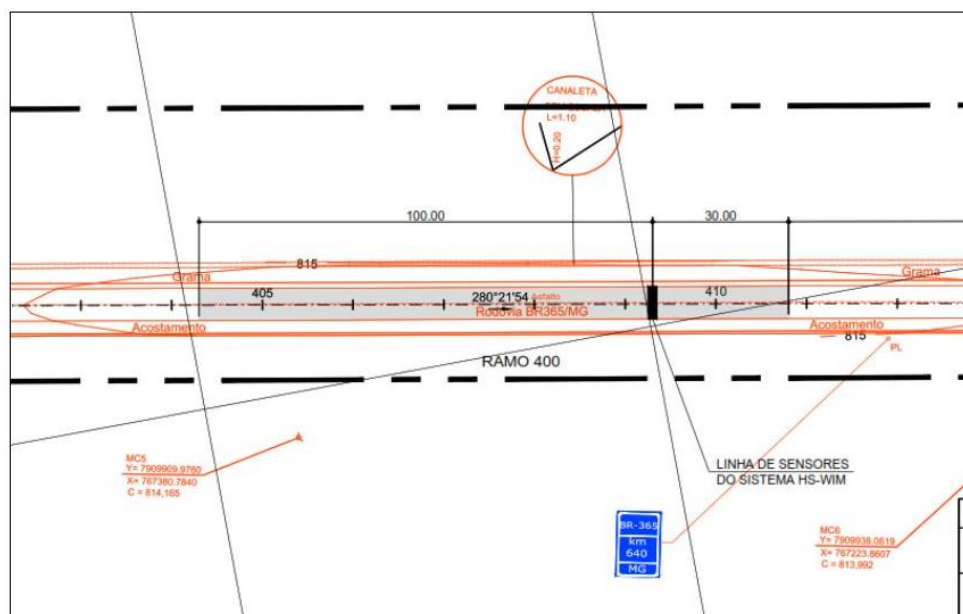
Pela Autorização de Início de Obra nº 60/2023, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), por meio da Gerência de Gestão de Investimento Rodoviários (GEGIR), da Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD), autorizou o início da implementação do primeiro pórtico HS-

WIM na BR 365 em Uberlândia/MG. O Projeto Executivo foi considerado "apresentado" pela área técnica, conforme Parecer nº 363/2023/CPROJ/GEENG/ SUROD/DIR (SEI nº 17736383).

Cabe destacar que, apesar do projeto executivo se referir ao Km 641+850, este ponto se refere ao local de construção de um posto de pesagem convencional, com o uso de um equipamento tipo HS-WIM como balança seletiva no KM 640.

Inicialmente, a concessão previa a construção de 04 postos de pesagens tradicionais, a concessionária Ecovias do Cerrado apresentou o projeto para a construção de balanças tradicionais com o uso de equipamentos HS-WIM como equipamentos seletivos, o que justifica o projeto com a balança seletiva no KM 640 e o posto de pesagem no KM 641+850.

Essa distância entre o local de instalação da balança HS-WIM para o local de construção de uma balança tradicional está de acordo com plano de descontinuidade apresentado dentro do Ambiente Regulatório Experimental. Os equipamentos HS-WIM se tornarão balanças seletivas conforme o projeto anterior. A distância entre o equipamento seletivo e equipamento de precisão se faz necessária para que, de maneira segura, os condutores possam mudar de faixa de circulação e entrar no posto de fiscalização com velocidade compatível com a via e a fiscalização de excesso de peso entre 5 km/h e 10 km/h de acordo com o equipamento instalado.

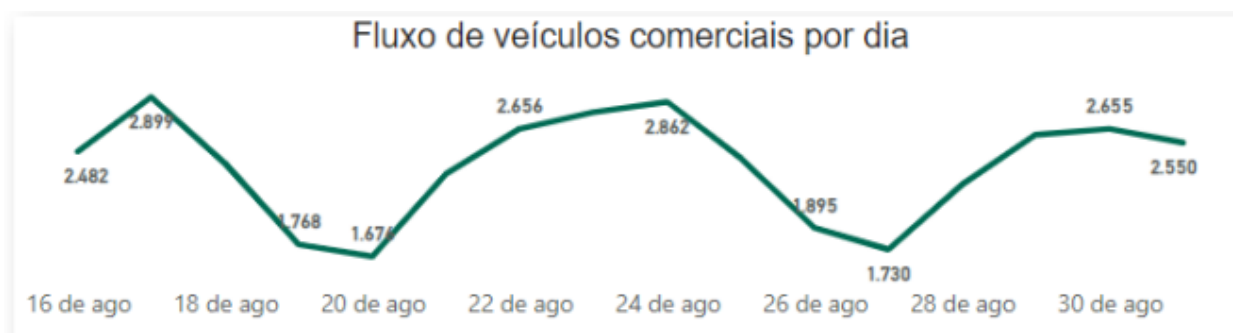


**Figura 4 - Região de implantação do Posto de Pesagem Veicular + Linhas de Sensores HS-WIM - km 641+850 - BR-365/MG.**

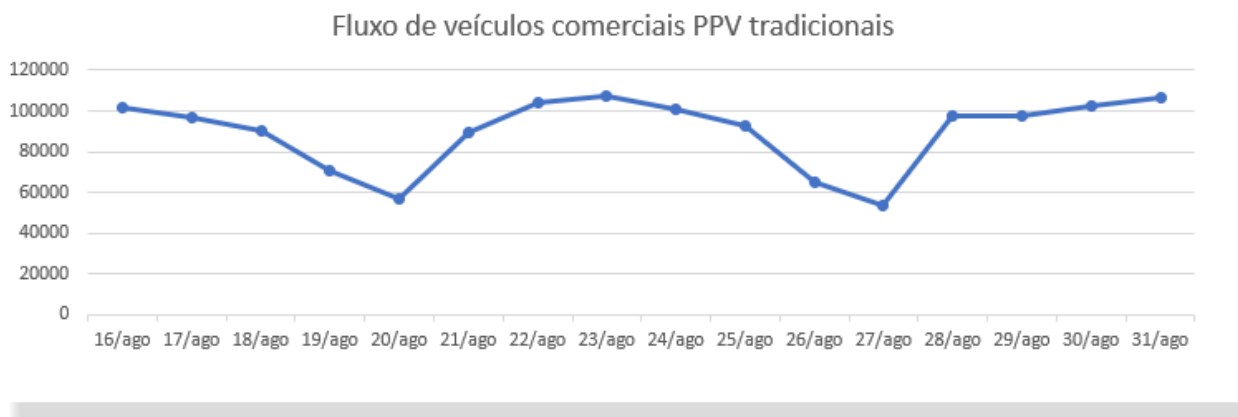
Cronograma:

FASES DE IMPLANTAÇÃO	Programado	Realizado
Execução do pavimento	20/05/23	22/06/2023
Aferição e certificação do pavimento pelo fornecedor.	02/06/23	03/07/2023
Implantação da sinalização Vertical	09/06/23	10/07/2023
Instalação dos pórticos e equipamentos	13/08/23	27/06/2023
Teste operacional	12/10/23	Em andamento

O primeiro pórtico foi inaugurado no dia 16 de agosto, por isso os dados serão analisados desta data até o dia 30 de agosto.



**Figura 5 - Gráfico da Ecovias do Cerrado com o fluxo de veículos comerciais diário.**



**Figura 6 - Gráfico com o fluxo de veículos comerciais nas balanças operadas pela ANTT.**

Podemos observar que o fluxo de veículos pesados/comerciais no período possui a mesma sazonalidade dos postos de pesagem tradicionais, com dias de pico geralmente de terça a quinta-feira e redução mais expressivas da circulação desse tipo de veículo aos sábados e domingos, o que demonstra um comportamento padrão no trecho em estudo.

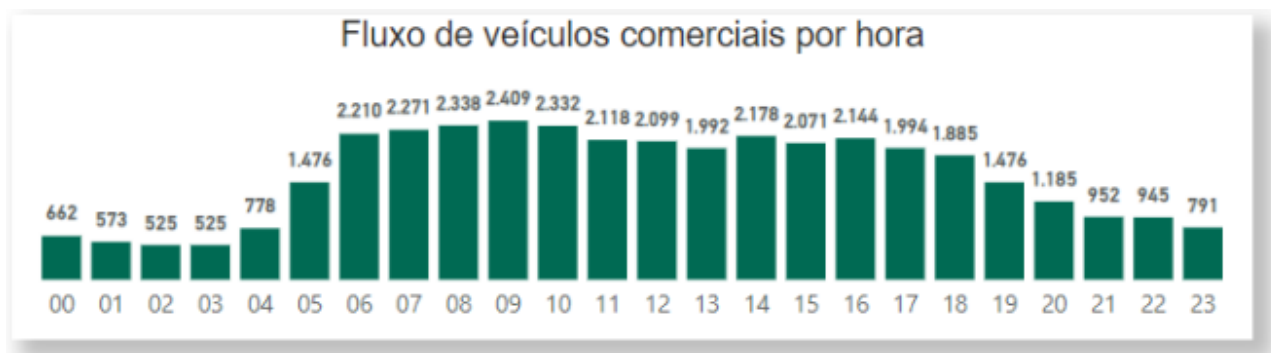


Figura 7 - Gráfico da Ecovias do Cerrado com o fluxo de veículos comerciais por horário.



Figura 8 - Gráfico com o fluxo de veículos comerciais nas balanças operadas pela ANTT por horário.

O fluxo de veículos por faixa horária também corresponde ao fluxo encontrado nos postos de pesagem em operação, sendo das 0h às 3h59m, o período de menor movimento, com aumento significativo do fluxo após as 05h e declínio após as 20 horas.

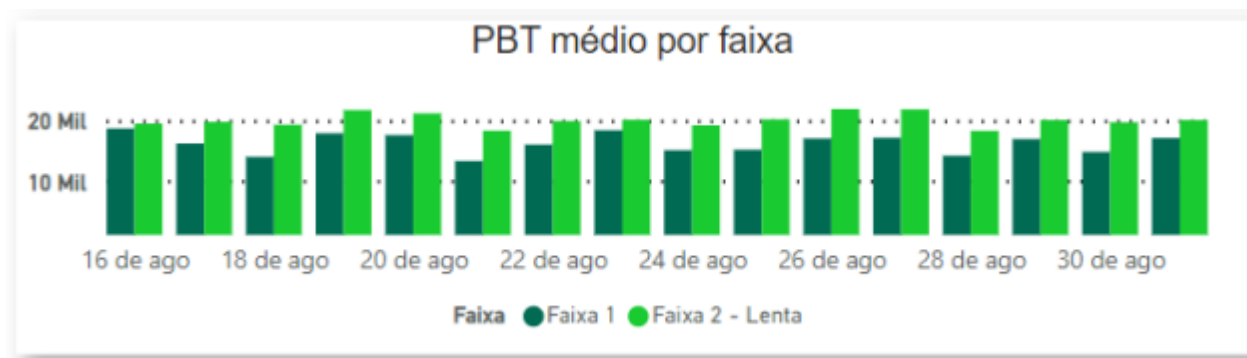


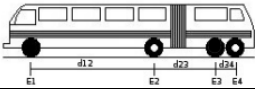
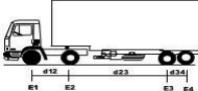
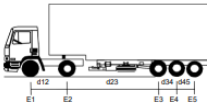

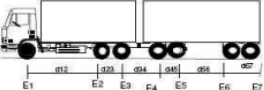
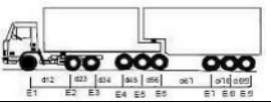
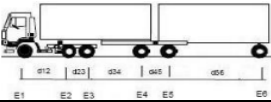
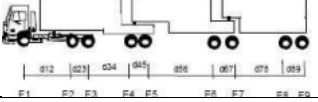

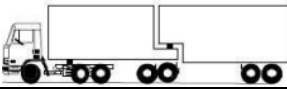



Figura 9 - Gráfico com Peso Bruto Total Médio diário por faixa de trânsito da via.

Conforme explicitado no relatório trimestral apresentado pela concessionária Ecovias do Cerrado S. A., devido a testes operacionais e ajustes, as pesagens apresentadas estão inconsistentes, o que pode ser observado pelo baixo peso médio dos veículos pesados/comerciais por faixa de rolamento. Em análise dos dados brutos, observa-se que durante o período analisado o sistema apresentou pesagens significativamente abaixo do esperado.

Ao analisar os pesos brutos totais das classes de veículos mais recorrentes, verifica-se que, em média, o maior peso constatado de uma classe está 26,98% abaixo do limite legal, conforme Tabela 4 a seguir. Até o momento da entrega do relatório ainda não tinha sido apresentado um diagnóstico e solução para o problema, que será trabalhado e relatado no próximo período.

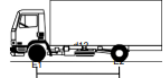

**Tabela 4 - Análise do Peso Bruto Total Constatado por classe de veículo**

	Classe	LIMITE LEGAL (kg)	Maior peso aferido (Kg)	Peso Médio (Kg)
	2C	<b>16.000</b>	10.990	4.750,61
	2CB	<b>18.000</b>	11.070	6.449,71
	2DB	<b>36.000</b>	22.360	12.479,68
	2S2	<b>33.000</b>	23.170	11.457,85
	2S3	<b>41.500</b>	30.050	18.458,47
	3C	<b>23.000</b>	19.410	10.772,40
	3D4	<b>57.000</b>	44.420	31.333,54
	3M6	<b>74.000</b>	56.930	39.992,95
	3N3	<b>53.000</b>	32.640	16.451,04
	3R6	<b>74.000</b>	53.240	40.816,96
	3S3	<b>48.500</b>	37.590	24.194,13
	3T4	<b>57.000</b>	43.560	20.507,97
	3T6	<b>74.000</b>	66.750	40.813,39



Outro fator importante a ser destacado é a possível classificação incorreta dos veículos identificados pelo sistema como 2BC, 2DB e 3N3. A configuração dos eixos das classes 2BC e 2C são semelhantes, contudo, a Resolução nº 882/22 do Contran estabelece limites diferentes de eixo e peso bruto total para essas classes de veículos:

**Tabela 5 - Comparativo entre veículos com mesma configurações de eixos - Classes 2C e 2BC.**

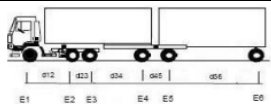

Silhueta	PBT	1° Eixo	2° Eixo
	16.000	6.000	10.000
	18.000	7.000	11.000

Portanto, é necessário verificar se o sistema está fazendo corretamente a diferenciação entre essas duas categorias para posteriormente sinalizar no PMV(Painel de Mensagem Variável) a real situação do veículo.

Por exemplo, a classe 2DB foi identificada pelo sistema em 1.031 oportunidades, contudo não é esperado que veículos dessa classe circulem com essa frequência. Veículos e combinações veiculares com silhuetas semelhantes a classe 2BD são incomuns, o que sugere que a classificação possa estar equivocada, sendo recomendado verificar com mais detalhes os veículos classificados nessa categoria.

Os veículos identificados com classe 3N3 também são incomuns, mas a distribuição dos eixos é semelhante aos veículos classe 3I3. Entretanto os limites de PBT e eixos são iguais para as duas categorias, existindo apenas um limite diferente no peso bruto total para veículos com comprimento entre 16 e 17,5 m, conforme Tabela 6.

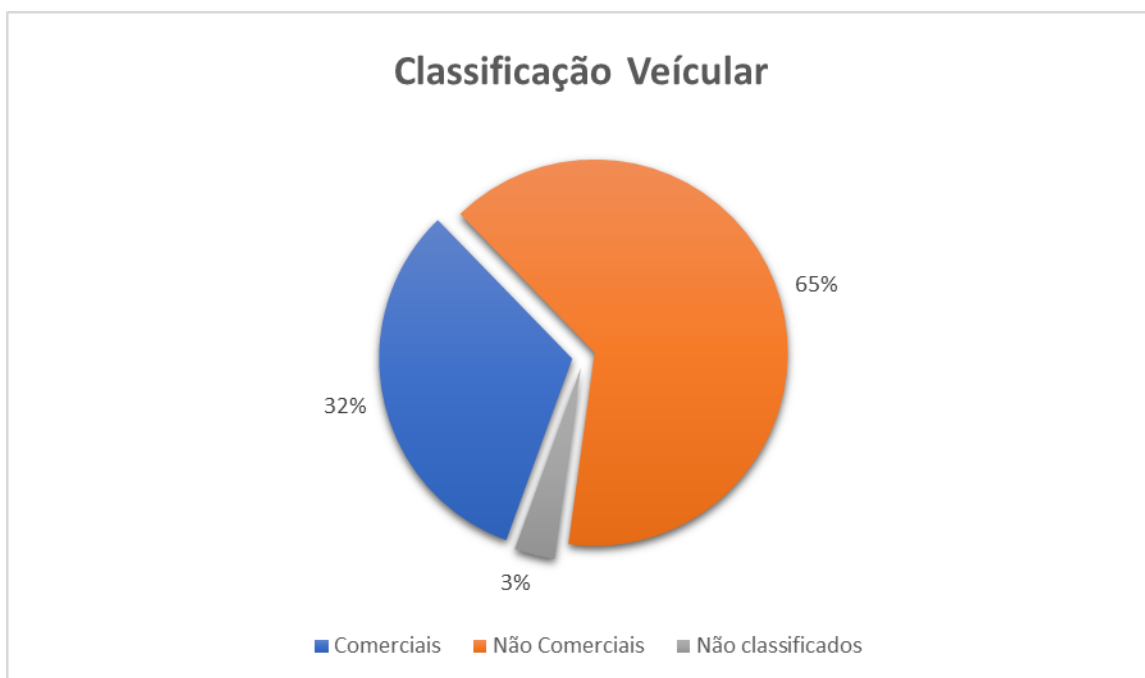
**Tabela 6 - Comparativo entre veículos com mesma configurações de eixos - Classes 3N3 e 3I3**

Silhueta	PBTC (comp <16m)	PBTC (16m<Comp<17,5m)	PBTC (17,5m<Comp<18,60m)	PBTC (18,6m<Comp<19,8m)
	45.000	45.000	53.000	53.000
	45.000	53.000	53.000	Comprimento máximo permitido 18,6m

Uma outra explicação para a grande quantidade de veículos classificados como 3N3 poderia ser veículos 3T6/3R6 vazios transitando com eixos erguidos.

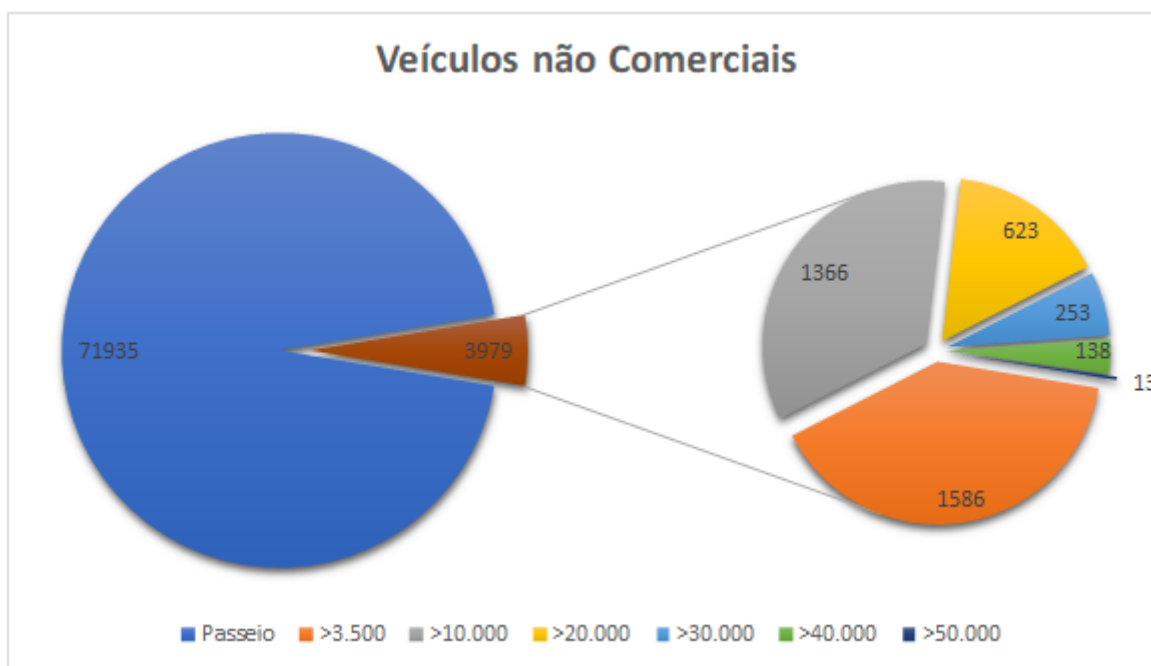
As siglas utilizadas para a classificação dos veículos são as classes presentes no QFV do DNIT. Posteriormente o sistema foi atualizado e passou a adotar as classes constantes na portaria SENATRAM 268/2022.

Do total de veículos detectados pelo pórtilho, 96,61% tiveram seus pesos aferidos e apenas 3,39% resultaram em erro de pesagem.



**Figura 10 – Gráfico de classificação dos veículos pelo sistema de pesagem HS-WIM.**

Podemos verificar na Figura 11, que cerca de 4,97% dentre os veículos não classificados como comerciais tiveram peso bruto aferido superior a 3.500kg, o que indica que, possivelmente, parte dos veículos pesados não está sendo classificado corretamente. Considerando que o equipamento não estava devidamente calibrado e pesando em média 26,98% a menos, o percentual de veículos com erro de classificação tende a ser ainda maior.



**Figura 11 - Gráfico de análise de veículos classificados como não comerciais.**

Além disso, considerando apenas os veículos não comerciais e os não classificados no tocante a quantidade de eixo, extraímos a Tabela 7 abaixo. A existência de registros de veículos com mais de 9 eixos pode indicar que o sistema estava agrupando dois ou mais veículos distintos em um mesmo registro. Apesar da porcentagem ser baixa, o agrupamento indevido pode se dar pela tentativa de manipulação do sistema de pesagem não guardando distância de seguimento entre veículos ou até mesmo falhas no laço indutivo.

**Tabela 7 - Quantidade de eixos de Veículos não comerciais**

Qtde Eixos	Qtde Veículos	%
1	946	1,18%
2	70.305	87,99%
3	2.933	3,67%
4	2.439	3,05%
5	1.017	1,27%
6	795	0,99%
7	558	0,70%
8	151	0,19%
9	345	0,43%
10	112	0,14%
11	97	0,12%
12	71	0,09%
13	48	0,06%
14	40	0,05%

15	17	0,02%
16	9	0,01%
17	8	0,01%
18	13	0,02%
Total	79.904	100,00%

## 8. SÍNTESE DO RELATÓRIO TRIMESTRAL ECOVIAS DO CERRADO

Conforme previsto no Termo de Referência, em 29 de setembro de 2023, a concessionária apresentou o primeiro relatório trimestral, referente ao período de 01 de junho a 31 de agosto de 2023 e o anexou ao Processo SEI 50500.306327/2023-24, Documento SEI 19227909.

O relatório apresenta informações sobre o fluxo de veículos pesados/comerciais de 16/08 a 31/08 descritos por dia, dia da semana, por horário, por turno, por faixa de rolamento bem como o PBT médio por faixa. Entretanto, não foram feitas análises dos dados apresentados. Os dados de fluxo poderiam ser comparados com os dados do contador de tráfego presente no Km 644+200 bem como com o fluxo de veículos na praça de pedágio localizada no KM 648 ambos localizados na BR 365/MG, para verificarmos a efetividade na identificação veicular no tocante ao quantitativo, bem como na correta classificação/contagem de eixos.

Foram identificados os riscos e propostas de melhorias a serem realizadas. Dentre os riscos identificados temos:

1. Falha na leitura dos sensores;
2. Falha na leitura das câmeras de OCR;
3. **Ações Judiciais para isenções de tarifa;**
4. Software ajustes e melhorias.

O risco 3 de “Ações Judiciais para isenções de tarifa” não parece ter relação com o *Sandbox* do HS-WIM, provavelmente se refere ao *Sandbox* do *Free-flow* e deve ser desconsiderado. Além disso, seria interessante ter uma descrição mais detalhada do que consiste em cada risco, e quais as possíveis ações para mitigá-los.

Foram apresentadas as vantagens e desvantagens do sistema HS-WIM em relação ao modelo tradicional, mas sem destacar os atores que seriam beneficiados/prejudicados com a adoção do modelo proposto. A Tabela 8, a seguir, corrige essa ausência e acrescenta outras

vantagens e desvantagens inerentes ao modelo HS-WIM identificados pela Comissão de *Sandbox*. Além disso, é importante, sempre que possível, mensurar essas vantagens e desvantagens com números e indicadores do projeto.

**Tabela 8 - Vantagens identificadas do sistema tipo HS-WIM**

Vantagem	Atores	Análise
Eliminação do congestionamento devido às filas de pesagem, garantindo, assim, economia de tempo para os usuários e aprimorando a fluidez do tráfego;	Transportadores  Usuários da Rodovia  ANTT	A formação de filas para adentrar as áreas de pesagem reduz a velocidade do fluxo da rodovia para todos os usuários, impactando principalmente para os transportadores. Com o sistema HS-WIM, não há formação de filas eliminando definitivamente este problema e garantindo a fiscalização de excesso de peso de forma contínua. Em 2023 as balanças tradicionais tiveram sua operação suspensa em <b>3.514</b> oportunidades deixaram de operar por <b>1.845</b> horas por formação de congestionamento.
Redução dos custos de transporte, resultando em economia de combustível, redução das despesas de manutenção associadas à diminuição das trocas de marcha, frenagem e aceleração, além da redução do tempo de deslocamento;	Transportadores  Sociedade	A redução dos custos de transporte beneficia de forma imediata o transportador visto que o custo do combustível e manutenção representam respectivamente <b>40%</b> e <b>6%</b> do custo do frete. E o preço final dos produtos são afetados diretamente pelo custo do frete e a sua redução tende a beneficiar a sociedade em geral.
Aumento da eficiência e redução dos custos de instalação, aliviando, assim, o ônus dos usuários e trazendo benefícios para os contribuintes;	Usuários da Rodovia  Concessionária	Sistemas de pesagem HS-WIM requer uma estrutura muito mais simplificada para sua instalação e não requer equipes de operadores para seu funcionamento de forma contínua, fazendo os custos de instalação e operação serem muito inferiores as balanças tradicionais impactando no valor da tarifa de pedágio.
Eliminação completa de evasões, uma vez que o HS-WIM registra todos os veículos que transitam na rodovia;	ANTT  Transportadores  Usuários da Rodovia	A eliminação da possibilidade de evasão da fiscalização de excesso de peso é uma das principais vantagens desse modelo de equipamento. Entre janeiro e setembro foram registradas <b>1.254.859</b> evasões nos postos de pesagem da ANTT.

		<p>Com a impossibilidade de burlar a fiscalização de excesso de peso não haverá concorrência desleal entre os transportadores que aceitam o sobrepeso e os que trafegam de acordo com a legislação.</p> <p>Sem sobrepeso a vida útil do pavimento será demandado menos intervenções de recuperação o que reflete no valor do pedágio.</p>
<p>Mitigação dos impactos ambientais decorrentes da instalação de balanças convencionais, visto que toda a estrutura é implantada na própria via, eliminando a necessidade de infraestrutura na faixa de domínio, como ocorre em um posto de pesagem convencional</p>	<p>Sociedade</p>	<p>Como os equipamentos de pesagem HS-WIM são instalados diretamente nas faixas de rolamento não faz necessário a supressão vegetal para construção de benfeitorias comuns ao modelo tradicional de pesagem. A construção de uma balança tradicional na região demandaria a supressão vegetal de 291 indivíduos arbóreos conforme levantamento da concessionária.</p>
<p>Redução das emissões de CO2 devido à melhoria na fluidez do tráfego e à diminuição da necessidade de troca de marcha, frenagem e aceleração;</p>	<p>Sociedade</p>	<p>De janeiro a setembro deste ano mais de <b>22 milhões</b> de veículos foram fiscalizados em relação ao seu excesso de peso, e para isso tiveram de reduzir a sua velocidade de circulação, comumente limitada a 90km/h pela sinalização rodoviária, para velocidades inferiores a 40km/h, a retomada para a velocidade normal de circulação gera emissões de poluentes que são evitáveis com a adoção dos equipamentos HS-WIM</p>
<p>Não ter necessidade de um pátio de transbordo que limite a pesagem de 100% dos veículos, não ficando dependente de um espaço físico para a fiscalização. Sendo assim, nenhum veículo deixará de ser pesado se o pátio estiver lotado;</p>	<p>ANTT Transportadores</p>	<p>Em 2023, até o fechamento deste relatório, as balanças tradicionais tiveram sua operação suspensa em <b>2.072</b> oportunidades e deixaram de operar por <b>2.590</b> horas por formação de congestionamento. Sem esse limitador a operação poderá ocorrer de forma ininterrupta independentemente da quantidade de veículos autuados. Para os transportadores haverá a possibilidade de regularizar sua carga em outros locais com mais recursos.</p>

<p>Utilização multidisciplinar, em um mesmo ambiente (pórtico) de fiscalização de pilares além de excesso de peso, podendo ser feita uma integração total das informações dos veículos;</p>	<p>ANTT Transportadores Sociedade</p>	<p>Atualmente quase a totalidade de fiscalização de transporte rodoviário de carga realizada pela ANTT ocorre de maneira remota. As informações da passagem dos veículos associados com as informações do DAMDFE e futuramente com DT-e possibilitam as fiscalizações referentes ao RNTRC, Pagamento Eletrônico de Frete, Pagamento Mínimo de Frete e Vale pedágio.</p>
<p>Integração do sistema de HS-WIM com outros órgãos de fiscalização, com a possibilidade de integrar as balanças a nível nacional;</p>	<p>ANTT Órgãos Fiscalizadores</p>	<p>A integração com outros órgãos de fiscalização independe da adoção de sistemas HS-WIM, mas a adoção da integração a nível nacional uniformizaria procedimentos e otimizaria os recursos e esforços envolvidos na fiscalização</p>
<p>Capacidade de rápida expansão e escalonamento de pontos de fiscalização na malha rodoviária, seja ela Federal ou Estadual, possibilitando a adesão por todos os órgãos de fiscalização do país.</p>	<p>ANTT Órgãos Fiscalizadores</p>	<p>O sistema HS-WIM tem impacto reduzido no ambiente, a sua implementação requer menos recursos do que um posto de pesagem tradicional e sua instalação é simples</p>
<p>Otimização de Fiscalização</p>	<p>ANTT Sociedade</p>	<p>No modelo tradicional cada infração precisa ser analisada e uma decisão precisa ser tomada sobre a realização ou não da medida administrativa, essa decisão será influenciada pela natureza da carga, avaliados os riscos e as condições de segurança. Por conta dessa análise é necessário um acompanhamento em tempo real pelos servidores em todos os pontos de fiscalização o que demanda um grande quantitativo de fiscais. A fiscalização com equipamentos HS-WIM demanda menos recursos humanos para a sua operação, tanto de colaboradores da concessionária quanto para o órgão fiscalizador.</p>

**Tabela 9 - Desvantagens identificadas do sistema tipo HS-WIM**

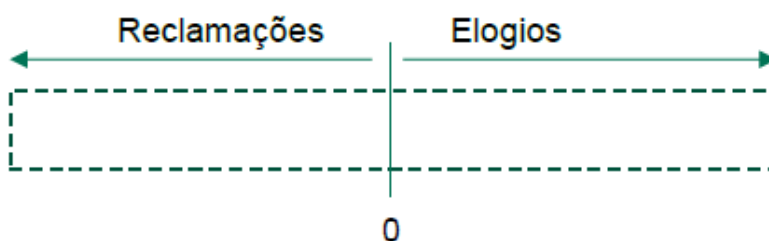
Desvantagens	Atores	Análise
Incerteza em relação ao comportamento dos motoristas, especialmente aqueles com excesso de peso, no que diz respeito à adimplência;	ANTT	Não há diferenciação quanto a adimplência do sistema HS-WIM e o sistema tradicional, logo não é uma desvantagem válida.
Incerteza em relação a como será aplicada a medida administrativa e como os infratores procederão com a regularização da carga	ANTT Transportadores Concessionária Usuários da Rodovia	Ainda não foi definido a forma de notificação ao transportador do excesso constatado tempestivamente para a regularização do excesso e se haverá locais específicos para a regularização e a forma de constatação que os excessos foram devidamente sanados. Com atenção especial para grandes excessos notoriamente comprometem a segurança viária.
Dificuldade de aplicação das multas para evasão, como a evasão agora será definida como trânsito entre faixas e/ou trânsito em acostamento, há uma dúvida metodológica e legal quanto a como isso será mensurado.	ANTT	Dentre as possíveis formas de burlar a fiscalização de excesso de peso por equipamento HS-WIM, podemos separá-las em burlas que já possuem enquadramentos específicos no Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9.503/97) e as que não estão tipificadas. Tipificadas como Infração: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafegar pelo Acostamento (Art. 193)</li> <li>• Não aguardar distância de seguimento. (Art. 192)</li> <li>• Com velocidade acima do limite de operação do equipamento (Art. 218).</li> <li>• Placa ilegível (Art. 230).</li> </ul> Não Tipificadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com velocidade abaixo do limite de operação do equipamento.</li> <li>• Frenagem brusca.</li> <li>• Transitar entre faixa da via</li> </ul>



		Atualmente a ANTT não tem atribuição para aplicação das multas elencadas nos artigos acima.
Maior desgaste do pavimento pela não realização da medida administrativa no local de constatação da infração	Transportadores Concessionária Usuários da Rodovia	Com a não adoção da medida administrativa de forma imediata o pavimento terá um contato por mais tempo com o excesso de peso
Interferência da Manutenção do equipamento no fluxo da rodovia.	Usuários da Rodovia	A manutenção nos sensores e pórtico afetam o fluxo da rodovia e não se tem um histórico da necessidade de intervenção para dimensionarmos o impacto e recorrência desses procedimentos.

Indicadores Apresentados:

- Satisfação dos Usuários e demanda dos usuários



Tipo de Manifestação	Quantidade	Percentual
Denúncias	0	0%
Elogios	0	0%
Informações	9	100%
Reclamações	0	0%
Solicitações	0	0%
Sugestões	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	

Figura 12 - Tipos de Manifestações de Usuários

O relatório informa que o Indicador de Satisfação é mensurado pela quantidade de elogios e reclamações e que até o momento o usuário apresenta uma posição neutra frente ao HS-WIM. Conforme o quadro de demandas dos usuários (Figura 12), não foram registrados nenhuma reclamação ou elogio, apenas demandas por informações, mas não foram especificados os temas abordados nem o canal utilizado.

A baixa demanda dos usuários é justificável, visto o estágio atual do projeto que está gerando apenas dados internos, não gerando notificações nem mensagens no PMV sobre o peso dos veículos, mas precisa ser acompanhado para uma comparação futura.

➤ Indicadores de Efetividade

Não foram apresentados indicadores de efetividade com a justificativa que, até 12 de outubro, o sistema estaria sujeito a testes operacionais. Contudo, dada a inauguração do pórtico em 16 de agosto, era esperado que a partir daquela data o sistema já estivesse gerando dados confiáveis de pesagens, igualmente quanto a classificação dos veículos e fluxo. Todavia, o relatório se limitou a apresentar apenas o fluxo constado pelo equipamento (Figura 13) sem validá-los, lacuna que precisa ser preenchida no próximo período.

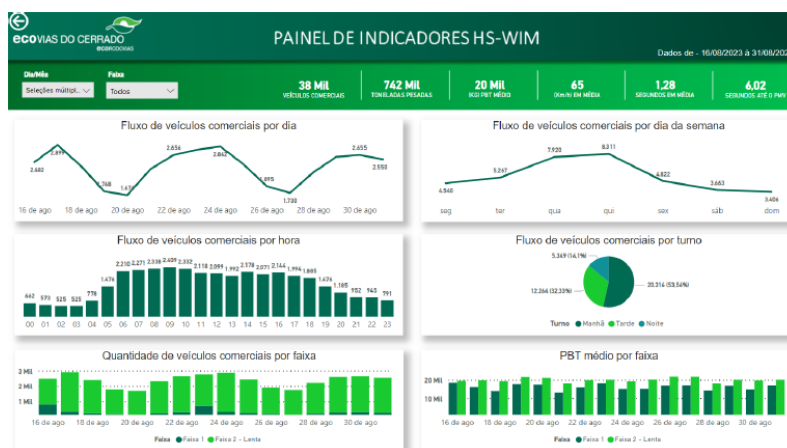


Figura 13 - Painel BI de Indicadores criado pela Ecovias do Cerrado

➤ Impacto da ausência de evasão no HS-WIM

O relatório informa que a mensuração das burlas da fiscalização com equipamento HS-WIM só poderá ser realizada de maneira clara e consistente após a integração completa dos sistemas e ajustes pontuais. Mas não citou quais burlas já foram identificadas e quais que poderão ser mensuradas com a integração.

➤ Mensuração de acidentes

Devido a atual maturidade do projeto não foi apresentado dados referentes a esse indicador e informa que será realizado análise comparativa do volume de acidentes e das causas características desses incidentes. Pretendemos observar as características dos veículos envolvidos e avaliar os impactos do monitoramento feito pelo HS-WIM.

➤ Métricas ambientais

Quanto as métricas ambientais foram apresentados os seguintes indicadores:

- Supressão Vegetal:

Emissão de CO <sub>2</sub> (tonCO <sub>2</sub> renovável)	
Balança convencional	158,290664*
HS-WIM	0
<b>Emissão evitada</b>	<b>158,290664</b>

\*Valor correspondente a 291 indivíduos arbóreos levantados conforme inventário florestal no ponto mencionado.

- Energia Elétrica:

	Consumo médio mensal (kWh)	Emissão (tonCO <sub>2</sub> )
Balança convencional *	3.551,33	0,15127
HS-WIM	600 (estimado)	0,02556
<b>Emissão evitada</b>		<b>0,12571</b>

\*Utilizado o consumo nos últimos 12 meses (setembro/22 a agosto/23) da balança convencional de Uberlândia/MG da Concessionária Eco050.

- Insumos minerais

O relatório informa que não será possível mensurar a redução do consumo de concreto, pois este insumo não foi utilizado até o momento, contudo, o pórtico I já está finalizado e, se não há expectativa do uso deste insumo, a métrica será baseada no que se deixou de consumir, neste caso uma comparação com o consumo de concreto na construção de um PPV tradicional, da mesma forma que foi feito com o insumo Água.

Consumo anual (m³)	
Balança convencional *	862,40
HS-WIM	0

*\*Utilizado o consumo nos últimos 12 meses (setembro/22 a agosto/23) da balança convencional de Uberlândia/MG da Eco050.*

- Consumo de combustível

A concessionária informa no relatório que a métrica se encontra em construção com consultoria especializada.

- Assertividade

O relatório informa que ainda não é possível informar esses indicadores até o sistema da empresa Sinelec passar pelas aferições do Inmetro. O sistema da empresa Sinelec é responsável por consolidar as informações dos diferentes sistemas que integram o equipamento HS-WIM. Entretanto, traz uma lista com índices de performance dentre os quais apenas as taxas de peso por eixo e taxa de sobrepeso poderiam depender do Inmetro. As taxas de detecção de veículos, leitura das *tags*, captura das placas, êxito do OCR, falsos positivos do OCR, classificação de veículos e leitura de etiquetas eletrônicas não dependem de aferições do órgão metrológico.

- Notícias

A concessionária Ecovias do Cerrado identificou no período de 06/2023 a 08/2023 um total de 39 notícias referentes ao projeto de pesagem HS-WIM, em 32 veículos de imprensa distintos, o que demonstra uma repercussão positiva do projeto na sociedade. É importante continuar monitorando a percepção da sociedade pelo comportamento das mídias e meios de comunicação.

## 9. CONCLUSÕES

O objetivo do ambiente experimental regulatório é testar a solução de fiscalização HS-WIM para coibir a prática de excesso de peso. O sucesso desse projeto está diretamente relacionado

primeiramente a homologação do equipamento junto ao órgão metrológico com precisão suficiente para ser utilizado na fiscalização direta.

Não obstante a isso é preciso analisar se as vantagens sobre o sistema atual realmente se aplicam, comprovando-as através dos indicadores definidos pela comissão e outros que vierem a ser criados.

O relatório foi bem estruturado passando pelos temas definidos no Termo de Referência, mas limitou-se apenas a informar dados sem a devida análise.

Com a inauguração do pórtico em 16 de agosto de 2023, eram esperados dados mais apurados relacionados ao peso dos veículos para uma análise mais profunda por parte da concessionária.

Para o próximo relatório trimestral são esperados os seguintes dados e análises dos indicadores listados abaixo, bem como outras informações relevantes para acompanhamento do ambiente regulatório experimental:

- Percentual de passagens que gerariam autos de infração.
- Excessos de pesos verificados exclusivamente pelo Peso Bruto Total (PBT)
- Excessos de pesos verificados exclusivamente por Eixo
- Excessos de pesos verificados pelo Peso Bruto Total (PBT) e Eixo
- Percentual de veículos em transporte (carregados) com a emissão de MDF-e.
- Velocidade média dos veículos ao passarem pelo pórtico de pesagem por categoria e número de eixos
- Percentual de veículos comerciais com velocidade de passagem acima da velocidade de operação do equipamento de pesagem;
- Percentual de possíveis infrações enquadradas nos art. 55 da Resolução nº 882/2022 do Contran, que delimita o excesso exclusivamente de PBT, autuado sem necessidade de medida administrativa em relação as infrações com medidas administrativas obrigatórias.
- Tráfego por períodos (Hora, dia e mês)
- Erros de medição e possíveis causas
- Percentual de tráfego pedágio x Percentual de tráfego WIM
- Tempo de operação
- Inoperância contínua

- Distribuição de peso por lado
- Tempo médio de pesagem HS-WIM X Balança Convencional
- Taxa de leitura das placas
- Taxa de falsos positivos do OCR
- Taxa de classificação de veículos
- Impacto da ausência de evasão no HS-WIM
- Mensuração de acidentes HS-WIM X PPVs
- Percentual de imagens precisas (Frontal: deve ser possível identificar a placa sem sombra de dúvidas, deve ser possível identificar a classe veicular com precisão)
- Pesagens máximas, mínimas e médias de veículos pesados de propriedade da concessionária com PBT conhecido.
- Razão entre a quantidade de veículos que seriam autuados por excesso de peso e a quantidade de veículos que excederam os limites legais de peso (sem adição de tolerância).
- Percentual de veículos que transitavam vazios ou com carregamento 50 % inferior à capacidade de carga.
- Relatórios de cálculo do fator de carga, de acordo com critérios do *United States Army Corps Engineers* (USACE) e *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO).
- Redução de CO2 - Construção: Supressão Vegetal
- Redução de CO2 - Construção: Utilização de insumos minerais
- Redução de utilização de recursos naturais - Construção: Utilização de água
- Redução de CO2 - Operação: Consumo de combustível
- Redução de CO2 - Operação: Energia Elétrica
- Redução de utilização de recursos naturais - Operação: Utilização de água
- Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis
- Demandas dos usuários conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo; e
- Análise dos riscos atualizada e detalhada.