



## **RELATÓRIO TRIMESTRAL**

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

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

**Outubro a dezembro de 2024**

---

## SUMÁRIO

1. GLOSSÁRIO
2. APRESENTAÇÃO
3. ANÁLISE DO RELATÓRIO
4. OPERAÇÃO
5. CONCLUSÃO
6. ENCAMINHAMENTOS

## ANEXO I – RELATÓRIO TRIMESTRAL ECOVIAS DO CERRADO

---

## GLOSSÁRIO

Todas as siglas e termos adotados neste relatório, com seus significados, 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 veículo.

**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 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 à regulamentação estabelecida pelo órgão ou entidade executiva do trânsito.

**Micro-ônibus** - Veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para até vinte passageiros.

**Motor-casa (*motor-home*)** - Veículo automotor cuja carroçaria é fechada e destinada a alojamento, escritório, comércio ou finalidades análogas.

---

**OCR** – *Optical Character Recognition* (OCR - reconhecimento de caracteres ópticos) 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 para maior comodidade, transporte número menor de pessoas.

**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 de um caminhão mais seu reboque ou reboques.

**PMV** - Painel de Mensagem Variável.

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

**Reboque** - Veículo destinado a ser engatado atrás de um veículo automotor.

**Sandbox** - Ambiente Regulatório Experimental.

**Semirreboque** - 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 a análise do Sexto Relatório Trimestral do ambiente regulatório experimental apresentado pela Ecovias do Cerrado, em 20 de janeiro do ano corrente através do processo SEI 50501.041455/2025-79, documento 29176407, anexado ao processo 50500.203259/2023-42, contextualizando-o com os trabalhos desenvolvidos pela Comissão de *Sandbox*, instituída pela portaria DG nº 189, de 30 de junho de 2023.

## 3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO APRESENTADO

### 3.1. OBSERVAÇÕES SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO NO POSTO DE PESAGEM km 640 BR – 365/MG SENTIDO OESTE

O relatório apresentado traz uma breve apresentação dos principais indicadores de operação dos equipamentos de pesagem no período de 01 de outubro a 31 de dezembro de 2024.

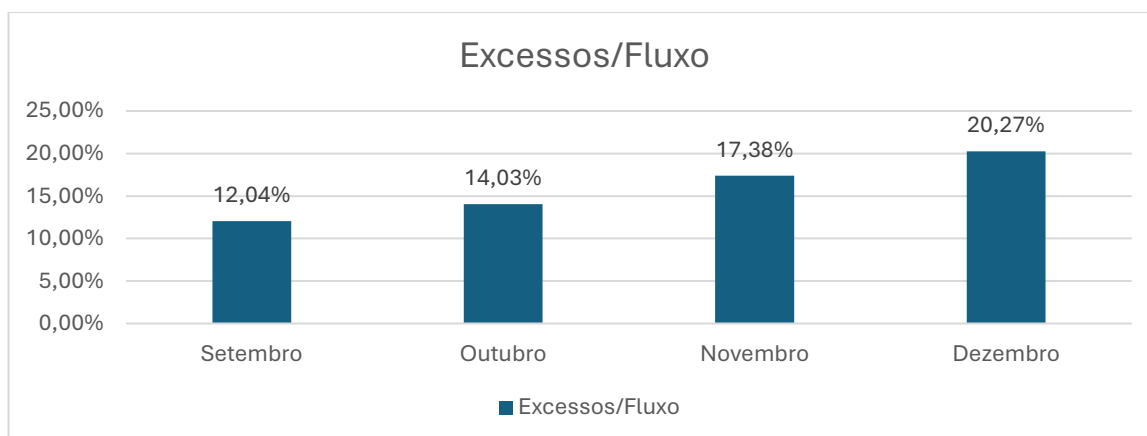
Informa que no período foram realizadas 239 mil pesagens, com 100% de disponibilidade dos equipamentos metrologicamente relevantes, contudo, deixou de apontar que, no dia 23 de dezembro, foi constatado que o equipamento de pesagem instalado na faixa 2 perdeu a sua calibração ideal inviabilizando seu uso até a recalibração do equipamento. Diferentemente da fase anterior do projeto, a calibração do equipamento é primordial na fase atual, devendo ser considerado como disponibilidade apenas o equipamento apto à sua função para permitir o seu uso na fiscalização direta de excesso de peso rodoviário.

Ao longo do texto, dois pesos médios distintos são informados: 33t e 36t. Considerando-se os dados informados no *BI - ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT*, o peso médio dos veículos ditos comerciais (ônibus e caminhões) foi de 33 toneladas.

A velocidade média de pesagem informada foi de 65 km/h, permanecendo similar ao que se tem constatado desde o início do *sandbox*. Mesmo com o início da operação, não se observa impacto da fiscalização na fluidez viária.

Quanto aos veículos com velocidade acima da velocidade operacional do equipamento de pesagem, são apontados 856 casos no trimestre. É possível verificar, nos dados brutos, veículos com excesso de peso e com excesso de velocidade, sendo ampla maioria veículos classe ORC5(ônibus Rodoviário com 3 grupo de eixo). Deve-se, portanto, monitorar esse índice para verificar o impacto do início da operação punitiva.

Analisando-se o quantitativo de veículos identificados com excesso de carga, verifica-se que houve crescimento, desde a aferição do equipamento em 19 de setembro, até a constatação da perda de calibração ideal em 23 de dezembro.



Deve-se destacar que, desde o início da operação, a concessionária realiza testes de pesagem com veículo de peso conhecido, para garantir que a operação ocorra dentro da precisão necessária. Contudo é importante fazer constar os testes realizado no BI - ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT para melhor entendimento das características do equipamento e o seu comportamento ao longo do tempo.

### **3.2. OBSERVAÇÕES SOBRE O EQUIPAMENTO POSTO DE PESAGEM km 110 BR 364/GO – Leste/Oeste**

Em novembro de 2023, o tombamento de uma carreta danificou os sensores de solo e o pavimento. Considerando os problemas que o aparelho desenvolveu a partir disso, os equipamentos do km 110 BR364/GO – Leste/Oeste, ainda estão pendentes de entrega por parte da concessionária. A concessionária informa que o pavimento do local foi reparado, os novos sensores foram comprados e os serviços de instalação contratados, mas, devido às fortes chuvas que ocorreram nos últimos 2 meses na região, não foi possível realizar a instalação dos novos sensores, tampouco sua calibração e aferição.

### **3.3. OBSERVAÇÕES SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO POSTO DE PESAGEM km 12 BR 364/GO.**

Inicialmente, buscou-se realizar a aferição em 01 de outubro. Contudo, as condições climáticas não foram favoráveis, de modo que a aferição foi remarcada para o dia 17 de outubro, tendo sido aprovada pelo órgão metrológico nesta data.

Ao longo do texto, dois pesos médios distintos são informados: 33t e 32t. Considerando-se os dados informados no BI-ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT, o peso médio dos veículos ditos comerciais (ônibus e caminhões) foi de 33 toneladas, podendo a divergência apresentada ter origem no arredondamento dos valores.

Observa-se que, embora o fluxo neste ponto de fiscalização ter média de 977 veículos, o que corresponde a 38,92% do fluxo do ponto de pesagem da BR 365 km 640, a quantidade de veículos que ultrapassam o limite de velocidade de operação do equipamento é 184% superior.

O texto aponta, equivocadamente, que 1 em cada 16 veículos trafegavam com excesso, ao mesmo tempo que informa que 17,06% dos veículos o que corresponderia a 1 veículo com excesso a cada 5,8 fiscalizados. Equívoco semelhante ocorre quando analisada a faixa em sentido Leste.

### **3.4. OBSERVAÇÃO SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO POSTO DE PESAGEM km 649 BR 365/MG– Operação do Sentido Leste**

No relatório anterior, foi informado que há necessidade de revisão no projeto de pavimentação, motivada pela presença de deflexão no acostamento, próximo ao limite do projeto original, e que a conclusão do projeto havia sido postergada para o 4º trimestre de 2024. No relatório atual, a concessionária informa que foi finalizada a pavimentação dentro dos parâmetros esperados do projeto, porém, por conta das chuvas que se acometeram na região no período entre novembro de 2024 e janeiro de 2025, não foi possível realizar a instalação, calibração e aferição dos sensores desse pórtico. A concessionária faz nova previsão para conclusão do ponto de fiscalização: o 1º trimestre de 2025.

## **3.5. PRODUTOS DO *SANDBOX***

### **3.5.1 Apontamentos mensais de eventuais riscos identificados durante o experimento regulatório e propostas de melhorias.**

A concessionária identificou o risco de “Dificuldade de instalação, calibração e aferição de equipamentos em períodos de chuva fora de época comum”, apontando como plano o Planejamento da instalação para períodos de seca e monitoramento meteorológico para planejamento de atividades.

Contudo, o plano de ação não considera que nem sempre se é possível escolher o clima ideal para realizar calibração e aferição de equipamentos, seria pouco razoável manter um equipamento inoperante buscando conciliar clima, procedimentos preparatórios necessários e agenda junto ao órgão metrológico. Considerando que o equipamento opera de forma ininterrupta em todas as condições meteorológicas, calibrar e aferir o equipamento em períodos chuvosos não deveria ser um impedimento.

### **3.5.2. Vantagens e desvantagens, considerando todas as perspectivas dos atores, propiciados com o *Sandbox*.**

O relatório aponta como vantagem a alta eficiência do sistema funcionando em ambiente fiscalizatório real, comparativamente ao modelo de fiscalização atual. O quadro abaixo contempla os dados referentes ao período de 02 a 22 de dezembro, em que ambos os pontos de fiscalização *HS-WIM* (km 640 da BR-365/MG-Oeste e km 12 da BR-365/GO) estavam em operação, e demonstra um quantitativo de burla cerca de três vezes menor que no modelo tradicional, o que contribuiu para um número de autos superior ao somatório das multas aplicadas nos PPVs no período.

	Total de Veículos Fiscalizados	Total de Burlas a Fiscalização	Total de Autos
HS-WIM	69 Mil	1.585 (2,3%)	5.584
PPVs*	2.538.782	197.517 (7,8%)	5.096

\*Somatório de todos os Postos de pesagem veicular em operação sobre a gestão da ANTT.

A definição de burlas à fiscalização nos dois modelos de fiscalização é distinta: enquanto no modelo tradicional é considerado burla a fiscalização o ato de não se submeter à pesagem ou evadir após sua realização, no modelo de fiscalização com equipamentos HS-WIM, as principais burlas identificadas são trafegar acima da velocidade operacional do equipamento e transitar entre faixas, embora existam outras burlas possíveis como oclusão total ou parcial da placa veicular e rotas alternativas.

### 3.5.3. Indicadores do *Sandbox* Regulatório

Foram apresentados os indicadores ao longo do relatório, bem como as justificativas para aqueles cuja apresentação não foi possível até o momento. Contudo, três indicadores informados pela concessionária como não sendo possíveis de serem apresentados no momento, podem ser calculados com dados encontrados no *BI-ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT*.

**Taxa de classificação de veículos:** A concessionária, através da equipe de *backoffice*, analisa a classificação de todo o fluxo, para corrigir eventuais erros de classificação e esses dados já estão presentes no *BI-ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT*.

**Percentual de imagens precisas (Frontal: deve ser possível identificar a placa sem sombra de dúvidas, deve ser possível identificar a classe veicular com precisão):** Uma vez que, para se verificar se a classificação do veículo está correta, é necessário se verificar a imagem panorâmica do veículo, ao não se conseguir validar a classificação ou reclassificar com base na imagem, configura-se que a imagem não tem os elementos necessários para atender o seu objetivo.

**Percentual de dados e imagens de veículos com excesso a ANTT enviados com sucesso:**

A concessionária tem acesso aos dados necessários, restando incluí-los no *BI-ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT*.

## 4. Operação.

No dia 02 de dezembro de 2024, iniciou-se a fiscalização com o uso de equipamentos *HS-WIM*. Desde o primeiro dia de operação já foi possível observar as potencialidades da tecnologia *HS-WIM*, que foi capaz de identificar grandes excessos de peso, o que, no modelo tradicional, geralmente, só ocorre por meio de apoio policial.

A operação está sendo realizado com base na Resolução Contran 909/22, nos termos do Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito – MBFT.

No curto período de operação, a tecnologia *HS-WIM* possibilitou a identificação e a penalização de mais de 10 mil toneladas de excesso de carga e mais 6,5 mil toneladas de excesso em eixo.

Os equipamentos mantiveram operação contínua, mesmo com as chuvas intensas que atingiram a região no período, e sem interferências no fluxo rodoviário.



Em testes recorrentes realizados pela Ecovias do Cerrado com veículos de peso previamente conhecidos, foi possível constatar que o equipamento da faixa 1 do km 640 da BR 365 vem mantendo sua precisão desde abril de 2024.

A manutenção da precisão, a operação contínua e o grande volume de excessos identificados demonstram as qualidades da tecnologia adotada.

É importante destacar que a faixa 2 do km 640 da BR 365, responsável por cerca de 88% do fluxo de veículos pesados no local, perdeu precocemente sua precisão em 23 de dezembro, suspendendo a fiscalização punitiva de excesso de peso deste equipamento. Em resposta a ofício encaminhado, a concessionária esclareceu que a remoção e reinstalação dos sensores geraram tensões adicionais no pavimento, agravadas pela chegada da temporada de chuvas na região, resultando no surgimento de trincas e rachaduras próximas aos sensores, comprometendo sua acomodação e, consequentemente, a calibração. Informou ainda que foram realizados reparos estruturais no pavimento. Contudo, devido à interferência das tensões, será necessário reajustar os fatores de calibração para retomar a classe de tolerância A1.

## 5. CONCLUSÃO

O relatório analisado evidencia avanços significativos no desenvolvimento e operação do ambiente regulatório experimental (*Sandbox*) para o sistema de pesagem em movimento (*HS-WIM*). Com o início da operação, surgem novos desafios e outros controles importantes a serem monitorados. No entanto, alguns desafios permanecem, como a necessidade de ajustes no pavimento, melhorias na integração de sistemas, e estratégias para mitigar vulnerabilidades identificadas.

Segundo os dados apresentados no *BI-ECC\_HSWIM\_RELATORIO\_ANTT* disponibilizado, no período de funcionamento pleno dos equipamentos, de 02 a 22 de dezembro de 2024, foram identificados 14.208 veículos com possíveis excessos; destes, apenas 8.252 foram recepcionados no sistema radar, dos quais 2.668 foram descartados e 5.484 geraram autos de infração.

É imperativo detalhar os motivos da não transmissão integral dos dados relativos aos veículos identificados com excesso pelo sistema da concessionária. Parte dos dados não transmitidos se deve à diferença do comprimento veicular identificado, problema no qual a concessionária e a Serpro já estão cientes e trabalhando para regularizar. Contudo não está claro se os quase 6 mil casos de excessos não enviados se devem apenas ao fator do comprimento.

A quantidade de dados enviados e descartados chamam a atenção, indicando que é possível realizar melhorias para deixar o modelo de fiscalização ainda mais eficiente. Em média, 1 em cada 3 análises dos dados enviados é invalidada. Alguns dos motivos apontados fogem do controle da concessionária, havendo limitações tecnológicas, como é o caso da identificação de veículos transportando cargas líquidas. No entanto, outras situações de invalidação, como ausência de imagens, imagem fora de foco, imagem que não permite identificar a classificação do veículo e erros de classificação, são passíveis de ajustes.

Outro ponto que merece destaque, é referente à classificação veicular. Conforme os dados brutos disponibilizados referentes aos equipamentos instalados na BR 365 km 640, observa-se que, após o

início da operação, cerca de 5% do fluxo de veículos com pesos superiores a 10 toneladas não recebeu classificação, sendo importante buscar conhecer os motivos dessa não classificação, se é uma limitação do sistema em identificá-los, se são manobras realizadas pelos veículos com intuito de burla a fiscalização, ou se, de fato, são composições cuja configuração não está amparada na portaria 268/22 do Senatran.

Destaca-se, ainda, a importância do compartilhamento de todas as informações geradas pelos equipamentos. Os testes realizados com veículos de peso conhecido são importantes para o monitoramento do desempenho do equipamento de pesagem, por conta disso, está entre os indicadores solicitados pela comissão do sandbox regulatório, verifica-se através dos dados brutos que semanalmente estão sendo realizados testes sobretudo no km 640, contudo, esses dados não estão sendo disponibilizados no BI sendo em julho/24 a última atualização desse indicador.

## **6. Encaminhamentos e sugestões de tratativas:**

- 1. Cronograma Atualizado referente aos equipamentos do BR 365 km 649;**
- 2. Cronograma Atualizado referente aos equipamentos da BR 364 km 110;**
- 3. Levantamento dos motivos de haver excessos identificados, mas não transmitidos ao sistema Radar;**
- 4. Detalhamento dos veículos não classificados;**
- 5. Inclusão dos dados dos testes realizados no BI.**

Essas medidas fortalecerão a operação do *Sandbox*, assegurando a confiabilidade e eficiência do sistema e criando condições para expansão do projeto em rodovias brasileiras.