



## **RELATÓRIO TRIMESTRAL**

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

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

**Abril a Junho de 2024**

## SUMÁRIO

- 1. GLOSSÁRIO**
- 2. APRESENTAÇÃO**
- 3. SÍNTESE DO RELATÓRIO TRIMESTRAL ECOVIAS DO CERRADO**
- 4. ANÁLISE DO RELATÓRIO**
- 5. CONCLUSÃO**

## 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 Quarto Relatório Trimestral do ambiente regulatório experimental apresentado pela Ecovias do Cerrado, em 19 de julho do ano corrente através do processo SEI 50500.157814/2024-38, documento 24798303, 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. OBSERVAÇÃO SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO NA BR 365 KM 640 EM UBERLÂNDIA/MG

O relatório, ao apresentar os dados referentes ao equipamento instalado no KM 640 da BR 365 em Uberlândia/MG, informa:

”Durante o trimestre analisado obtiveram-se 185.340 pesagens realizadas com 100% de operação dos equipamentos metrologicamente relevantes e 53,27 % de disponibilidade dos equipamentos legalmente relevantes. Como equipamentos metrologicamente relevantes considerou-se os sensores de solo, tendo em vista que eles são os equipamentos que estão em análise técnica pelo Instituto Nacional de Metrologia - INMETRO, Qualidade e Tecnologia, enquanto como equipamentos legalmente relevantes considerou-se as câmeras panorâmicas e as câmeras OCR, que são as responsáveis pela captura das placas dos veículos. Vale salientar ainda que, durante o período analisado obteve-se 99,5% de assertividade na leitura das placas.”

O valor informado de pesagens não se refere ao total de veículos identificados pelo equipamento, apenas os veículos identificados como comerciais e outros filtros aplicados que não foram informados neste relatório. O quantitativo de veículos comerciais informados através da ferramenta *Power BI* diverge do informado em relatório, motivo pelo qual foi feita reunião em 19/08 para alinhamento dos filtros aplicados.

Foi também objeto de esclarecimento a disponibilidade informada de 53,27% dos equipamentos legalmente relevantes, o uso do termo “disponibilidade” não é aplicável para esse caso, os equipamentos de registro de imagem e OCR se mantiveram em operação durante todo o trimestre, mas foi identificado que em muitos casos as câmeras responsáveis pela captura da imagem do veículo no momento da pesagem, bem como responsável pela captura da imagem da placa, não estavam conseguindo captar as imagens no tempo correto, gerando imagens sem a presença dos veículos.

O relatório informa que foram identificadas 1.642 evasões no trimestre, o que corresponde a 0,89%.

No mesmo período, através do relatório RDO\_on-line, disponibilizado pela Sufis, é possível se verificar que 6,8% do fluxo evadiu a fiscalização tradicional dos postos de pesagem.

A informação sobre o quantitativo de burlas a pesagem no sistema HS-WIM é importante e já estava inclusa nos indicadores solicitados pela comissão. Nota-se que apesar do volume proporcional ser mais de 7 vezes inferior ao modelo tradicional, deve-se levar em consideração que até o momento não estão sendo realizadas autuações, devendo ser monitorado este parâmetro para análise da aplicação de ações buscando solucionar ou minimizar as ocorrências.

O termo evasão é utilizado quando os veículos deixam de adentrar aos postos de pesagem tradicionais ou ainda seguem viagem mesmo após a pesagem. É recomendável não utilizar o termo evasão para as burlas utilizadas pelos condutores para evitar a fiscalização HS-WIM, sendo interessante identificar outras formas de burla, como velocidade fora da faixa de operação do equipamento, ocultação parcial ou total da placa do veículo entre outras que venham a ser identificadas.

A relação apresentando o tempo médio de fiscalização do equipamento HS-WIM em relação ao modelo tradicional não é relevante para um relatório de acompanhamento trimestral, sendo mais relevante a informação se houve alterações do tempo médio de fiscalização ao longo do tempo. Contudo deve-se dar mérito pela qualidade da metodologia adotada.

Também é apresentado cálculo sobre o impacto que o excesso de peso tem em relação a velocidade média dos veículos e conseqüentemente ao deslocamento realizado em comparativo a um veículo sem excesso. Novamente, essa informação não tem relevância para um relatório de acompanhamento trimestral, ainda assim, o cálculo não levou em consideração as classes dos veículos bem como não considerou a influência dos veículos vazios.

Considerando apenas dos veículos de carga mais frequentes carregados de 90% a 100% do limite do PBT(Peso Bruto Total) em relação aos veículos com excesso de carga acima da tolerância, ou seja, com peso acima do 105% do limite de PBT, percebemos que a variação da velocidade não é significativa. Isso se deve principalmente por conta do limite técnico da capacidade de tração dos veículos, sobretudo os mais novos, serem consideravelmente superiores aos limites legais do PBT.

Veículos carregados sem excesso		Veículos com excesso de peso	
Classificação	Média de Velocidade	Classificação	Média de Velocidade
C2	68,93	C2	65,21
C3	63,48	C3	61,54
CTS10	61,08	CTS10	60,92
CTS2	67,56	CTS2	65,31
CTSR6+	56,39	CTSR6+	57,89
<b>Total</b>	<b>60,58</b>	<b>Total</b>	<b>59,92</b>

Ao analisar a utilização média da capacidade de carga o relatório cita que a tolerância é definida pela norma NIT-SEMAS-001 do Inmetro. Contudo a tolerância atualmente é definida pelo CONTRAN através da Resolução nº 882/2021, o NIT-SEMAS define os procedimentos para homologação de equipamento de pesagem rodoviários.

Com relação à constatação de excessos cabe destacar que os dados estão influenciados pelo período anterior a calibração para aferição do Inmetro que ocorreu no final do mês de abril, conforme explicitado no relatório, após a calibração a média diária de veículos reduziu de 10% para 4% em relação do fluxo da rodovia.

### **3.2. OBSERVAÇÃO SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO NA BR 364 KM 110 EM CACHOEIRA ALTA/GO**

É informado que apenas os dados do sentido leste serão analisados visto que os sensores do sentido oeste foram totalmente desligados. O Relatório informa que no trimestre analisado foram constatadas 68.688 pesagens e com os equipamentos metrologicamente relevantes em 100% de funcionamento no período. Não há citação dos equipamentos definidos no relatório como legalmente relevantes (Câmeras e OCR). É importante informar se essa informação está ausente por lapso, ou ausência destes equipamentos, falta de integração ou por outros motivos a serem esclarecidos. Há menção à homologação de balança na BR 365 km 365 Oeste. Aparentemente se trata de equívoco visto que não há previsão de implementação de equipamento nesse local.

Apesar do relatório analisar dos dados do equipamento instalado BR 365 km 365 Oeste, deve-se destacar que não foram disponibilizados os dados brutos desse equipamento a comissão para se proceder uma análise mais aprofundada, destaca-se ainda que não há informações sobre a precisão que o equipamento apresentava no período, o que prejudica a qualidade das informações referente aos pesos aferidos pelo equipamento.

O texto apresenta a metodologia do cálculo para se estimar o tempo médio de pesagem de forma similar à apresentada ao equipamento instalado no KM 640 da BR 365. Apresenta ainda que o fluxo de veículos comerciais consiste em 88,24% de caminhões e 11,76% ônibus, não havendo menção se, assim como ocorre no KM 640, são analisadas manualmente as pesagens em conjunto com as imagens para se verificar se a classificação dos veículos está sendo realizada de forma precisa automaticamente pelo equipamento.

### **3.3. OBSERVAÇÃO SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO NA BR 365 KM 12 LESTE/OESTE EM SÃO SIMÃO/GO.**

O relatório não menciona atualizações sobre a implementação da balança no local, citando apenas previsão de conclusão para o segundo semestre de 2024.

### **3.4. OBSERVAÇÃO SOBRE O EQUIPAMENTO INSTALADO NA BR 364 KM 649 SENTIDO LESTE EM UBERLÂNDIA/MG.**

O relatório não menciona atualizações sobre a implementação da balança no local, citando apenas previsão de conclusão para o segundo semestre de 2024.

### **3.5 HOMOLOGAÇÃO DO EQUIPAMENTO**

O relatório atualiza o *status* dos procedimentos para homologação do equipamento, informando a realização e aprovação do equipamento em testes em campo, sendo o primeiro realizado em 24 de abril e o segundo finalizado em 12 junho, além de complementar informando que na conclusão do relatório o processo de homologação do equipamento encontrava-se em fase de análise de *software*.

### **3.6 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS**

O relatório não menciona atualizações sobre o tema.

## 4. PRODUTOS DO *SANDBOX*

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

São apontados como riscos identificados no trimestre:

1. Perda de Comunicação entre pórtico e *Softwares* responsável por concatenar as informações (LIBRAS);
2. Falha na leitura das câmeras de OCR por *delay* de foto;
3. Manutenção em caso de danos extensos aos sensores e/ou pavimento;
4. Cedimento de pavimento abaixo o nível de sensor e resina na área da banda de rodagem por diferença de dureza dos materiais;
5. Perda de pórtico em caso de colisão de veículos com excesso de altura;
6. Imprecisão de Classificação automática.

É observado a inclusão de problemas ocorridos no trimestre como riscos identificados. A falha por *delay* e a imprecisão da classificação não são riscos, pois foi relatado a ocorrência desses eventos, o que remete a dúvida se mais alguma dessas situações descritas como riscos, já são problemas reais que aconteceram ou estão acontecendo.

Em se tratando de problemas identificados já materializados, é importante discorrer sobre o assunto de maneira mais abrangente, trazendo informações pormenorizadas sobre a ocorrência, seus impactos para o projeto, as ações tomadas e os resultados obtidos.

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

Foi apontada, no relatório anterior, como vantagem a eliminação completa da evasão, e no relatório atual é atualizada a vantagem para redução de evasões, por considerar as burlas a pesagem de trafegar entre faixas como evasão.

Ainda é apontada como vantagem a possibilidade constante de melhoria da classificação automática dos veículos, contudo era esperado inicialmente que a classificação dos veículos fosse realizada automaticamente pelo sistema implementado, o que seria crucial para possibilitar o uso do PMV (Painel de Mensagem Variável).

### INDICADORES DO *SANDBOX* REGULATÓRIO

Foram apresentados os indicadores ao longo do relatório bem como as justificativas para os indicadores que até o momento não sejam possíveis de se apresentar.



## 5 CONCLUSÃO

O relatório trimestral do ambiente regulatório experimental (*Sandbox*) aplicado ao sistema *High Speed Weigh-In-Motion (HS-WIM)*, referente ao período de abril a junho de 2024, apresenta uma análise das operações e do desempenho dos equipamentos instalados em diferentes rodovias federais. Os resultados demonstram avanços significativos, como a alta taxa de operação dos sensores e uma assertividade de 99,5% na leitura das placas. Entretanto, alguns pontos foram identificados, necessitando de ações corretivas e melhorias contínuas.

Entre os principais aspectos a serem aprimorados, destacam-se a baixa disponibilidade dos equipamentos legalmente relevantes (câmeras e sistemas de OCR), falhas na captura de imagens e na classificação automática dos veículos. Além disso, a divergência nos dados sobre evasões e a falta de precisão na estimativa de peso e velocidade média dos veículos com excesso de carga evidenciam a necessidade de ajustes no monitoramento e na metodologia de análise.

O processo de homologação dos equipamentos e os testes de campo têm apresentado resultados positivos, mostrando avanços importantes para a implementação do sistema HS-WIM. Com esses progressos, o projeto segue em direção ao fortalecimento da sua cobertura e eficiência, contribuindo para o aprimoramento da fiscalização de pesagem em movimento e a preservação das rodovias federais.

A seguir incluímos uma síntese dos pontos observados, seguidos dos encaminhamentos necessários e sugestões de tratativas.

### Encaminhamentos e sugestões de tratativas:

1. **Melhoria da captura de imagens pelas câmeras OCR:** Revisar o funcionamento das câmeras OCR, ajustando os tempos de captura para eliminar falhas e garantir a sincronização correta com a pesagem dos veículos.
2. **Ajuste da disponibilidade dos equipamentos legalmente relevantes:** Reavaliar o termo "disponibilidade" no contexto dos equipamentos legalmente relevantes e implementar ações de manutenção preventiva para reduzir os índices de falha observados.
3. **Manter o aprimoramento da classificação automática dos veículos:** Implementar melhorias nos algoritmos de classificação dos veículos para garantir que essa etapa seja realizada da forma mais automatizada possível e com alta precisão, reduzindo a necessidade de revisões manuais.
4. **Monitoramento mais preciso das burlas a fiscalização:** Revisar a metodologia de identificação de evasões no sistema HS-WIM, distinguindo evasões de postos de pesagem tradicionais das burlas no sistema de pesagem em movimento.
5. **Atualização de dados sobre a precisão dos equipamentos:** Disponibilizar os dados brutos dos sensores para uma análise mais detalhada pela comissão, com foco na precisão e confiabilidade dos pesos aferidos.
6. **Complementar as informações:** todos os relatórios devem conter informações atualizadas sobre as 4 balanças previstas no projeto, assim como a integração dos sistemas Libras e RADAR.
7. **Integração dos sistemas:** Priorizar a integração de todos os sistemas envolvidos no processo de pesagem e fiscalização para evitar falhas de comunicação e garantir a eficiência das operações.

Abril a Junho de 2024

---

8. **Correção de informações no relatório:** Garantir que todas as informações apresentadas no relatório estejam corretas e alinhadas com os dados de campo, evitando inconsistências como a citação de locais inexistentes ou dados divergentes.
9. **Gestão de riscos:** Melhorar o monitoramento e controle dos riscos identificados, diferenciando-os dos problemas já materializados, e apresentar um plano de ação claro para a resolução de cada uma dessas questões.