

PESAGEM EM MOVIMENTO



Viaie com mais *agilidade*

Relatório Trimestral de Acompanhamento do Ambiente Regulatório Experimental (Sandbox) - HS-WIM

1º Relatório | Setembro 2023 | 06/2023 a 08/2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. RESUMO DAS PESAGENS.....	4
3. PRODUTOS DO <i>SANDBOX</i>	5
O Item 17.1.1 do Termo de Referência dispõe que a Concessionária deverá apresentar em seus relatórios trimestrais os seguintes produtos:	5
a Item 17.1.1.2. Apontamentos mensais de eventuais riscos identificados durante o experimento regulatório e propostas de melhorias.....	5
b Item 17.1.1.3. Vantagens e desvantagens, considerando todas as perspectivas dos atores, propiciados com o <i>Sandbox</i>	6
4. INDICADORES DO <i>SANDBOX</i> REGULATÓRIO	7
a Item 18.1.1. Tempo médio gasto entre o ponto de pesagem até o próximo pedágio dos veículos sujeitos à pesagem	8
b Item 18.1.2. Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis.....	8
c Item 18.1.3. Demandas dos usuários-consumidores conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo.....	9
d Item 18.1.4. Efetividade do HS-WIM, apresentada através de análise numérica e gráfica de pesos medidos, excessos de pesos verificados pela Capacidade Máxima de Tração (CMT) e pelo Peso Bruto Total (PBT), por categoria de veículos pesados, erros de medição e possíveis causas (sistêmicas ou por manobras evasivas), além de disponibilização de arquivo “ <i>Power BI</i> ” contendo todos os dados, de forma a possibilitar outras análises não listadas.....	9
e Item 18.1.5. Impacto da ausência de evasão no HS-WIM em relação ao modelo de pesagem convencional em PPVs	10
f Item 18.1.6. Mensuração de acidentes, realizando comparação entre o modelo HS-WIM e o modelo de pesagem convencional em PPVs (dados médios de outras concessionárias)	11
g Item 18.1.7. Métricas ambientais – redução de supressão ambiental, redução de emissão de carbono, redução do tempo de viagem.....	12
h Item 18.1.8. Assertividade - Índices de Performance KPI's, a serem enviados mensalmente, conforme definido no plano de trabalho.....	14
5. NOTÍCIAS.....	15
6. VISITAS TÉCNICAS.....	15
7. CONCLUSÃO.....	18

1. INTRODUÇÃO

A Concessionária Ecovias do Cerrado S.A. e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), firmaram em 26 de junho de 2023, o 1º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão – Edital nº 01/2019, com o objetivo de regulamentar as obrigações e os efeitos decorrentes da autorização concedida em caráter temporário, para a implementação e funcionamento de ambiente regulatório experimental (*Sandbox* Regulatório) para o desenvolvimento de projeto de HS-WIM (*High Speed Weigh-in-Motion*), nas rodovias BR-364/365/GO/MG.

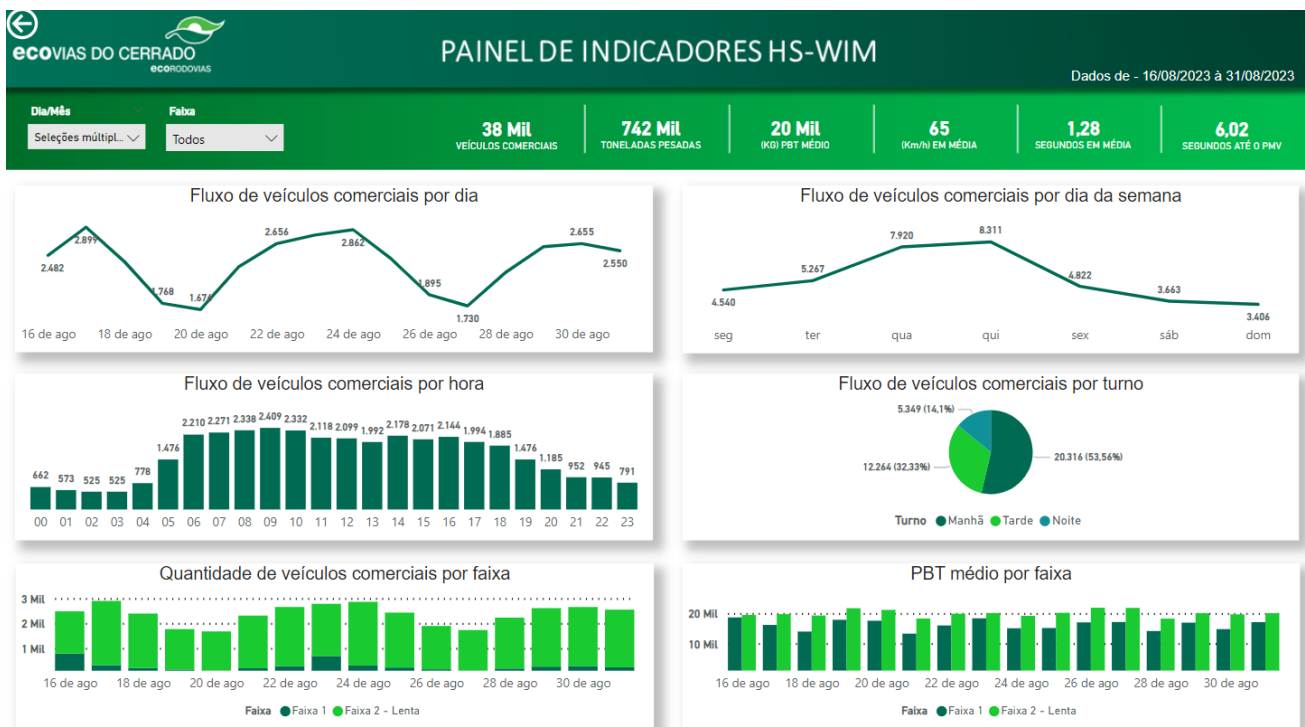
Conforme previsto no referido Termo Aditivo, serão implantados durante o projeto 4 (quatro) balanças de Pesagem Dinâmica em Alta Velocidade (*High Speed Weight-in-Motion* – HS-WIM), sendo duas na BR-364/GO, nos quilômetros 10 e 110, e outras duas nos quilômetros 640 (Oeste) e 648 (Leste) da BR-365/MG.

Em atendimento ao item 17.1.1. do **Termo de Referência de Ambiente Regulatório Experimental (Processo SEI nº: 50500.007758/2023-19)** - a Ecovias do Cerrado apresenta o 1º Relatório Trimestral de Acompanhamento dos Indicadores do Ambiente Regulatório Experimental (*Sandbox* Regulatório), referente ao período de junho a agosto de 2023.

Durante o período, foi concluída a implantação do primeiro HS-WIM, no km 640 da BR-365/MG. Ainda no ano de 2023, será implantado o segundo ponto de pesagem, no km 110 da BR-364/GO, enquanto que os demais serão implantados no ano de 2024.

2. RESUMO DAS PESAGENS

A seguir, apresentam-se as informações referentes à quantidade total de veículos comerciais, fluxo de veículos comerciais, pesagem total da balança, PBT médio, velocidade média, tempo médio de pesagem e tempo médio até o PMV. Os dados são referentes ao primeiro HS-WIM instalado (km 640 da BR-365/MG), no período entre 16/08/2023 e 31/08/2023.



3. PRODUTOS DO SANDBOX

O Item 17.1.1 do Termo de Referência dispõe que a Concessionária deverá apresentar em seus relatórios trimestrais os seguintes produtos:

17.1.1.1. Indicadores públicos mensais das demandas dos usuários através dos canais de atendimento disponíveis;

17.1.1.2. Apontamentos mensais de eventuais riscos identificados durante o experimento regulatório e propostas de melhorias;

17.1.1.3. Vantagens e desvantagens, considerando todas as perspectivas dos atores, propiciados com o Sandbox Regulatório;

17.1.1.4. Outros dados e informações solicitados pela ANTT, justificadamente;

Sendo assim, em restrito atendimento ao referido Termo de Referência, serão apresentados por meio deste relatório os produtos do *Sandbox* solicitados nos itens previamente mencionados, conforme acompanha-se a seguir.

a Item 17.1.1.2. Apontamentos mensais de eventuais riscos identificados durante o experimento regulatório e propostas de melhorias

Riscos Identificados	Melhorias realizadas
1. Falha na leitura dos sensores;	a. Ajuste do ângulo da antena; b. Adequação do posicionamento das antenas; c. Calibragem do lóbulo de leitura; d. Calibragem <i>scanner</i> ; e. Calibragem <i>Datalogger</i> . f. Ajuste do ângulo da Câmeras.
2. Falha na leitura das câmeras de OCR;	a. Calibragem do OCR; b. Manutenção nos laços.
3. Ações Judiciais para isenções de tarifa	a. Acompanhamento do jurídico da concessionaria e envio aos juizes de forma tempestiva as informações de impacto de eventuais ações.
4. Software ajustes e melhorias	a. Adequação do sistema com as categorias vigentes conforme legislação; b. Correções de bugs e ajustes de sistema.

b Item 17.1.1.3. Vantagens e desvantagens, considerando todas as perspectivas dos atores, propiciados com o *Sandbox*

Até o momento presente, foram observadas as seguintes vantagens do projeto:

1. Eliminação do congestionamento devido às filas de pesagem, garantindo, assim, economia de tempo para os usuários e aprimorando a fluidez do tráfego;
2. 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;
3. Aumento da eficiência e redução dos custos de instalação, aliviando, assim, o ônus dos usuários e trazendo benefícios para os contribuintes;
4. Eliminação completa de evasões, uma vez que o HS-WIM registra todos os veículos que transitam na rodovia;
5. 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;
6. Redução das emissões de CO₂ devido à melhoria na fluidez do tráfego e à diminuição da necessidade de troca de marcha, frenagem e aceleração;
7. 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;
8. 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;
9. Integração do sistema de HS-WIM com outros órgãos de fiscalização, com a possibilidade de integrar as balanças a nível nacional;
10. 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.

No que diz respeito às desvantagens, até o presente momento, foram identificados os seguintes aspectos:

1. Incerteza em relação ao comportamento dos motoristas, especialmente aqueles com excesso de peso, no que diz respeito à adimplência;
2. Incerteza em relação a como será aplicada a medida administrativa;
3. Incerteza em como os infratores procederão com a regularização da carga;
4. 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.

4. INDICADORES DO SANDBOX REGULATÓRIO

O Item 18.1 do Termo de Referência dispõe que serão considerados indicadores do teste do HS-WIM, sem prejuízo do estabelecimento de outros, nos ditames:

- 18.1.1. Tempo médio gasto entre o ponto de pesagem até o próximo pedágio de veículos sujeito a pesagem;*
- 18.1.2. Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis;*
- 18.1.3. Demandas dos usuários-consumidores conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo;*
- 18.1.4. Efetividade do HS-WIM, apresentada através de análise numérica e gráfica de pesos medidos, excessos de pesos verificados pela Capacidade Máxima de Tração (CMT) e pelo Peso Bruto Total (PBT), por categoria de veículos pesados, erros de medição e possíveis causas (sistêmicas ou por manobras evasivas), além de disponibilização de arquivo "Power BI" contendo todos os dados, de forma a possibilitar outras análises não listadas;*
- 18.1.5. Impacto da ausência de evasão no HS-WIM em relação ao modelo de pesagem convencional em PPVs;*
- 18.1.6. Mensuração de acidentes, realizando comparação entre o modelo HS-WIM e o modelo de pesagem convencional em PPVs (dados médios de outras concessionárias);*
- 18.1.7. Métricas ambientais – redução de supressão ambiental, redução de emissão de carbono, redução do tempo de viagem;*
- 18.1.8. Assertividade – Índices de Performance (KPI's), a serem enviados mensalmente, conforme definido no Plano de Trabalho.*

Tendo isso em vista, apresenta-se a seguir os Indicadores inerentes ao *Sandbox* Regulatório, de acordo com o predisposto no Termo de Referência.

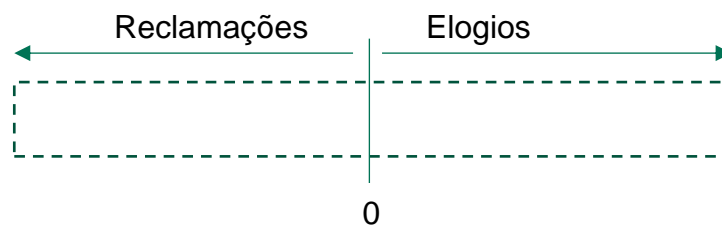
a Item 18.1.1. Tempo médio gasto entre o ponto de pesagem até o próximo pedágio dos veículos sujeitos à pesagem

O cálculo do tempo médio será efetuado por veículo, através da correlação entre o horário de passagem da placa do veículo no pórtico do HS-WIM e o horário de sua subsequente passagem na praça de pedágio mais próxima, sendo assim determinada uma média dos tempos.

Entretanto, devido ao fato de que o sistema de pesagem em movimento ainda não se encontra completamente integrado e está em fase de ajustes e testes operacionais, atualmente não é possível rastrear de maneira confiável esses veículos.

b Item 18.1.2. Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis

A satisfação do usuário em relação ao HS-WIM é mensurada a partir da quantidade de elogios e reclamações recebidas. Até o momento, o usuário apresenta uma posição neutra frente ao HS-WIM.

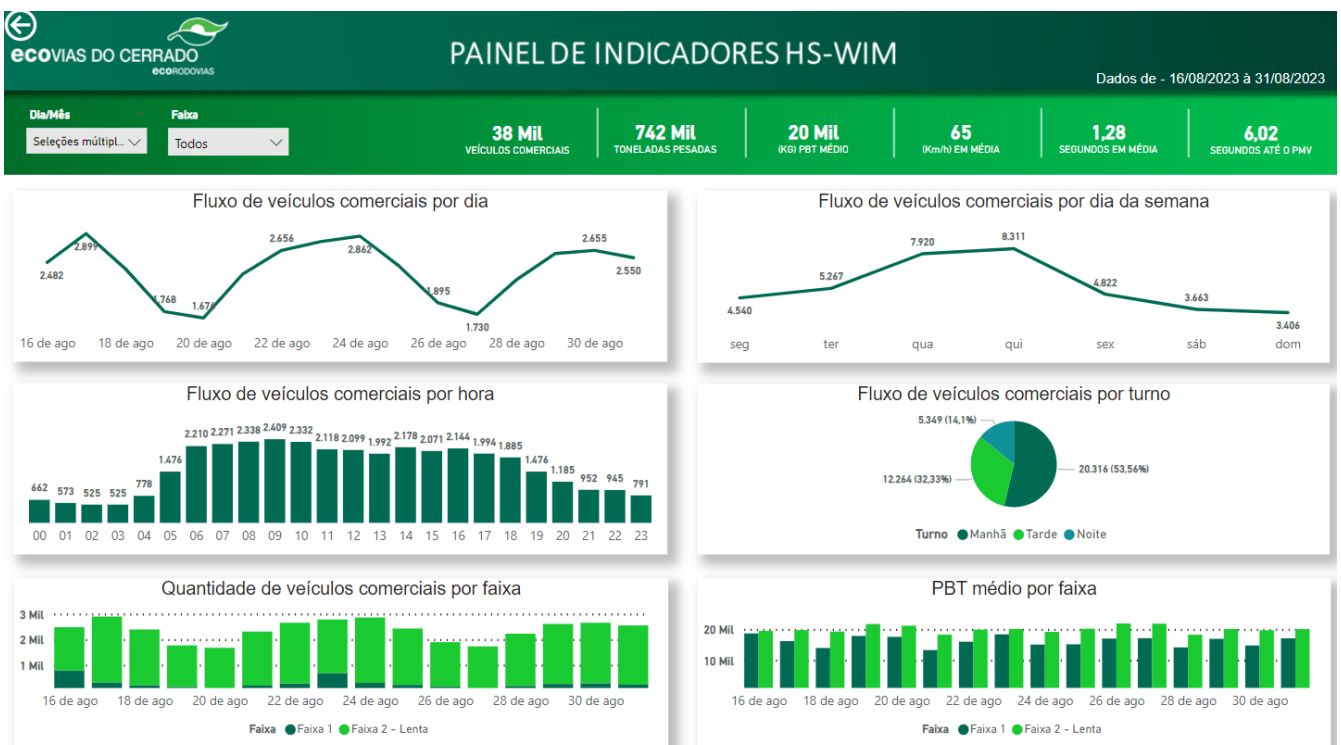


c Item 18.1.3. Demandas dos usuários-consumidores conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo

Número total de manifestações por tipo.

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

d Item 18.1.4. Efetividade do HS-WIM, apresentada através de análise numérica e gráfica de pesos medidos, excessos de pesos verificados pela Capacidade Máxima de Tração (CMT) e pelo Peso Bruto Total (PBT), por categoria de veículos pesados, erros de medição e possíveis causas (sistêmicas ou por manobras evasivas), além de disponibilização de arquivo “Power BI” contendo todos os dados, de forma a possibilitar outras análises não listadas



Neste contexto, é importante destacar que os dados relacionados às pesagens de veículos estão sujeitos a testes operacionais e ajustes, conforme estipulado no cronograma do *Sandbox*, com prazo de conclusão até 12 de outubro de 2023.

Portanto, a fim de evitar declarações inconsistentes, optou-se por não conduzir análises relacionadas à classe do veículo, sobrepeso, peso por eixo e peso por lado neste momento. Dado que, após os testes iniciais e calibrações do sistema ocorreu uma atualização do framework, os parâmetros de calibragem acabaram sendo resetados para configurações iniciais de fábrica, causando assim uma inconsistência na mensuração do peso dos veículos. Vale salientar que essa inconsistência é parâmetros de calibração, não de sensores.

Com o objetivo de corrigir e testar de maneira empírica, embasada e replicável, está programada uma nova calibração e uma bateria de testes no período de 03/09/2023 a 05/09/2023. Com os novos parâmetros e ajustes espera-se que os dados de pesagem sejam confiáveis e consistentes.

Para garantir a consistência dos dados, após essas alterações será realizado um acompanhamento periódico de veículos cujo o Peso Bruto Total é conhecido, tendo assim um indicativo de dispersão em relação ao valor esperado e, sendo assim, um indicativo de assertividade da balança.

Quanto às manobras evasivas e erros de medição, esses serão examinados após a integração completa dos sensores com as câmeras e os sistemas de OCR, cuja conclusão está prevista para 01/11/2023. Isso nos permitirá realizar análises de maneira sólida e confiável em relação à realidade.

e Item 18.1.5. Impacto da ausência de evasão no HS-WIM em relação ao modelo de pesagem convencional em PPVs

É relevante notar que, em contraste com o modelo de pesagem convencional, o sistema HS-WIM não permite a ocorrência de não pesagem de veículos, uma vez que toda a área terrestre está sob constante monitoramento por meio de câmeras e sensores. Portanto, a metodologia para mensurar evasões deve ser abordada de forma distinta.

No HS-WIM, existem apenas duas situações nas quais os sensores não captarão de maneira consistente a pesagem do veículo, onde a primeira seria uma situação de aquaplanagem do veículo, pois afetaria a força aplicada ao sensor e invalidaria a pesagem. A segunda situação ocorreria se o condutor realizasse manobras evasivas intencionalmente, tais como pilotagem entre faixas, circulação pelo acostamento ou frenagens bruscas intencionais. É importante destacar que temos a capacidade de mensurar e registrar tais comportamentos no sistema, o que será utilizado como métrica comparativa para evasões no contexto do HS-WIM.

No entanto, é fundamental ressaltar que essa mensuração de maneira clara e consistente só será possível após a integração completa do sistema e ajustes pontuais, como mencionado anteriormente.

f Item 18.1.6. Mensuração de acidentes, realizando comparação entre o modelo HS-WIM e o modelo de pesagem convencional em PPVs (dados médios de outras concessionárias)

Tanto o excesso de Peso Bruto Total (PBT) total quanto por eixo ou lado de um veículo não só constituem infrações, mas também representam riscos significativos para a segurança viária. Portanto, consideraremos veículos que se enquadram nessas infrações como potenciais ameaças à segurança rodoviária. Para identificá-los, realizaremos o monitoramento de suas placas por meio do sistema HS-WIM, bem como por meio dos bancos de dados das balanças de pesagem convencionais.

Além disso, é de extrema importância que estejamos atentos aos veículos que evadem a pesagem, seja no sistema HS-WIM ou nas balanças de pesagem convencionais. Estas evasões também representam uma preocupação relevante.

Com base nessas informações, planejamos realizar uma 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.

Entretanto, é importante ressaltar que, neste primeiro relatório, não apresentaremos informações detalhadas. Isso ocorre devido à atual falta de maturidade do projeto, o que impede a mensuração dos impactos do HS-WIM devido à ausência da integração completa do sistema e à ausência de penalidades para veículos comerciais que passem de forma irregular pelo HS-WIM. Portanto, ainda não é possível avaliar um impacto causal mensurável da balança neste momento.

g Item 18.1.7. Métricas ambientais – redução de supressão ambiental, redução de emissão de carbono, redução do tempo de viagem

Construção: Supressão Vegetal

Reflete a redução de emissão de CO₂ relacionada ao escopo 1, ao se comparar com a construção da balança convencional, conforme Programa de Exploração da Rodovia (PER), no km 641+850, pista oeste em Uberlândia/MG.

Emissão de CO ₂ (tonCO ₂ renovável)	
Balança convencional	158,290664*
HS-WIM	0
Emissão evitada	158,290664

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

Fator de conversão Supressão Vegetal - Cerrado/Vegetação Secundária (IPCC) - m³ wood comercial: 4,5361600 (CO₂ renovável).

Operação: Energia Elétrica

Reflete a redução de emissão de CO₂ relacionada ao escopo 2, ao se comparar com a operação de uma balança convencional, de acordo com a ferramenta do Programa Brasileiro GHG *Protocol* versão 2023.03.

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

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

Construção: Utilização de insumos minerais

- Concreto:

Ainda não é possível mensurar a redução do consumo de concreto, visto que não houve a utilização do insumo até o momento no HS-WIM. Assim como as demais métricas, a comparação é baseada no total em que se deixou de consumir o insumo bom base na ampla utilização na construção da balança, especialmente nas pistas de acesso à balança seletiva, pesagem lenta e pátio para cargas perigosas.

- Água:

Reflete a utilização evitada do recurso natural em relação a operação de uma balança convencional.

	Consumo anual (m ³)
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.*

Operação: Consumo de combustível

A avaliação desta métrica encontra-se em construção juntamente com uma consultoria especializada para a devida avaliação das emissões evitadas com a operação do HS-WIM.

h Item 18.1.8. Assertividade - Índices de Performance KPI's, a serem enviados mensalmente, conforme definido no plano de trabalho.

Tendo em vista que a solução HS-WIM da *Sinelec* ainda não passou pelas aferições do INMETRO, não é possível informar os indicadores de assertividade e índices de performance reais do equipamento, sendo palpáveis no momento apenas as informações disponibilizadas pelo fabricante. Assim, segue abaixo a tabela de Índices de Performance KPI's das informações disponíveis.

Índices de Performance KPI's.

ÍNDICE	DEFINIÇÃO
Taxa de detecção de veículos;	Capacidade de detectar a presença de um veículo independente de sua categoria e que tenha passado pela zona de detecção do pórtico;
Taxa de leitura das TAGs;	Capacidade de gerar uma transação automática de um veículo, com TAG habilitado e instalado, na passagem pelo pórtico. Critério de aceitação: $\geq 99\%$;
Taxa de captura das placas;	Capacidade de capturar uma imagem da área da placa de um veículo à medida que ele passa pela zona de detecção. (Independentemente da legibilidade e/ou existência da mesma);
Taxa de êxito do OCR;	Capacidade de ler automática e corretamente todos os caracteres da placa de um veículo na passagem pelo pórtico;
Taxa de falsos positivos do OCR;	Probabilidade de ler incorretamente de forma automática a placa de um veículo ao passar pelo pórtico;
Taxa de classificação de veículos;	Capacidade de cada ponto de cobrança classificar corretamente a categoria de um veículo ao passar pelo pórtico;
Percentual de leitura de etiqueta eletrônica (TAG) e placas (OCR);	Taxa de leitura de TAGs e taxa de êxito do OCR;
Taxa peso por eixo;	Avaliação estatística de erro máximo admissível para carga do eixo isolado e dos conjuntos de eixo e PBT;
Taxa de sobre pesos.	Quantidade de passagens com e sem sobre peso.

5. NOTÍCIAS

No período de 06/2023 a 08/2023 tivemos um total de 39 notícias referidas ao projeto de pesagem em movimento, das quais 32 delas foram de diferentes veículos de imprensa, demonstrando que há uma repercussão considerável do projeto perante a mídia e o setor de concessões de rodovias como um todo.

	Quantidade
Total de notícias	39
Total de veículos de imprensa	32

Além disso, vale salientar que essa repercussão foi consideravelmente positiva e, conforme pode-se observar na nuvem de palavras abaixo, as principais palavras utilizadas para descrever o projeto foram: “balança de pesagem em movimento sem parada”. Mostrando que estamos conseguindo passar de forma clara para os usuários a ideia de fluidez do tráfego que a implementação da HS-WIM acarretará.



6. VISITAS TÉCNICAS

Com o objetivo de difundir as informações advindas do projeto e esclarecer dúvidas, temos um cronograma de visitas programado para receber tanto de agentes públicos quanto de

agentes do setor de concessões de rodovias. Demonstrando assim que o projeto está trazendo grande visibilidade por seu carácter de inovação única no país.

Segue abaixo alguns registros das visitas já realizadas e o cronograma de visitas previstas durante o ano de 2023.

- **DIRETORIA DER-MG**



- **ARTESP/ECONOROESTE/ ANTT**



- **ARTERIS**



Cronograma de visitas *SANDBOX*:

VISITANTE	DATA
DIRETORIA DER-MG	05/09
ARTESP/ECONOROESTE/ ANTT	19/09
ARTERIS	20/09
ENTREVIAS	25/09
INMETRO/IPEM/ANTT	26 e 27/09
NOVA ROTA DO OESTE	28/09
VIA BAHIA	10/10

7. CONCLUSÃO

Durante o período de análise deste primeiro relatório trimestral do Sandbox Regulatório do HS-WIM, foram obtidos importantes avanços no projeto. Destaque para a implantação do primeiro pórtico, no km 640 da BR-365/MG, e para o início dos processos de integração do sistema e de homologação junto ao INMETRO.

Além disso, nota-se que houve uma repercussão positiva do projeto perante a mídia e o setor de concessões de rodovias como um todo, fato este comprovado pelo enorme volume de matérias circuladas na mídia, apresentado no item 5, e pelo grande volume de visitas técnicas recebidas pela Ecovias do Cerrado (item 6 do relatório).

Quanto aos dados gerados até o momento, foram pesados mais de 38 mil veículos, que representaram um total de 748 mil kg pesados. Ademais, com base nos dados gerados, foi possível construir uma análise das pesagens por dia, por dia semana e por hora, dados que serão importantes para a continuidade do projeto.

Com a continuidade do processo de integração do sistema e a implantação do segundo HS-WIM, conforme cronograma do Sandbox Regulatório, espera-se para o próximo relatório uma importante evolução nas informações e dados gerados pelo projeto.