

PESAGEM EM MOVIMENTO



Viaje com mais *agilidade*
e menos paradas.

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

2º Relatório | Janeiro 2024 | 09/2023 a 12/2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. RESUMO DAS PESAGENS.....	4
2.1 HS-WIM 1 – KM 640	4
3. PRODUTOS DO <i>SANDBOX</i>	21
O Item 17.1.1 do Termo de Referência dispõe que a Concessionária deverá apresentar em seus relatórios trimestrais os seguintes produtos:	21
a Item 17.1.1.2. Apontamentos mensais de eventuais riscos identificados durante o experimento regulatório e propostas de melhorias:.....	21
b Item 17.1.1.3. Vantagens e desvantagens, considerando todas as perspectivas dos atores, propiciados com o <i>Sandbox</i>	22
c Item 17.1.1.4. Outros dados e informações solicitados pela ANTT, justificadamente.....	23
4. INDICADORES DO <i>SANDBOX</i> REGULATÓRIO	30
a Item 18.1.1. Tempo médio gasto entre o ponto de pesagem até o próximo pedágio dos veículos sujeitos à pesagem	31
b Item 18.1.2. Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis.....	31
c Item 18.1.3. Demandas dos usuários-consumidores conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo.....	32
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.....	32
e Item 18.1.7. Métricas ambientais – redução de supressão ambiental, redução de emissão de carbono, redução do tempo de viagem.....	36
f Item 18.1.8. Assertividade - Índices de Performance KPI's, a serem enviados mensalmente, conforme definido no plano de trabalho.....	39
5. NOTÍCIAS.....	40
6. Prêmio Destaque 2023 Projetos ANTT	41
7. VISITAS TÉCNICAS.....	42
8. CONCLUSÃO	43

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)** - “Termo de Referência”, a Ecovias do Cerrado apresenta o 2º Relatório Trimestral de Acompanhamento dos Indicadores do Ambiente Regulatório Experimental (*Sandbox* Regulatório), referente ao período de setembro a dezembro de 2023.

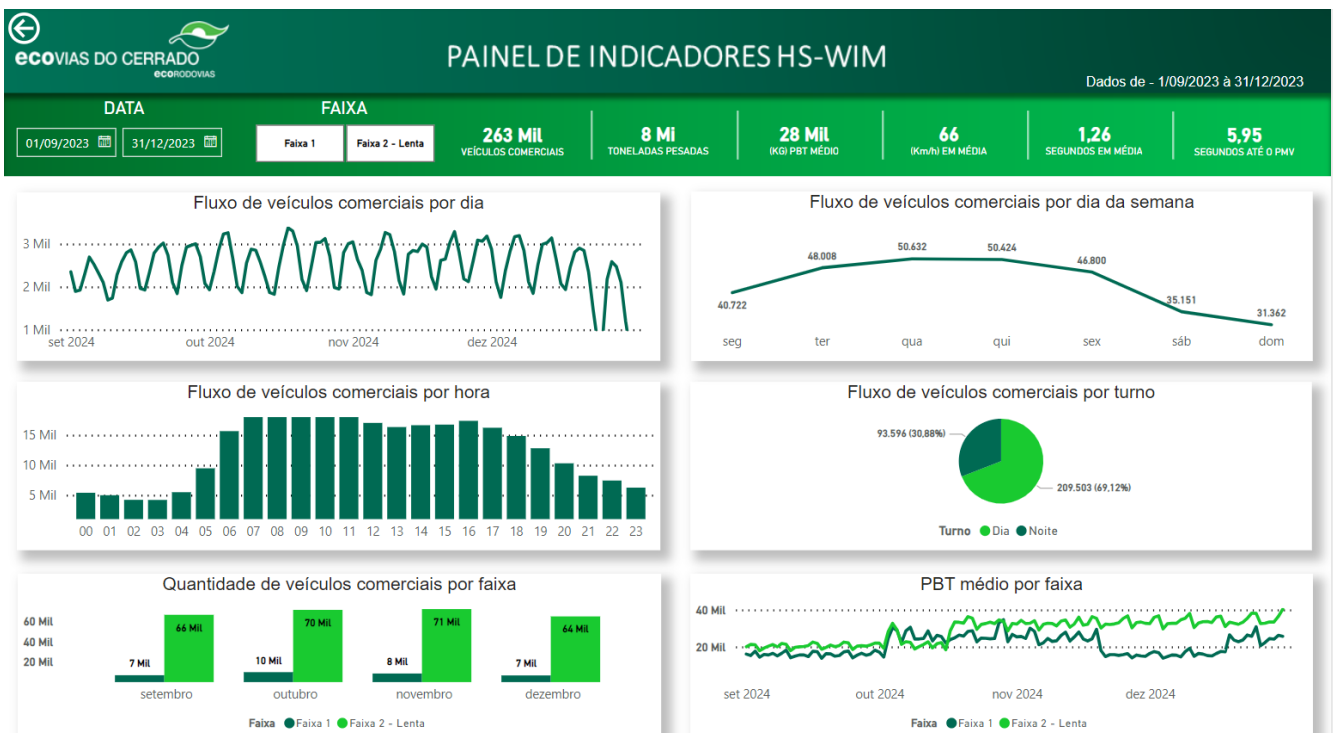
Durante o período, foi concluída a implantação do segundo HS-WIM, no km 110 da BR-364/GO. Mais duas balanças serão implementadas ao longo de 2024, com previsão de implementação até julho de 2024.

2. RESUMO DAS PESAGENS

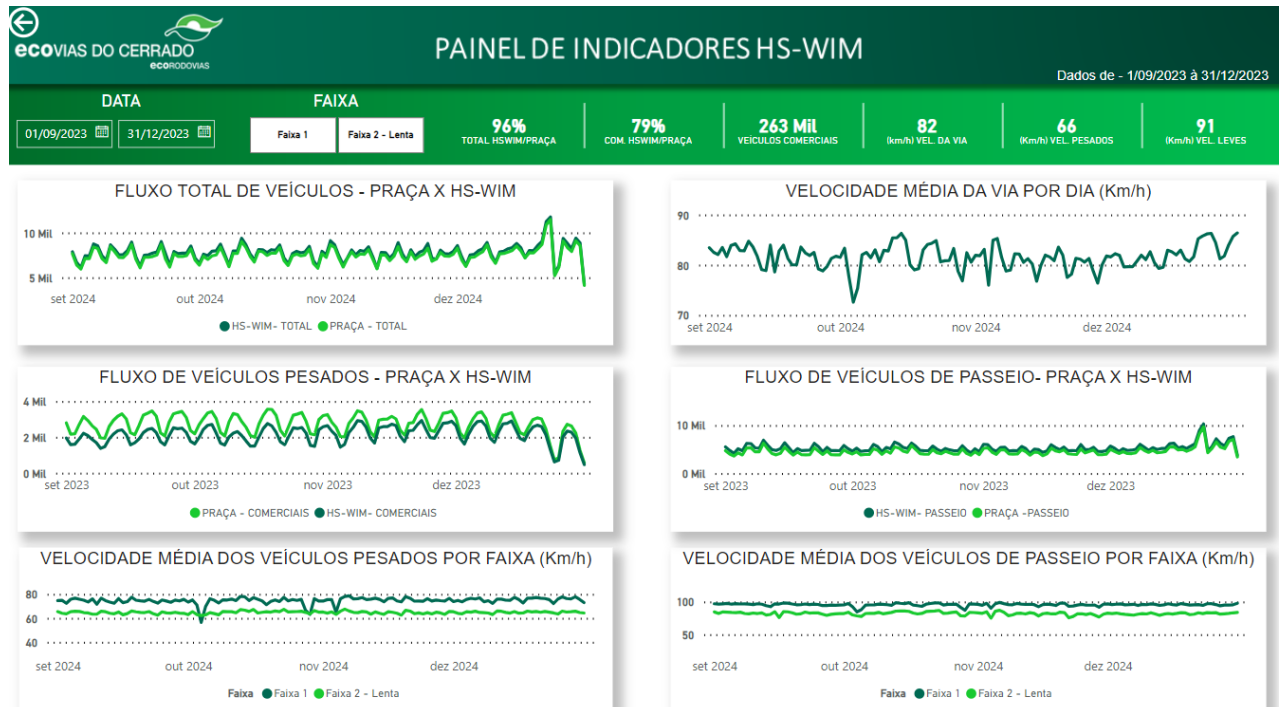
2.1 HS-WIM 1 – KM 640

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. Além disso, também serão expostas informações referentes à validação de quantitativo de informações, que reflete a diferença entre o número de veículos que passa na balança e na praça de pedágio 6 km após, onde há apenas um retorno de baixo fluxo, sendo assim, temos esse ponto como um ponto de checagem de quantitativo de informações. Primeiro serão apresentadas as informações gerais em um painel, e logo após serão abertas as informações por tópicos.

Os dados são referentes ao primeiro HS-WIM instalado (km 640 da BR-365/MG), no período entre 01/09/2023 e 31/12/2023.



- Dados de Fluxo total, comparativo com a praça e velocidade média:



Entre 01/09/2023 e 31/12/2023, foi registrado uma média diária de aproximadamente 2.200 veículos comerciais pesados, com uma velocidade média de 66 km/h. Desses veículos, 96% que passaram pelo sistema HS-WIM também atravessaram a praça de pedágio. Além disso, 79% dos veículos comerciais classificados efetuaram a passagem pela praça de pedágio logo adiante.

A diferença de informações entre o HS-WIM e a praça se pedágio é dada, principalmente, por dois fatores: sendo o primeiro o retorno, no qual 4% do fluxo total retorna para o sentido oposto, e o segundo a não classificação de alguns veículos, seja por transitarem entre faixas, no acostamento ou por algum outro motivo. Essa classificação ficará mais precisa a partir da implementação completa dos scanners, lasers e leitores de *tag*, possibilitando um cruzamento mais completo das informações, que já estão em andamento e atualmente em processo de validação.

Pode-se observar que também há uma considerável fluidez no tráfego dos veículos de passeio, uma vez que a velocidade média deles é de 91 Km/h durante o período em uma via

de velocidade máxima de 110 Km/h, dando claros indícios de que o HS-WIM não está tendo impacto negativo no trânsito dos usuários.

Quanto à validação das informações, é possível observar que durante todo o período o fluxo total de veículos do HS-WIM está acima do fluxo da praça em todas as análises, podemos ver que o comportamento de tráfego segue a mesma tendência, nos dando um indicativo de que os dados são confiáveis e fidedignos em critérios de fluxo de informação.

- Informações de Peso e Excessos

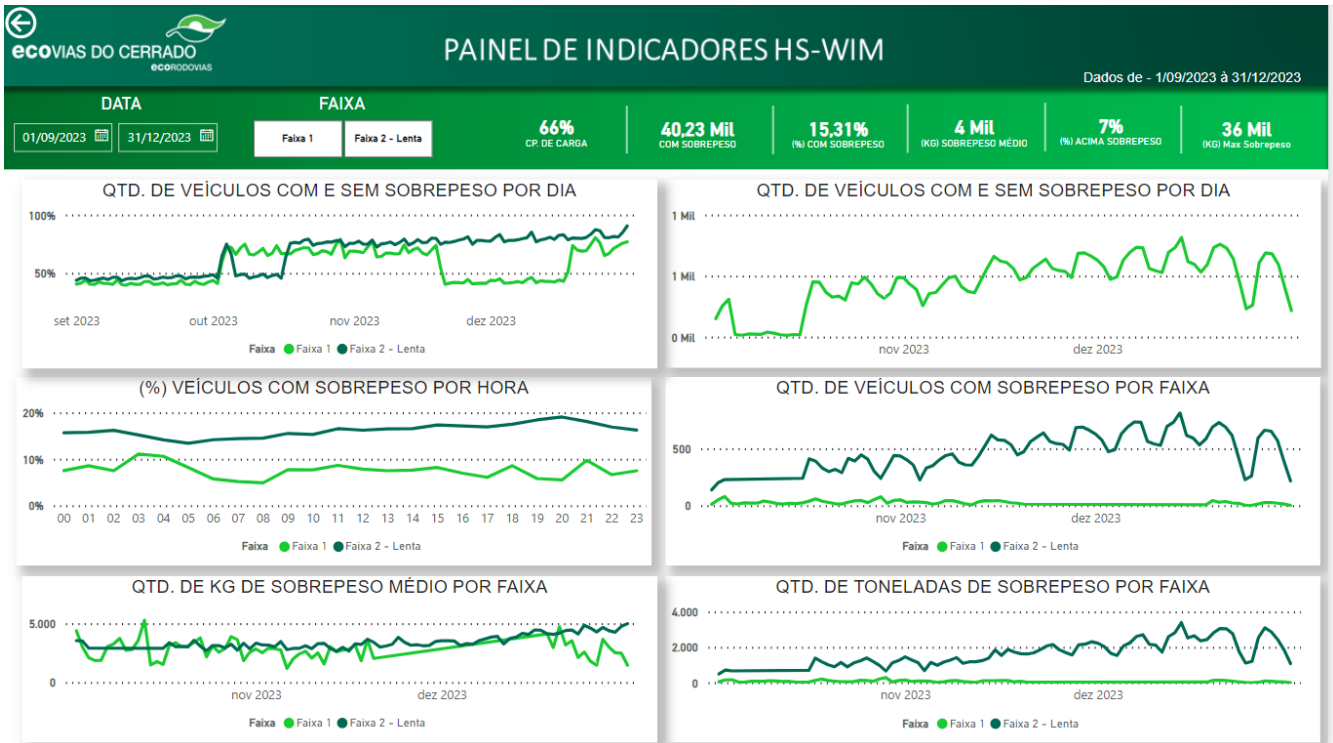
Em relação às informações de Peso Bruto total temos que, no período analisado, os veículos comerciais utilizam em média 66% de sua capacidade de carga. Esse número baixo se dá por alguns fatores. O primeiro fator é que não apenas veículos carregados transitam pela balança, temos também veículos comerciais que estão a caminho de captar a sua carga, acabando por levar essa média para baixo. Adicionalmente já o fato de que, conforme pode ser visto no Gráfico de uso médio da capacidade de carga, a utilização da carga variou consideravelmente durante o período, pois houveram 2 momentos de perda de parâmetros de calibração das balanças. O primeiro foi em motivo de uma atualização de firmware não programada, acabando por descalibrar as duas faixas logo após a instalação.

Esse efeito se arrastou até o dia 03/10/2023, que foi a data em que ocorreu uma nova calibração e um simulado de aferição. Contudo, no dia 06/10/2023 foi percebido um problema de *front-end* no sistema, o qual estava influenciando diretamente nas pesagens da faixa 2. Esse problema foi prontamente resolvido, porém a faixa 2 acabou perdendo os parâmetros de calibração, sendo necessária uma nova calibração no dia 19/10/2023.

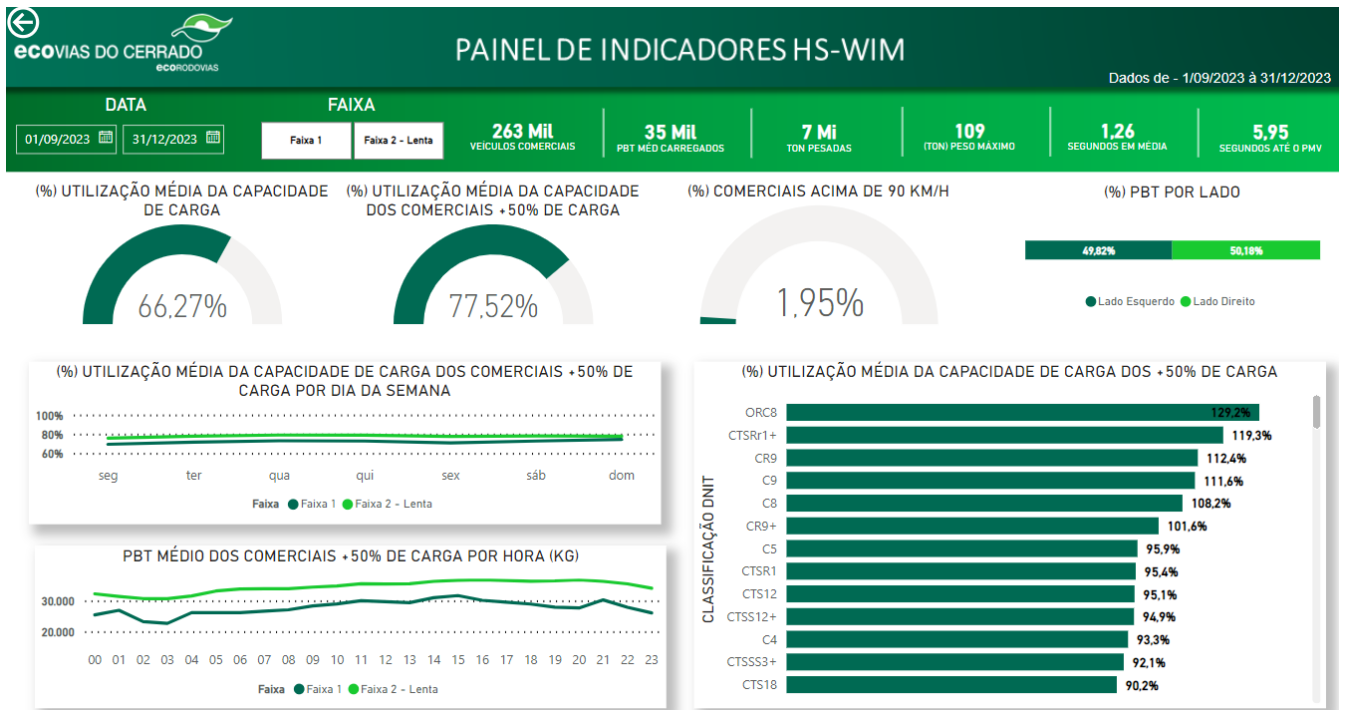
No dia 19/11/2023, ocorreu um incidente na faixa 1, onde uma manutenção nos laços dos PMV resultou em uma inconsistência que causou o reset dos parâmetros do *Datalogger*. Contudo, análises da *Kistler* e internas indicaram a possibilidade de aplicar offsets remotamente, sem necessidade de manutenção *in loco*.

Essa manutenção remota foi realizada em 18/12/2023, normalizando o sistema e confirmando a viabilidade de ajustes à distância. Cada incidente operacional exige nova

aferição devido à alteração do ID metodológico validado pelo INMETRO. De modo a prevenir incidentes futuros, a Concessionária tem revisado e criado acessos únicos para melhor rastreabilidade e minimização de incidentes.



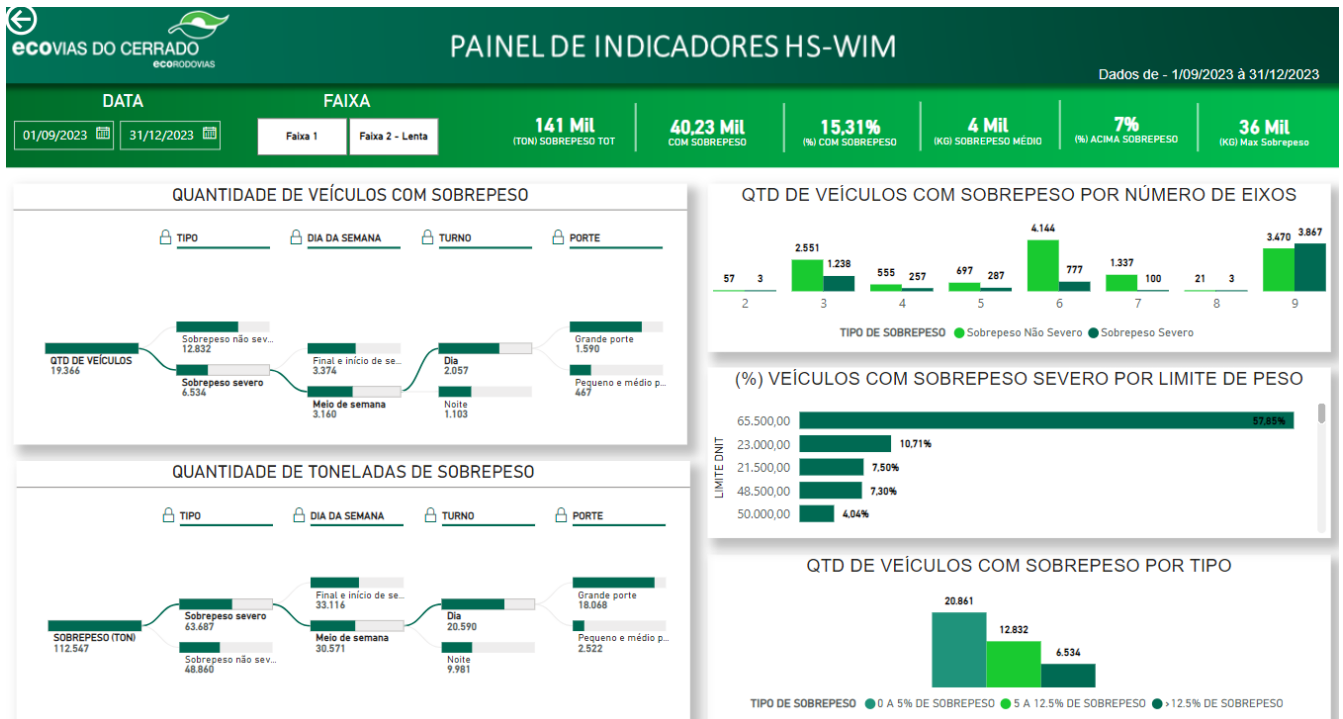
Durante o período analisado, foram constatadas que, aproximadamente, 40 mil veículos comerciais, que correspondem a cerca de 15% do total veículos comerciais pesado pelas balanças em ambas as faixas, operavam com sobrepeso. Esta análise adotou uma tolerância zero em relação aos limites de Peso Bruto Total (PBT) estabelecidos pela legislação. Em média, os veículos excediam o limite legal em 4.000 quilos, cerca de 7% acima do permitido. O exemplo mais extremo foi um veículo de nove eixos com limite de 65.500 kg, transportando 101.550 kg, excedendo o limite legal em 36.050 quilos, equivalente a um veículo da classe CTSS1+.



No que diz respeito à utilização da capacidade de carga dos veículos comerciais, foi observado um aumento médio de 11% na utilização de veículos que estão com, no mínimo, 50% do limite legal de carga, quando comparado em relação à média. Consequentemente, a utilização média agora é de aproximadamente 77,5%. Durante o trimestre em análise, o total de carga pesada foi de 7 milhões de toneladas, com um Peso Bruto Total (PBT) médio de 35 mil kg para veículos carregando pelo menos metade da sua capacidade máxima.

Quanto à velocidade, apenas 1,95% dos veículos comerciais foram registrados transitando acima do limite legal de velocidade. Em relação à distribuição de peso, foi constatado um equilíbrio, com 49,82% para o lado esquerdo e 50,18% para o lado direito, indicando que a maioria dos caminhoneiros não apresenta problemas de carga desbalanceada.

Uma observação importante refere-se à utilização da capacidade de carga por classificação de veículo. Notadamente, a classe ORC8 destaca-se como um problema significativo: os veículos dessa categoria transitam, em média, com 129% da sua capacidade máxima, ou seja, 29 pontos percentuais acima do seu limite legal de carga.



Com o objetivo de segmentar de forma mais eficiente as informações e classificações de sobrepeso em veículos, adotou-se a utilização da metodologia inspirada no estudo de Guerson, L., Tani, V. Z., e Valente, A. M. (2021). A partir deste estudo, foi elaborada uma árvore de classificação, onde foram estabelecidos critérios claros e objetivos para identificar o sobrepeso. Tal abordagem visa prover dados precisos e úteis para suportar a fiscalização e ações direcionadas à redução do excesso de peso em veículos comerciais.

A classificação atual é baseada nos seguintes critérios:

- **Sobrepeso severo:** Veículos excedendo mais de 12,5% do limite legal de Peso Bruto Total;
- **Sobrepeso não severo:** Veículos com excesso de peso entre 5% e 12,5% do limite legal;
- **Classificação temporal:** Divisão entre final/início de semana (sexta a segunda) e meio de semana (terça a quinta), além da distinção entre dia (6h às 17h59) e noite/madrugada (18h às 5h59);
- **Classificação por porte de veículo:** Veículos de pequeno e médio porte (até 5 eixos) e veículos de grande porte (6 eixos ou mais).

Durante o período analisado, foi identificado um padrão de sobrepeso em veículos comerciais, onde a maioria dos casos se enquadra na categoria de sobrepeso não severo em termos quantitativos. Contudo, ao avaliar o volume total do excesso de peso, aproximadamente 56% está concentrado em veículos com sobrepeso severo. Notavelmente, a maior incidência deste sobrepeso ocorre no meio da semana, durante o dia, e são veículos de grande porte. Uma análise mais detalhada por número de eixos revela que o sobrepeso severo é mais prevalente em veículos de 9 eixos. Além disso, ao considerar o limite de peso, a maior parte do sobrepeso severo está em veículos com um limite máximo de 65.500 kg.

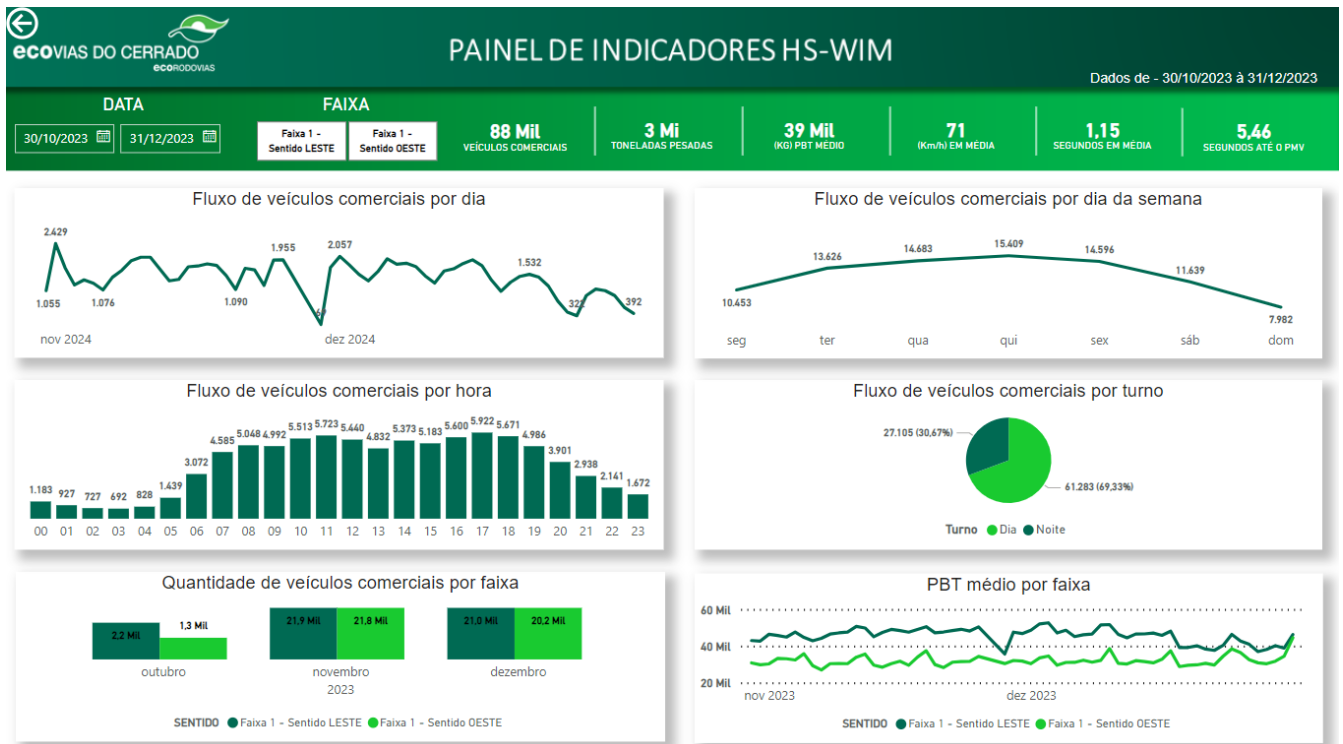
Na presente análise, dos 40 mil veículos com sobrepeso, a distribuição por tipo de sobrepeso é de 50% dos veículos com até 5% de sobrepeso, 30% de sobrepeso não severo e 20% com sobrepeso severo.

2.2 HS-WIM 2 KM 110

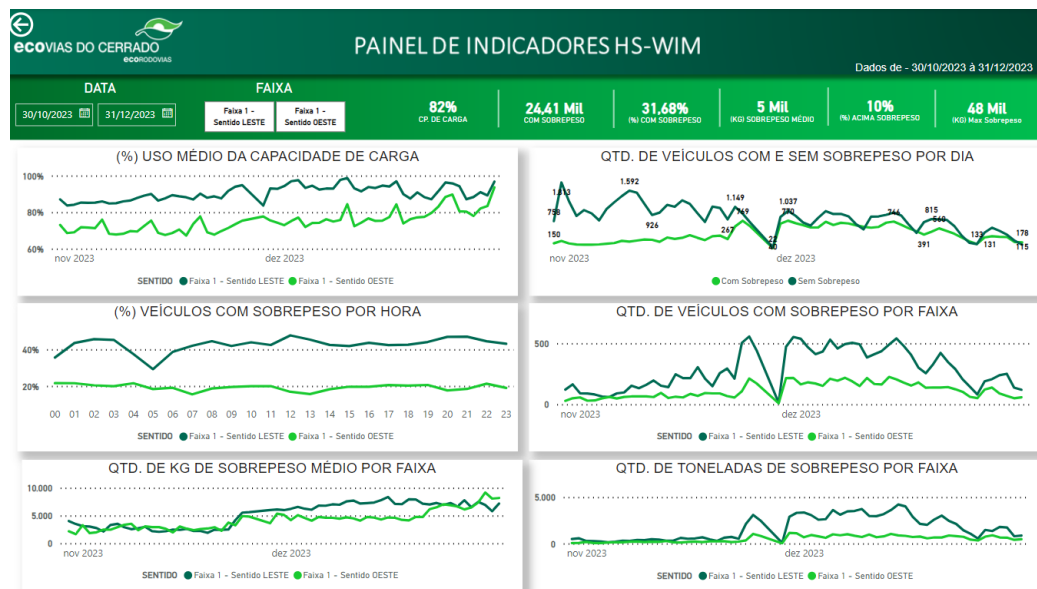
Tendo em vista que no mês de setembro de 2023 foi instalada a segunda balança de pesagem em movimento, na BR 364/GO KM 110, faz-se necessário apresentar os resultados obtidos até o momento. É importante destacar que os dados, aqui apresentados, serão refletidos da mesma maneira que os demonstrados para o HS-WIM 1, com o objetivo de manter o padrão de análise e informações.

Após a discussão dos dados será dedicado um tópico para o incidente que ocorreu na balança no dia 26 de novembro de 2023, na qual um caminhão tombou sobre a balança aproximadamente às 10:13, causando danos superficiais ao pavimento e danificando parcialmente os sensores.

Os dados apresentados abaixo são referentes ao pórtico de pesagem em movimento instalado no km 110 da BR-364/GO, com dados disponíveis no período entre 30/10/2023 a 31/12/2023.

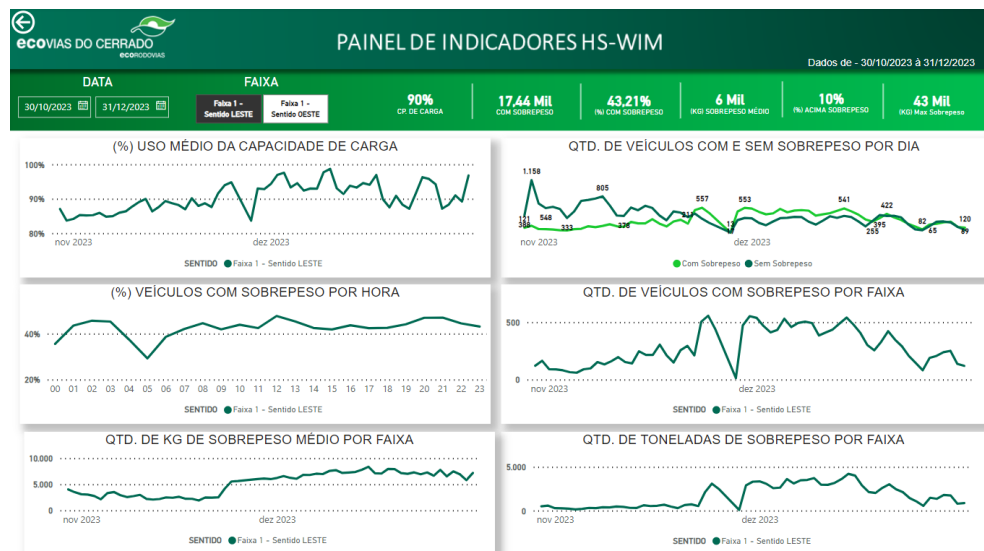


- **Informações de Peso e Excessos:**

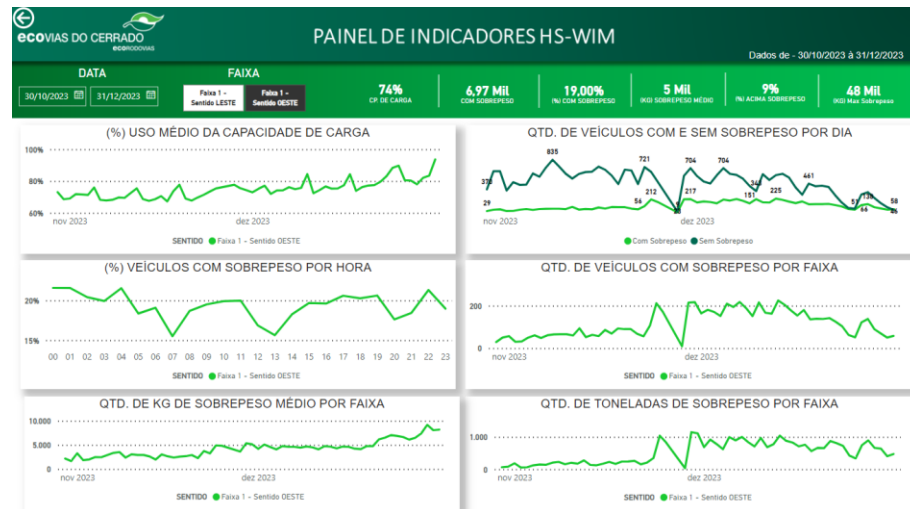


No que tange as informações de Peso Bruto total, a capacidade média de carga utilizada pelos veículos comerciais foi de 82%, considerando as duas faixas, sendo 90% a utilização média da faixa no sentido leste e 74% a média no sentido oeste.

Na análise por faixas, ao se observar o sentido leste, foi constatado que, aproximadamente, 17.400 veículos comerciais estavam com sobrepeso, representando 43,21% do total de veículos comerciais que transitaram nessa direção. O sobrepeso médio desses veículos foi de 6.000 quilos, o que significa que eles estavam, em média, 10% acima do seu limite de peso legal. No sentido leste, o caso mais extremo de sobrepeso foi de um veículo de 9 eixos, pertencente à categoria CTSR6+, que estava trafegando a uma velocidade de 67,9 Km/h. Este veículo, com um limite legal de 74.000 quilos, foi registrado pesando 117.060 quilos. Esse excesso de 43.060 quilos é equivalente ao peso total de um veículo da categoria CR2.

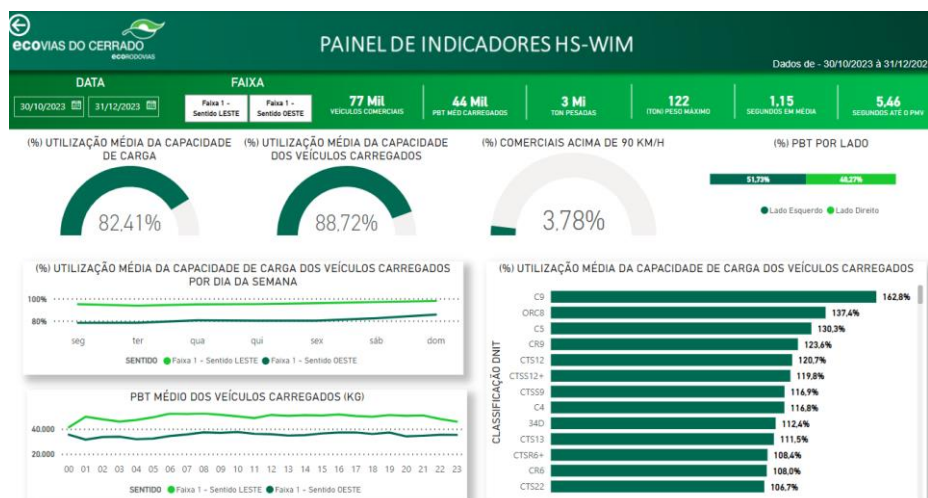


Na faixa do sentido oeste, foi observado um padrão de dados similar ao do sentido leste, embora com cargas e fluxo menores. Neste sentido, foram identificados cerca de 6.970 veículos comerciais com sobrepeso, com uma utilização média de 74% de sua capacidade de carga, que representam aproximadamente 19% do total de veículos comerciais que transitaram nesse sentido durante o período, apresentando um excesso médio de 5.000 quilos, ou seja, 9% acima do limite legal. O exemplo mais extremo foi um veículo de 9 eixos da categoria CTSR6+, trafegando a 67,1 Km/h, com um peso de 121.500 quilos, excedendo o limite legal de 74.000 quilos em 47.500 quilos, equivalente ao peso total de um veículo da categoria CTSR1.

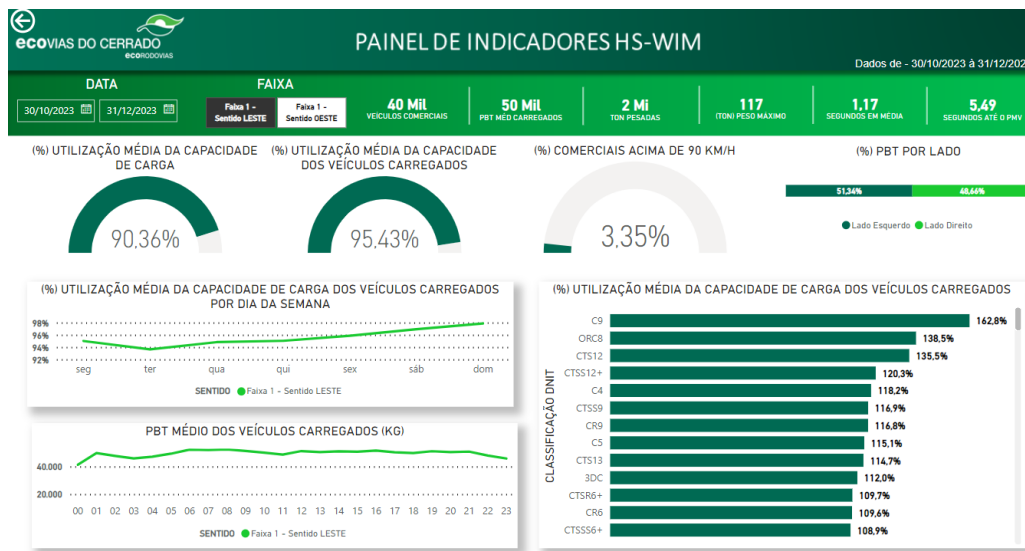


Ao analisar a utilização média da capacidade de carga dos veículos, considerando aqueles que utilizam no mínimo 50% de seu limite legal, foi observado uma média de 88,72% no trecho. Notavelmente, apenas 3,78% dos veículos comerciais excedem a velocidade máxima proposta para homologação (90 Km/h). O Peso Bruto Total (PBT) médio no trecho, levando em conta apenas os veículos considerados 'carregados', é de 44.000 quilos.

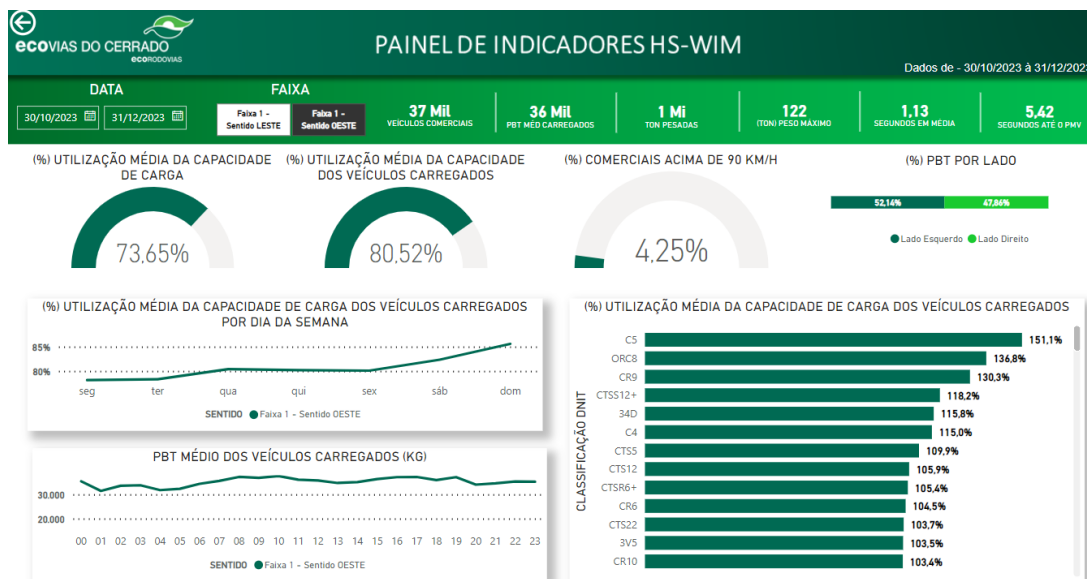
Uma observação importante refere-se à utilização da capacidade de carga por classificação de veículo. Notadamente, a classe C9 destaca-se como um problema significativo: os veículos dessa categoria transitam, em média, com 162,8% da sua capacidade máxima, ou seja, 62,8 pontos percentuais acima do seu limite legal de carga.



No sentido leste, foram pesados 40 mil veículos comerciais, totalizando cerca de 2 milhão de toneladas. Desses veículos, apenas 3,35% ultrapassaram os 90 Km/h. Entre os veículos carregados, a utilização média de sua capacidade de carga foi de 95,43%, com um Peso Bruto Total médio de 50 mil quilos. Um destaque particular foi observado na classe C9, onde a utilização média atingiu 162,8%, representando um desafio significativo em termos de sobrepeso.

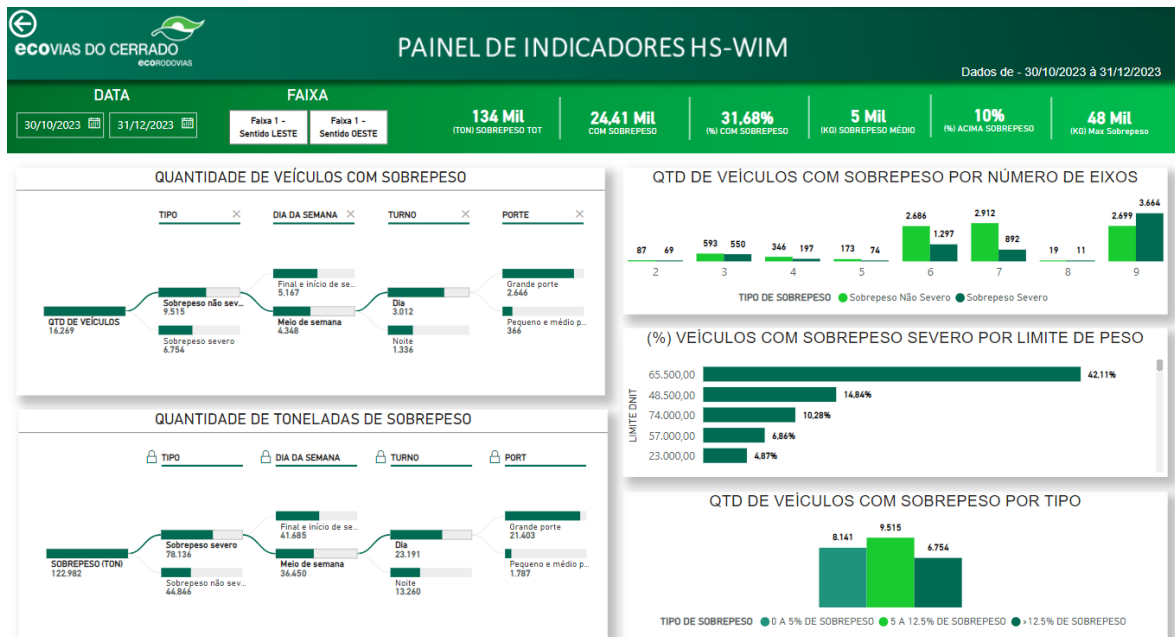


No sentido oeste, foram pesados 37 mil veículos comerciais, totalizando aproximadamente 1 milhão de toneladas. Entre esses, somente 4,25% ultrapassaram 90 Km/h. A utilização média da capacidade de carga nos veículos carregados foi de 80,52%, com um Peso Bruto Total médio de 37 mil quilos. Um foco particular foi na classe C5, onde a utilização média chegou a 151,1%. Esses dados indicam um perfil de tráfego distinto entre as faixas, sendo o tráfego no sentido oeste significativamente mais pesado e propenso a sobrepeso mais severo.



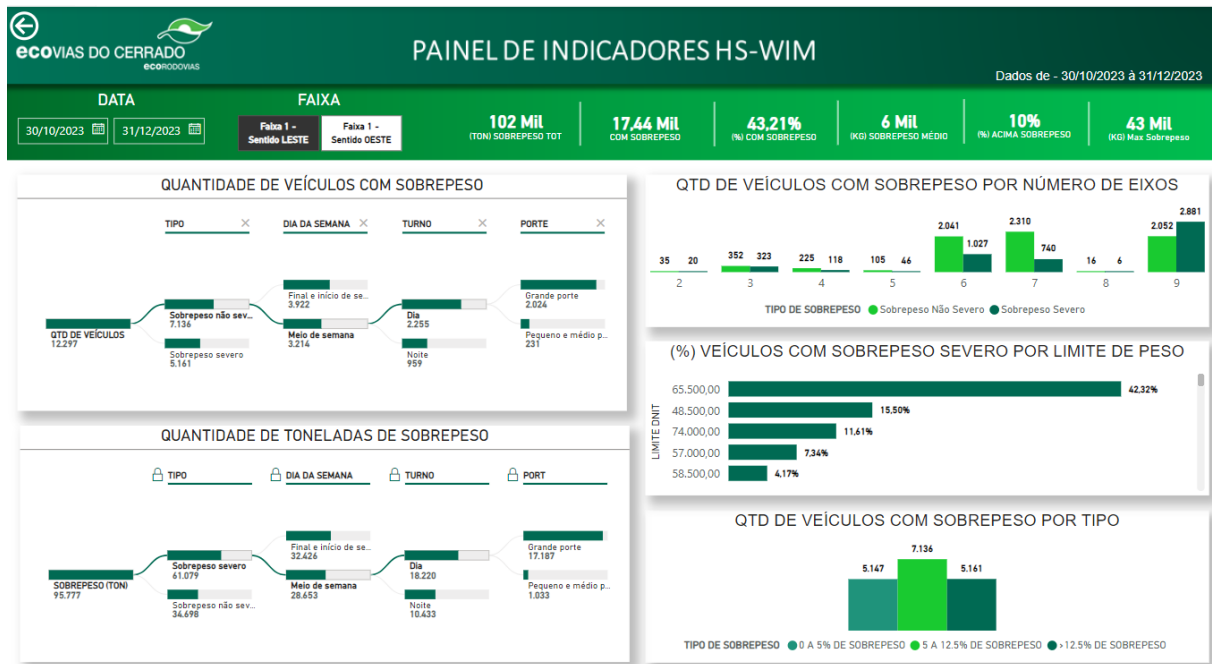
Com o objetivo de segmentar de forma mais eficaz as informações e classificações de sobrepeso em veículos, onde adotou-se da metodologia inspirada no estudo de Guerson, L., Tani, V. Z., e Valente, A. M. (2021) para analisar o perfil de sobrepeso na balança 2, onde aproximadamente 22% dos veículos comerciais têm sobrepeso, divididos em 33% com sobrepeso de 0 a 5%, 37% de 5 a 12% e 30% com mais de 12% de excesso no PBT.

Durante o período analisado, embora a maioria dos veículos comerciais apresentasse sobrepeso não severo em quantidade, cerca de 64% do excesso de peso total estava concentrado em veículos com sobrepeso severo. Essa incidência maior ocorre no meio da semana, durante o dia, e envolve principalmente veículos de grande porte. Uma análise detalhada mostra que veículos de 9 eixos são os mais afetados pelo sobrepeso severo, especialmente aqueles com um limite máximo de 65.500 Kg, representando 42,11% dos veículos nessa categoria de excesso.

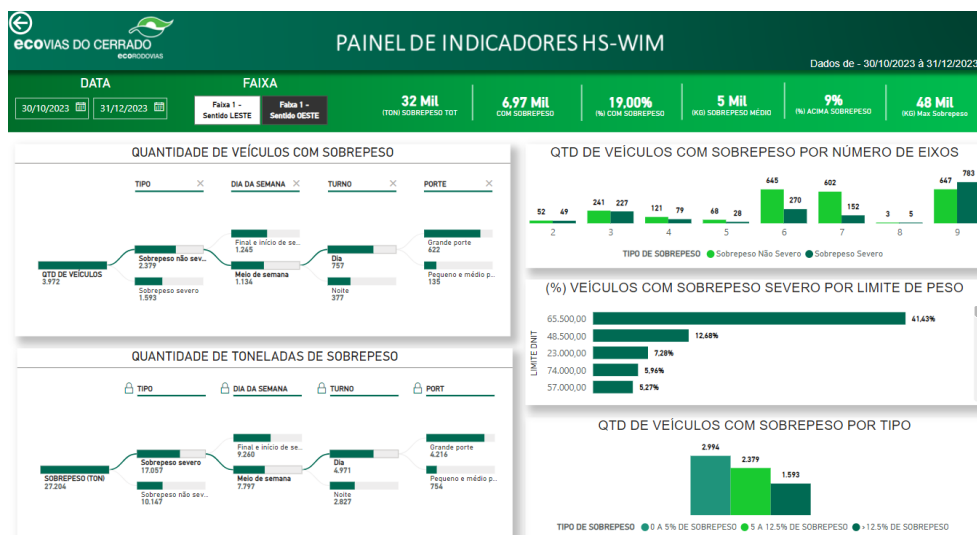


A análise indica que a maior parte dos veículos com sobrepeso está no sentido leste, com 17.44 mil dos 24.41 mil veículos comerciais (71,4%) localizados nesta direção. Isso sugere que o sentido leste é particularmente crítico em termos de sobrepeso, afetando tanto a segurança viária quanto a integridade do pavimento.

Aproximadamente 43% dos veículos comerciais neste sentido apresentam sobrepeso, divididos em 30% com sobrepeso de 0 a 5%, 41% de 5 a 12% e 29% com mais de 12% de excesso de peso no PBT. O padrão de sobrepeso severo e não severo segue a mesma tendência observada no total de veículos comerciais, principalmente pelo fato do sentido leste ser o mais representativo.



No sentido oeste, há um padrão de sobrepeso similar ao sentido leste, com cerca de 19% dos veículos comerciais apresentando sobrepeso. A distribuição é de 42% com sobrepeso de 0 a 5%, 33% de 5 a 12% e 25% com excesso de mais de 12% no PBT. Este padrão de sobrepeso, tanto severo quanto não severo, segue a tendência geral observada entre os veículos comerciais.



2.2.1 HS-WIM 2 KM 110 B5 364/GO– Ocorrência e incidentes

2.2.1.1 Incidente – Queima de Nobreak

Entre 26/11/2023 e 28/11/2023, a balança ficou inoperante devido à queima de um Nobreak, problema identificado na segunda-feira, 27/11/2023. Um técnico realizou uma avaliação in loco, verificando que, apesar da falta de comunicação, não havia danos físicos ou falta de energia e internet.

A substituição do Nobreak foi concluída e a balança normalizada às 22:30 de 28/11/2023. Após a restauração, verificou-se que não houve danos aos equipamentos ou alterações nos dados que possam ser associados a esse incidente.

Para agilizar as respostas a futuros problemas, os equipamentos HS-WIM agora são monitorados ininterruptamente por um sistema automático. Esse sistema acompanha todos os incidentes e o funcionamento dos equipamentos 24 horas por dia, 7 dias por semana. Em caso de qualquer intermitência, desligamento ou comportamento indevido, um chamado de incidente é imediatamente registrado e uma equipe de manutenção é acionada para a devida averiguação.

2.2.1.2 Ocorrência – Tombamento de Caminhão

No dia 26/11/2023, às 10:20:19, foi reportado ao Centro de Controle Operacional o tombamento de uma carreta no Km 110 da BR 364/GO. A carreta, carregada com milho, tombou no canteiro lateral, espalhando a carga sobre a pista. Às 10:32, confirmou-se que o motorista estava ileso, sem escoriações, andando e falando normalmente no local. Ele estava de cinto de segurança e recusou remoção para o hospital. O condutor relatou que o acidente ocorreu ao tentar desviar de uma utilitária, perdendo o controle do veículo e tombando o vagão.

Seguem as imagens da ocorrência no local:



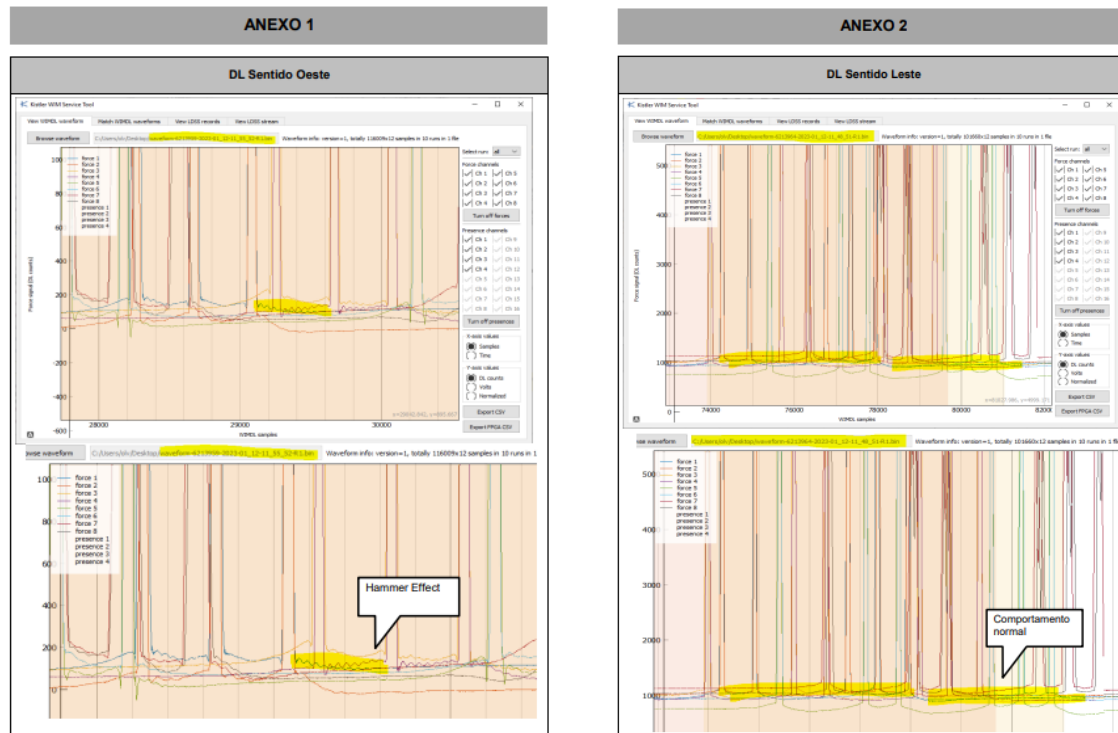
Após a limpeza da pista ser realizada foram identificados danos superficiais ao pavimento e danos moderados nos sensores, conforme pode ser visualizado nas imagens abaixo:



Após a identificação dos danos, foi acionada a empresa Kistler, responsável pelos sensores, sendo realizada uma coleta de dados e aferição em ambas as faixas usando um veículo com Peso Bruto Total previamente conhecido e pesado em uma balança de precisão horas antes. Com base nos dados coletados e nas imagens obtidas pelos técnicos, um relatório sobre a ocorrência foi emitido em 30/11/2023, data em que ocorreu a aferição presencial. Abaixo, a Concessionária apresenta a conclusão técnica da área responsável pelos sensores:

“Os sinais analógicos do DataLogger Sentido Oeste estão indicando um pequeno Hammer Effect. Esse “efeito Martelo” é quando os veículos causam um distúrbio na medição gerando vibração dos/nos sensores no pavimento. Pode-se notar o efeito de ação e reação nos gráficos do anexo 1. Além disso, nosso especialista Petr Sevcik observou que houveram danos cisalhantes na

superfície dos sensores atingidos, além de danos na espuma de dissipação de carga que envolve o sensor. Essa espuma não pode ser reparada, fazendo com que o sensor receba perturbações de sinal por conta da aproximação dos veículos, podendo causar medições imprecisas.”



Diante da complexidade de manter os sensores em situações como esta, a Concessionária tem avaliado qual a melhor estratégia a ser adotada. Isso inclui a possibilidade de substituir os sensores danificados, avaliar a extensão do 'Hammer Effect' e determinar a forma mais eficiente de manutenção do pavimento para otimizar a eficiência dos sensores.

A decisão de não substituir os sensores da balança, apesar da recomendação de troca imediata pela Kistler, baseia-se no fato de que eles permaneceram operantes após o acidente. Durante o período experimental do SANDBOX, será testada a durabilidade e a sensibilidade dos sensores a impactos, mantendo-se a manutenção do pavimento para assegurar o desempenho. O objetivo é analisar a viabilidade econômico-financeira da manutenção em situações de impactos comuns em rodovias.

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 equipamentos;	a. Ajuste do ângulo da antena; b. Adequação do posicionamento das antenas; c. Calibragem do lóbulos 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. Falha de equipamentos e indisponibilidade;	a. Cadastro de equipamentos em ferramenta de monitoramento e manutenção; b. Acompanhamento constante de informações e possíveis melhorias dos equipamentos;
4. Danos ao pavimento e sensores;	a. Acompanhamento mensal de qualidade asfáltica; b. Treinamento de equipe para manutenção de sensores;
5. Software ajustes e melhorias.	a. Adequação do sistema com as categorias vigentes conforme legislação; b. Correções de bugs e ajustes de sistema; c. Treinamento de N2 temporário para validação de informações de equipamentos.

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

Até o presente momento, 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;
5. Dificuldade de manutenção em casos de danos ao pavimento;
6. Perda total de sensores em caso de retirada ou danos que solicitem manutenção.

c Item 17.1.1.4. Outros dados e informações solicitados pela ANTT, justificadamente

Quanto a esse item, separaremos em dois subtópicos, dividindo em indicadores atendidos e não atendidos até o momento, além de explicitar o motivo da ausência de alguma informação até o presente momento, abrangendo as duas balanças instaladas até o momento.

ÍNDICE	ESCOPO	ATENDIDO	JUSTIFICATIVA
Percentual de passagens que gerariam autos de infração.	Realizar prognóstico do número de infrações esperadas, a fim de realizar estudo de dimensionamento dos diversos contratos envolvidos no ciclo de vida das infrações, além da adequação dos sistemas em face da volumetria esperada;	Parcialmente	O indicador já foi criado avaliando o PBT, porém com as variações de pesagem, em detrimento dos problemas já citados no resumo, e do fato de que ainda está em desenvolvimento o sistema LIBRAS, não foi possível finalizar a análise por eixo, inviabilizando o

			cálculo desse índice de forma consistente;
Excessos de pesos verificados exclusivamente pelo Peso Bruto Total (PBT);	Mensurar possíveis riscos aos usuários, irregularidades e possibilitar abordagens preventivas da PRF;	Sim	
Excessos de pesos verificados exclusivamente por Eixo;	Mensurar possíveis riscos aos usuários, irregularidades e possibilitar abordagens preventivas da PRF;	Parcialmente	Com as variações de pesagem, em detrimento dos problemas já citados no resumo, e do fato de que ainda está em desenvolvimento o sistema LIBRAS, não foi possível finalizar a análise por eixo, inviabilizando o cálculo desse índice de forma consistente;
Excessos de pesos verificados pelo Peso Bruto Total (PBT) e Eixo;	Mensurar possíveis riscos aos usuários, irregularidades e possibilitar abordagens preventivas da PRF;	Parcialmente	O indicador já foi criado avaliando o PBT, porém com as variações de pesagem, em detrimento dos problemas já citados no resumo, e do fato de que ainda está em desenvolvimento o sistema LIBRAS, não foi possível finalizar a análise por eixo, inviabilizando o cálculo desse índice de forma consistente;

<p>Percentual de veículos em transporte (carregados) com a emissão de MDF-e;</p>	<p>Avaliar o percentual aproximado de fiscalizações em que será possível identificar, de forma imediata, o responsável pelo excesso de peso eventualmente verificado (Embarcador/Transportador/Proprietário), a fim de embasar estudo com vistas à realização de alterações normativas;</p>	<p>Não</p>	<p>A metodologia para rastrear veículos está atualmente em desenvolvimento;</p>
<p>Velocidade média dos veículos ao passarem pelo pórtico de pesagem por categoria e número de eixos;</p>	<p>Embasar a instalação de radar eletrônico de fiscalização dos limites de velocidade no pórtico, tendo em vista as possíveis tentativas de burla à pesagem;</p>	<p>Sim</p>	
<p>Percentual de veículos comerciais com velocidade de passagem acima da velocidade de operação do equipamento de pesagem;</p>	<p>Verificar se a velocidade de operação do equipamento está a contento a necessidade da via;</p>	<p>Sim</p>	
<p>Percentual de Infrações enquadradas nos art 55° da RES 882, excesso exclusivamente de PBT, autuado sem necessidade de medida administrativa em relação as infrações com medida adm obrigatórias;</p>	<p>Embasar estudo que visa adequar a medida administrativa de transbordo;</p>	<p>Sim</p>	
<p>Tráfego por períodos (Hora, dia e mês);</p>	<p>Observar os padrões de tráfego por período, entendendo assim melhor os picos e comportamentos do fluxo de veículos;</p>	<p>Sim</p>	

Erros de medição e possíveis causas	<p>Possibilitar o entendimento dos possíveis erros do sistema, permitindo assim uma melhora e evolução do mesmo;</p> <p>Balizar o entendimento dos padrões de manobras evasivas;</p>	Em andamento	<p>Considerando que a tecnologia está ainda em fase de teste e validação, todas as hipóteses estão sendo cuidadosamente analisadas para eliminar quaisquer dúvidas. Assim, poderemos determinar com convicção a diferença entre erros de medição e comportamentos dos usuários. Para evitar conclusões precipitadas que possam levar a afirmações inverossímeis, atualmente, está em estudo e em desenvolvimento a análise completa de todos os erros e comportamentos;</p>
<p>Percentual de tráfego pedágio x Percentual de tráfego WIM</p>	<p>Confrontar os dados do HS-WIM com os dados das praças de pedágio;</p> <p>Observar e entender a diferença e os motivos dos veículos que passaram no HS-WIM mas não passaram nas praças de pedágio;</p>	Sim	
Tempo de operação;	<p>Verificar o atendimento ao PER quanto ao total de horas/ano de disponibilidade do equipamento;</p>	Em andamento	<p>Indicador em desenvolvimento, já cadastrado em ferramenta de monitoramento e em</p>

			processo de coleta de dados;
Inoperância Contínua;	Verificar o atendimento ao PER quanto ao total de horas/ano de disponibilidade do equipamento;	Em andamento	Indicador em desenvolvimento, já cadastrado em ferramenta de monitoramento e em processo de coleta de dados;
Distribuição de peso por lado;	Mensurar possíveis riscos e possibilitar abordagens preventivas da PRF; Fornecer informações para balizar estudos da ANTT;	Sim	
Tempo médio de pesagem HS-WIM X Balança Convencional;	Avaliar a efetividade do HS-WIM em economia de tempo gasto pelo usuário;	Em andamento	Informação concluída e disponibilizada publicamente para o HS-WIM, está em andamento a metodologia de cálculo de tempo gasto na balança convencional;
Taxa de leitura das placas;	Mensurar a precisão do sistema e possibilitar evoluções futuras;	Em andamento	Em desenvolvimento e etapa de validação;
Taxa de classificação de veículos;	Mensurar a precisão do equipamento;	Em andamento	Em desenvolvimento e etapa de validação;
Impacto da ausência de evasão no HS-WIM;	Mensurar a eficiência em termos de evasão no modelo adotado em relação à balança convencional; Mensurar possíveis riscos aos usuários e possibilitar ações preventivas e punitivas da PRF;	Em andamento	Dificuldade na mensuração do comparativo entre as balanças;
Mensuração de acidentes HS-WIM X PPVs;	Mensurar efetividade em redução de acidentes de veículos comerciais com característica de tombamento;	Não aplicável	Ainda não é possível medir com precisão a relação causal

	Balizar estudos para aumento de segurança viária;		entre acidente e balança;
Percentual de imagens precisas (Frontal: deve ser possível identificar a placa sem sombra de dúvidas, deve ser possível identificar a classe veicular com precisão);	Mensurar efetividade em redução de acidentes de veículos comerciais com característica de tombamento; Balizar estudos para aumento de segurança viária;	Não	O sistema LIBRAS, que integrará todas as informações, está em fase final;
Percentual de dados e imagens de veículos com excesso a ANTT enviados com sucesso;	Mensurar efetividade em redução de acidentes de veículos comerciais com característica de tombamento; Balizar estudos para aumento de segurança viária;	Não implementado	Não implementada integração com sistema de fiscalização da ANTT;
Pesagens máximas, mínimas e médias de veículos pesados de propriedade da concessionária com PBT conhecido;	Mensurar efetividade em redução de acidentes de veículos comerciais com característica de tombamento; Balizar estudos para aumento de segurança viária;	Em andamento	Frota pesada e cadastrada, porém, o sistema LIBRAS em fase final de desenvolvimento, após isso será possível identificar os veículos por placa, possibilitando essa análise;
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);	A aferição do indicador permitirá avaliar o real impacto que as tolerâncias de peso legalmente estabelecidas têm sobre a fiscalização de peso e consequentemente o seu reflexo no desgaste do pavimento;	Sim	

Percentual de veículos que transitavam vazios ou com carregamento 50 % inferior à capacidade de carga;	Tal indicador visa avaliar os aspectos da eficiência logística da região;	Sim	
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);	Possibilitar avaliar o comportamento do tráfego e as condições de desgaste do pavimento;	Em andamento	Metodologia em estudo;
Redução de CO2 - Construção: Supressão Vegetal;	Analisar a redução da emissão de gases de efeito estufa; Indicar a preservação da biodiversidade;	Sim	
Redução de CO2 - Construção: Utilização de insumos minerais;	Analisar a redução da emissão de gases de efeito estufa;	Sim	
Redução de utilização de recursos naturais - Construção: Utilização de água;	Analisar a redução de consumo de água;	Sim	
Redução de CO2 - Operação: Consumo de combustível;	Analisar a redução da emissão de gases de efeito estufa;	Não	Consultoria contratada para desenvolvimento de ferramenta, processo em fase final de desenvolvimento e validação, previsão

		de conclusão em 01/2024;
Redução de CO2 - Operação: Energia Elétrica;	Analisar a redução da emissão de gases de efeito estufa;	Sim
Redução de utilização de recursos naturais - Operação: Utilização de água;	Analisar a redução de consumo de água;	Sim
Satisfação dos usuários, com dados obtidos por quaisquer meios disponíveis;	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a satisfação do usuário; • Analisar possíveis reclamações e planos de ação de melhoria; 	Sim
"Demandas dos usuários conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo".	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a satisfação do usuário; • Analisar possíveis reclamações e planos de ação de melhoria; • Fornecer informação clara e acessível ao usuário. 	Sim

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 correção de bugs e validação do sistema, atualmente não é possível rastrear de maneira 100% 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 sobre o sistema de pesagem. Até o momento, o usuário apresenta uma posição neutra frente ao HS-WIM, não havendo reclamações e nem elogios sobre o HS-WIM.

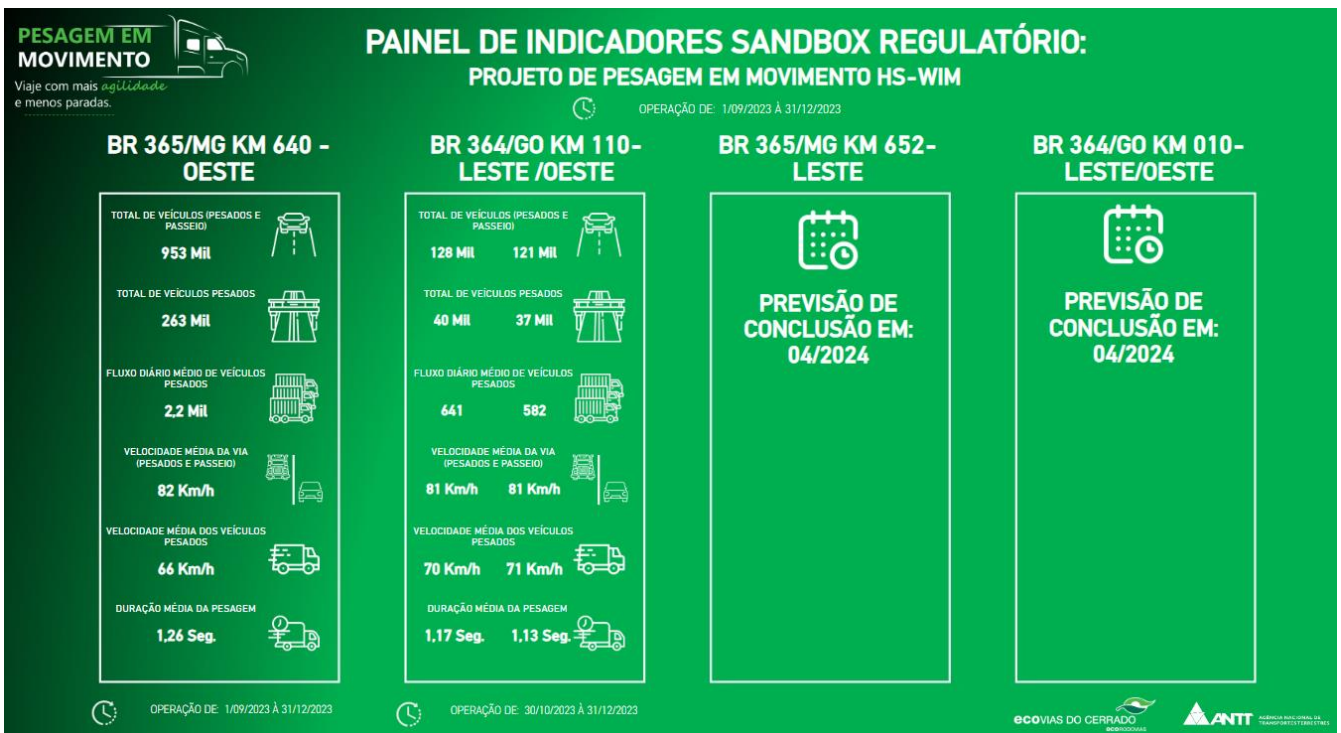


c Item 18.1.3. Demandas dos usuários-consumidores conforme árvore de problemas a ser apresentada pela ANTT e o quantitativo

Número total de manifestações por tipo.

Tipo de Manifestação	Quantidade	Percentual
Denúncias	0	0%
Elogios	0	0%
Informações	18	100%
Reclamações	0	0%
Solicitações	0	0%
Sugestões	0	0%
Total	18	

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



Os dados de peso da balança localizada na BR 365/MG, KM 640, foram validados no período de 03/10/2023 a 05/10/2023, período ao qual foi realizada a recalibração das faixas 1 e 2, juntamente com um simulado de aferição de precisão. O IPEM esteve presente nos três dias de atividades, conforme registrado no processo nº 2330.01.0001591/2023-49, e a ANTT participou para acompanhar e entender o processo realizado. O simulado abrangeu três faixas de velocidade, que serão as propostas para homologação: mínima de 7 km/h, média de 60 km/h e máxima de 90 km/h.

Ao longo destes três dias 3 dias (03/10/2023 a 05/10/2023) foram realizadas 298 passagens, das quais 120 foram passagens válidas aproveitáveis para critério de avaliação. Das 120 passagens válidas apenas 1 passagem registrou o valor acima dos 2,5% de variação no Peso Bruto total. Quanto à variação no peso por eixo tivemos um máximo de variação de 2 p.p acima da meta de peso por eixo. Vale salientar que ainda há espaço para melhoria da precisão tanto por eixo quanto no peso bruto total.

Em relação a balança localizada na BR 364/GO KM 110, a calibração foi feita no dia 30/10/2023. Após a calibração, a eficiência estava similar à da balança 1. Contudo, o tombamento ocorrido em 26/11/2023 gerou incertezas quanto à eficiência atual da balança, especialmente em relação ao 'Hammer Effect' e se a correção requer apenas um ajuste de offset, nova calibração ou a substituição total dos sensores.

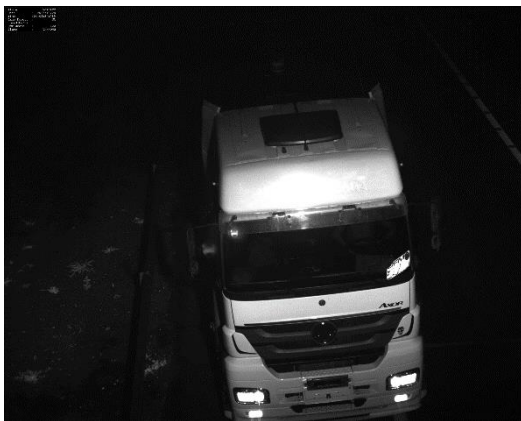
Importante mencionar que os testes ainda estão em andamento, os quais serão apresentados no próximo relatório trimestral. A balança, ainda não homologada e em fase de testes, não teve seus dados de excesso de peso divulgados para evitar influenciar indevidamente os caminhoneiros.

Quanto às manobras evasivas e erros de medição, avaliações constantes estão sendo feitas, e o sistema LIBRAS da SINELEC, que integra todas as informações dos equipamentos, está em fase final de testes. Equipes de N2 estão sendo treinadas para a validação das informações de trânsito, visando subsidiar temporariamente possíveis melhorias no sistema, principalmente de classificação, taxa de leitura e performance geral dos equipamentos.

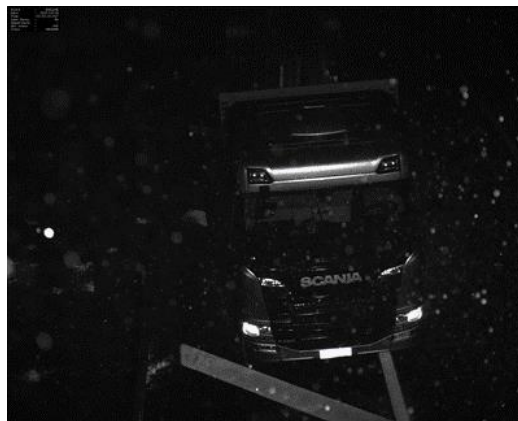
Dentro ainda das manobras evasivas, conseguimos mapear os principais tipos de evasão e, de imediato, combater uma delas. As evasões no sistema de pesagem em movimento são: Trânsito na faixa de bordo, trânsito entre faixas e trânsito da faixa de emergência.

A implementação de tachões e zebrado no acostamento, que foi realizada no dia 29/10/2023, visava combater a evasão de trânsito neste local. Apesar da expectativa de que essa medida erradicaria completamente o trânsito indevido no acostamento, a análise dos dados e imagens do sistema LIBRAS mostrou que os caminhoneiros continuaram a realizar manobras indevidas. As imagens comparativas, antes e após a implementação, evidenciam a persistência desse comportamento, indicando a necessidade de reavaliar as medidas de controle.

- Trânsito pré tachões

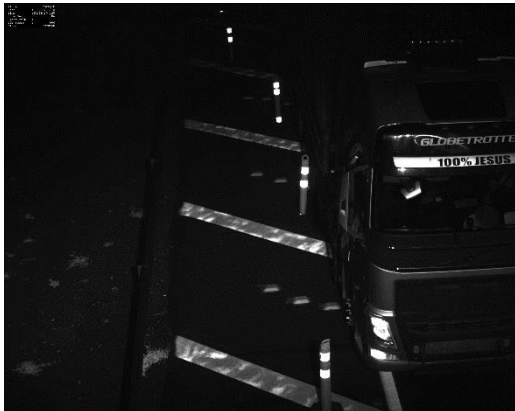


- Trânsito pós tachões

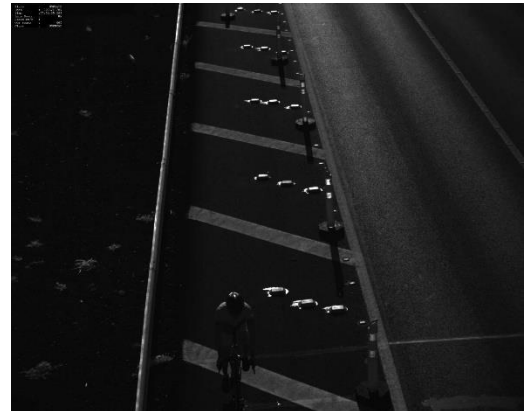


Após identificar a continuação do tráfego indevido no acostamento mesmo com tachões e zebrado, foi testada a implementação de balizadores. Esta medida resultou na eliminação completa desse tipo de comportamento. Contudo, observou-se que, se os balizadores forem afastados, permitindo espaço suficiente para a passagem de uma roda de caminhão, o tráfego indevido tende a retornar. Com os balizadores, o único padrão de tráfego registrado nessa faixa foi de bicicletas, como demonstram as imagens e o gráfico subsequente.

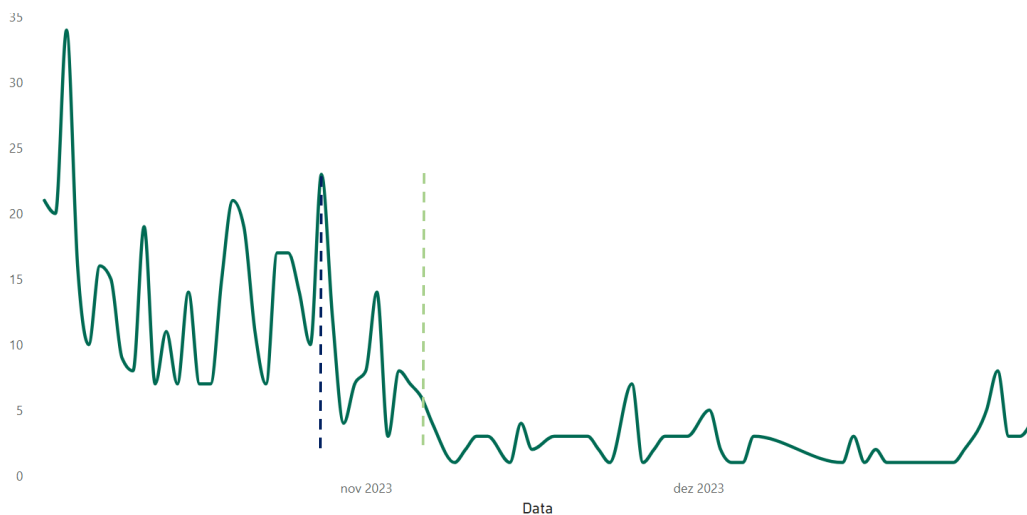
- Caso de afastamento de balizadores



- Comportamento atual



Trânsito na faixa de emergência



- - - - • **29/10/2023 – Implementação de tachões e zebração;**
- - - - • **07/11/2023 – Implementação de Balizadores**

Conforme podemos visualizar graficamente, após a implementação dos balizadores o quantitativo de trânsito na faixa de emergência (acostamento) diminui significativamente, e com as imagens das OCRs coletadas desse período pudemos averiguar que essas informações são referentes a bicicletas que transitaram pela faixa.

e 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) previstas para construção no km 641+850, pista oeste em Uberlândia/MG e no km 107+980 em Cachoeira Alta/GO.

Emissão de CO ₂ (tonCO ₂ renovável)	
Balança convencional	366,1969*
HS-WIM	0
Emissão evitada	366,1969

**Valor correspondente a 291 indivíduos arbóreos levantados conforme inventário florestal no km 641+850 e 266 indivíduos no km 107+980.*

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

Construção: Utilização de insumos minerais - Concreto

Assim como as demais métricas, a comparação é baseada no total em que se deixou de consumir o insumo no sistema HS-WIM tendo em vista a ampla utilização na construção da balança, especialmente nas pistas de acesso à balança seletiva, pesagem lenta e pátio para cargas perigosas, sendo necessário em torno de 398 m³ por balança convencional, conforme previsto no projeto da construção da balança convencional.

O concreto no HS-WIM é utilizado somente para a fundação do pórtico, sendo que até o momento para os dois sistemas HS-WIM foram realizadas 8 bases de fundação, totalizando 48 m³ de concreto.

	Consumo de concreto (m ³)	Emissão (tonCO ₂)
Balança convencional *	796	179,1
HS-WIM	48	10,8
Emissão evitada		168,3
Indicador		6,03%

*Valor considerando o quantitativo previsto no projeto da construção de duas balanças convencionais da Ecovias do Cerrado.

Assim, a emissão em tonelada de CO₂ equivalente da utilização de concreto nos sistemas HS-WIM é 6% do que seria na construção das balanças convencionais.

Fator de conversão de consumo de concreto de 0,225 tCO₂/m³ com referência em Lima, 2010, página 105. (<https://public.climas.waycarbon.com/files/knack/References/feconcretobrtese.pdf>)

Construção: Utilização de água

Na construção da balança, a utilização de água está relacionada ao uso do concreto. Para isso, é utilizado em média 10% de água por metro cúbico de concreto, ou seja, 0,1 m³ de água para cada 1 m³ de concreto. Assim, considerando a utilização de concreto do item anterior, temos:

	Consumo de concreto (m ³)	Consumo de água (m ³)
Balança convencional *	796	79,6
HS-WIM	48	4,8
Redução		74,8 (6,03%)

Assim, a redução da utilização de água nos sistemas HS-WIM é 6% do que seria na construção das balanças convencionais.

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 *	2.922,00	0,12446
HS-WIM	600 (estimado)	0,02556
Emissão evitada		0,12571
Indicador		20,54%

**Utilizado o consumo nos últimos 12 meses (outubro/22 a novembro/23) da balança convencional de Uberlândia/MG da Concessionária Eco050 devido a não emissão até o momento da fatura referente a dez/23.*

Operação: Utilização de água

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

	Consumo anual (m ³)
Balança convencional *	800,80
HS-WIM	0

**Utilizado o consumo total em 2023 da balança convencional de Uberlândia/MG da Eco050.*

Operação: Consumo de combustível

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

Em dezembro foi realizado a visita técnica pela *WayCarbon*, consultoria responsável pelo desenvolvimento da ferramenta de cálculo de emissões evitadas durante a operação do HS-WIM.



Cumpra-se destacar que está previsto para janeiro/24 a apresentação final da metodologia e realização do treinamento para uso da ferramenta.

f 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.

No momento, a Concessionária está desenvolvendo uma metodologia interna para superar essas dificuldades, permitindo a identificação precisa do funcionamento de todos os equipamentos do sistema HS-WIM. Essa abordagem integrará dados para monitorar tanto o tempo de disponibilidade quanto o de indisponibilidade dos equipamentos, além do tempo de resposta a incidentes.

Além disso, a Concessionária está desenvolvendo uma metodologia para mensuração das taxas de leitura de equipamentos de uma maneira que seja replicável e escalável sem perder o rigor técnico.

Assim, segue abaixo a tabela de Índices de Performance KPI's das informações disponíveis até o momento, sem alterações em relação ao último relatório.

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 sobrepesos.	Quantidade de passagens com e sem sobre peso.

5. NOTÍCIAS

No período de setembro a novembro de 2023, o projeto de pesagem em movimento foi mencionado em um total de 4 notícias, cada uma proveniente de diferentes veículos de comunicação. Isso destaca a considerável repercussão do projeto na mídia e no setor de concessões de rodovias.

	Quantidade
Total de notícias	6
Total de veículos de imprensa	6

A repercussão do projeto de pesagem em movimento foi significativamente positiva durante o período, como podemos observar na nuvem de palavras, onde se destacam termos como "balança de pesagem em movimento sem parada", refletindo o sucesso na comunicação da eficiência e fluidez de tráfego que a iniciativa proporciona. Sendo durante o segundo trimestre inaugurada a segunda balança do SANDBOX, sendo ela em Goiás e a segunda deste tipo no país, o projeto é apresentado como um marco inovador para a fiscalização de veículos pesados, com ênfase na operação contínua e na melhoria da infraestrutura viária.



O projeto de pesagem em movimento demonstrou eficácia comunicativa, atingindo quase 5 mil contas, gerando 5.564 visualizações e 1.810 interações neste trimestre. Esses números indicam que a mensagem está sendo consistentemente disseminada e captando a atenção do público-alvo de maneira efetiva e ampla.

6. Prêmio Destaque 2023 Projetos ANTT

O projeto HS-WIM, com seu foco em otimizar o fluxo de tráfego e a segurança nas rodovias através de sistemas avançados de pesagem em movimento, recebeu amplo reconhecimento no Prêmio Destaques 2023 – Projetos ANTT. Foi finalista em três categorias,

sendo elas: Atenção ao Usuário, Projetos de Engenharia, e Inovação e Tecnologia, se sagrando o destaque do ano na categoria Atenção ao Usuário. Este êxito sublinha a dedicação do projeto em melhorar a experiência dos condutores e a gestão do trânsito, consolidando sua posição como uma iniciativa pioneira e comprometida com a excelência em inovação, serviços ao usuário e segurança viária.



7. 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.

Cronograma de visitas **SANDBOX**:

VISITANTE	DATA
DIRETORIA DER-MG	05/09
VIA BAHIA	10/10
ANTT SACYR SEPAR-RS SELT-RS AGERGS-RS	28/11

- Visita SACYR, SEPAR -RS, SELT-RS, AGERGS-RS, ANTT:



8. 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 segundo pórtico, no km 110 da BR-364/GO, e para a etapa final 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 volume de matérias circuladas na mídia e pela quantidade de usuários alcançados através das mídias sociais, apresentado no item 5, e pelo grande volume de visitas técnicas recebidas pela Ecovias do Cerrado (item 6 do relatório).

Na balança 1, durante o período de 01/09/2023 a 31/12/2023 tivemos uma média de aproximadamente 2.200 veículos comerciais pesados diariamente, com uma velocidade média de 66 Km/h, dos quais 79% dos veículos comerciais classificados passaram pela praça de pedágio. Com um fluxo total de 263 mil veículos comerciais durante o período analisado.

Na balança 2, no sentido leste, foram pesados 40 mil veículos comerciais, totalizando mais de 1 milhão de toneladas. Com uma média de 641 veículos diários e 70 Km/h em média.

No sentido oeste, pôde-se observar um padrão de dados similar ao do sentido leste, embora com cargas e fluxo menores. Neste sentido, foram identificados cerca de 37 mil veículos comerciais, com uma média diária de 582 veículos comerciais a uma velocidade média de 71 Km/h.

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