

Implantação Piloto de um Sistema de Pesagem em Movimento de Alta Velocidade (HS-WIM) como Ferramenta de Fiscalização – Tomada de Subsídio.

Lélio A. T. Brito¹, Rogério Cezimbra², Paulo Arrieiro², Ricardo Victorelli²

¹Prime Engenharia e Consultoria

²Concessionária das Rodovias Centrais do Brasil S.A. - CONCEBRA

RESUMO

O transporte rodoviário nacional se ampara na otimização do transporte de cargas para manter o custo de frete competitivo. Nos últimos anos, discute-se sobre a necessidade de fiscalizar mais intensamente as rodovias nacionais através da implantação de novos postos de pesagem veiculares e ampliação da operação dos postos existentes. No entanto, o atual modelo de pesagem rodoviária onera não apenas o custo operacional rodoviário que necessita de cara infraestrutura e elevado custo operacional e de manutenção, mas também o usuário – já que aqueles que trafegam dentro dos limites máximos passam pelo mesmo processo de triagem seletiva nos postos de pesagem. A Triunfo|CONCEBRA iniciou em março de 2016 um estudo que visa se valer da tecnologia WIM (*Weigh in motion*) como um sistema de fiscalização. Esta tecnologia vem já a alguns anos usada como ferramenta gerencial de malhas rodoviárias no mundo e também no Brasil, porém ainda não conta com uma sistemática montada para operação como um posto de pesagem de alta velocidade – velocidade operacional da via. Este projeto se propõem a funcionar como uma tomada de subsídio para verificar os elementos que o sistema WIM deve atender para que possa ser usado como uma ferramenta de fiscalização.

Palavras-chave: Pesagem rodoviária, WIM – *Weigh in motion*, Posto de Pesagem, Pesagem em movimento, pesagem dinâmica.

1. INTRODUÇÃO

Motivo de atenção e discussão nacional sobre a carência de infraestrutura de fiscalização das cargas que levam tanto a patologias prematuras nas rodovias como também a risco de acidentes devido às sobrecargas, a ferramenta conhecida como WIM – ou Sistema de Pesagem em Movimento (*Weigh in Motion*) vem se mostrando a melhor alternativa de fiscalização das cargas em rodovias em função de exercer uma monitoração sem necessidade de implantação de um posto de pesagem fixa, dispensando vultuosos investimentos em infraestrutura e também otimizando sua operacionalização por ser um sistema completamente automatizado de pesagem o que reduz grandemente o número de agentes envolvidos na operação de pesagem/fiscalização.

O presente estudo, ainda em fase inicial, versa sobre a utilização da ferramenta WIM como regulador das sobrecargas rodoviárias. Para tanto, propõem-se neste projeto fazer a implantação piloto da ferramenta com adequações necessárias para tanto – como aumento da confiabilidade do sistema e integração a leitura de placas – a ser realizado em paralelo com uma consulta a ser feita através de discussão com a Agência Reguladora – ANTT e outros órgãos que forem julgados necessários a participar desta tomada de subsídio para uma possível continuação futura da pesquisa que almeja viabilizar o WIM como um posto de fiscalização de cargas veiculares através da montagem de um conceito de Posto de Pesagem Veicular de Alta Velocidade – PPAV.

A **Figura 1** mostra o fluxograma proposto da pesquisa com o detalhamento da chamada Fase 1 – objeto deste estudo – e suas possíveis linhas de ação futura que visualizarão, de forma simplificada, a intenção de continuação do projeto até a operacionalização do PPAV.

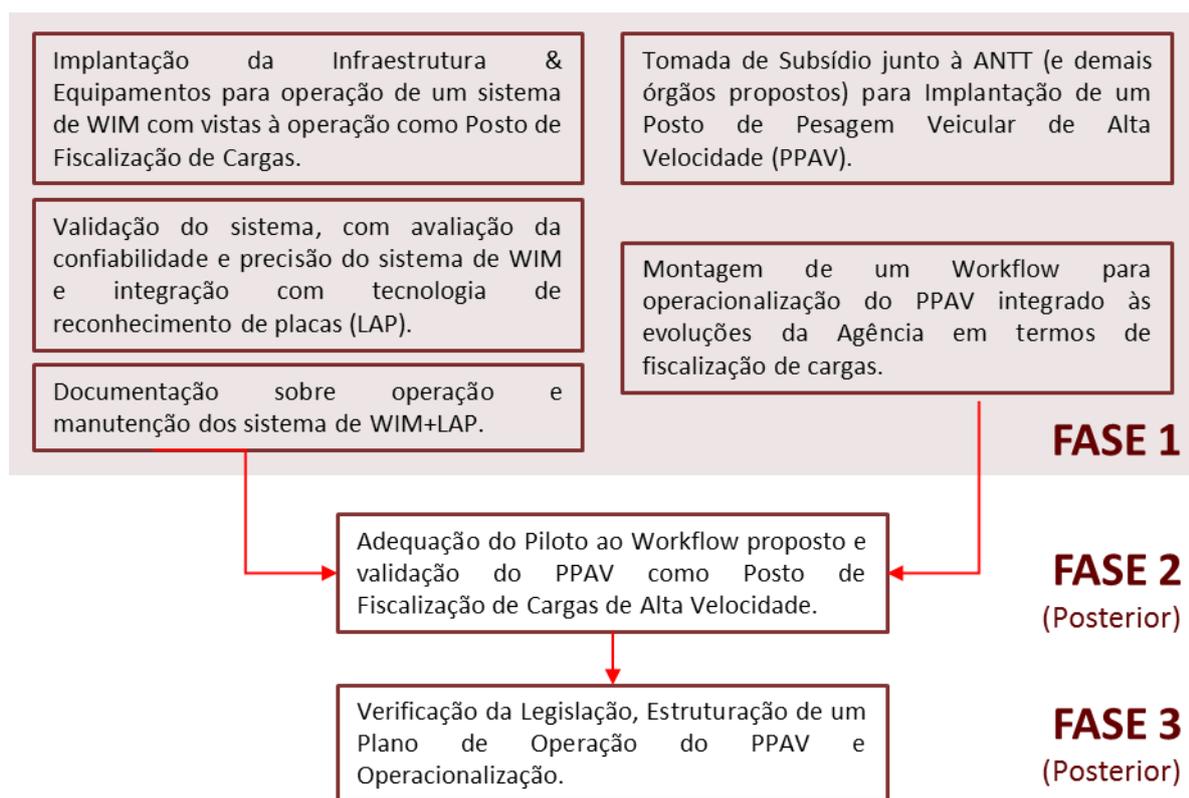


Figura 1 – Fluxograma da Pesquisa – detalhamento da Fase 1 proposta neste Projeto de Pesquisa e suas possíveis linhas de ação futura (Fase 2 & 3).

Este trabalho é parte integrante da pesquisa de desenvolvimento tecnológico em desenvolvimento na Triunfo|CONCEBRA, concessionária responsável pela administração e operação do lote de rodovias composto pelas BR-060/153/262 (DF/GO/MG) num total de 1176,5 quilômetros que se estendem de Brasília (DF) até Betim (MG).

2. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

É preocupação hoje em nível nacional as dificuldades advindas da carência de postos de pesagem veicular para fiscalização da carga rodante nas rodovias brasileiras. Muitos são os veículos que noticiam a falta de infraestrutura para pesagem. Sabe-se, no entanto, que não é apenas essa falta para que esta fiscalização transcorra, mas também o aspecto operacional que possuiu uma alta demanda de pessoal, tramites burocráticos e legislação ainda não integrada para que isto ocorra.

O uso de sistema de pesagem em movimento tipo HS-WIM (*High Speed Weigh in Motion*) são ferramentas deste novo século que vem sendo implementada com sucesso em vários países no continente Europeu, Norte-americano e também mais recentemente asiático e do Oriente Médio como ferramenta de fiscalização. No Brasil, já existem alguns estudos que mostram a ferramenta com alto potencial de evolução do ponto de vista técnico, já apto para seu uso como ferramenta de fiscalização, necessitando ainda que seja normatizada e regulamentada para tanto – objetivo que aqui proposto para que sejam iniciadas buscas por elementos balizadores para tal regulação.

Sabe-se que a meta da própria agência e compromisso da concessionária de que todos os equipamentos utilizados nos sistemas de pesagem devem permanentemente atender às suas funções com elevado padrão de qualidade e de modernidade, sugere que pesquisa seja realizada para definir qual será a demanda futura – e até mesmo atual – para que atenda aos

usuários transportadores de carga e concomitantemente auxilia nas atividades de fiscalização conforme previsto em contrato.

O custo envolvido na execução de contratos de pesagem atualmente firmados no DNIT é estimado em R\$80 milhões segundo o relato da ação 2325 do Relatório da Controladoria Geral da União. O esforço colocado na melhoria dos sistemas de pesagem, apesar de crescente, ainda não está a contento conforme relatado na avaliação da CGU. Diz ainda o documento que o objetivo pretendido com a operação dos postos de pesagem “não foi alcançado a contento”.

Parte da evolução necessária no desenvolvimento dos postos de pesagem poderá vir com o aumento dos sistemas automatizados. Neste contexto, o uso do WIM como balança de fiscalização poderá facilitar enormemente a operação das pesagens que poderá apontar os possíveis veículos sobrecarregados e restringir a entrada de veículos nos PPVs, ou mesmo eliminar a necessidade futura destes nos moldes atuais. Ademais, com o uso de sistemas e monitoramento constante, estima-se que o nível de observância dos limites legais aumente, já que com um sistema eficiente de controle, que seja atuante 24 horas, 7 dias na semana, só terá a elevar a tendência ao comprometimento dos transportadores com os limites legais devido as possíveis sanções que sofrerão.

O aspecto apontado da necessidade das balanças atuantes no Brasil associado à sobrecarga observada no exitoso projeto realizado anteriormente com o uso da técnica WIM – Projeto intitulado “Estudo do Espectro de Cargas dos Veículos Comerciais rodantes na BR-290/RS, Freeway, através do uso da técnica do *Weigh-in-Motion* (WIM)”, que demonstrou a existência de um percentual de sobrecarga no espectro rodante na BR-290/RS, Freeway, servirá como base para os avanços deste estudo.

Uma série de apontamentos realizado por aquele estudo serão objeto de avaliação aprofundada neste. Um deles é na necessidade de refino do espectro de cargas com classificação do DNIT, ainda não realizada de modo contínuo. A adequação dos sistemas classificatórios utilizados pela ferramenta do WIM – que hoje são de sobremaneira adequada de ferramentas importadas – é necessária para melhor descrever o tráfego nacional.

Ocorre, no entanto, que esta última resolução passou por diversas deliberações em 2009 a 2013 que continuam a liberar o limite em 7,5% de “sobrecarga legal”, tendo sido ainda modificada pela chamada “Lei do Caminhoneiro” que aumenta esta permissividade. Apesar da sobrecarga admissível não poder ser de fato considerada com uma sobrecarga permitida, e sim, como imprecisão dos equipamentos utilizados, o limite acaba por funcionar com um valor de sobrecarga utilizado regularmente por transportadores.

No que se refere aos pavimentos, tal sobrecarga é extremamente danosa. Há no Brasil um consenso na necessidade de atualização nos métodos de fiscalização destas sobrecargas – hoje considerado deficiente – como também nos métodos de dimensionamento – tópico este que é pauta de discussão frequente entre profissionais da área.

Isto posto, mostra-se a necessidade no avanço das pesquisas com utilização do WIM – motivação esta que alicerçou os objetos de pesquisa a serem investigados neste estudo. Ademais, é imperativo que se saliente que a fiscalização de veículos comerciais em rodovias concessionadas deve estar atenta ao caráter de “prestação de serviço” pago pelo usuário. Assim, onerar com tempos de parada para a fiscalização veículos que estão regulamentares é fazê-lo pagar um ônus indevido, principalmente por ser um usuário de uma via pedagiada – na qual paga para fazer aquela rodagem, diferentemente das estradas federais administradas pelo DNIT. Desta forma o uso de ferramentas como os chamados “Norpass ou Drivewyze” presentes no Estados Unidos da América – ferramentas que permitem que veículos portadores de passes pré-pagos com transpoders instalados usem uma faixa expressa nos postos de verificação de pesagem, devem ser usados como referência à implantação do piloto aqui proposto.

3. OBJETIVOS E METODOLOGIA

Com base nas várias frentes de trabalho alavancadas nestes últimos anos para melhoria dos sistemas de fiscalização em pesagem veicular de carga, se propõem neste projeto consolidar os avanços feitos pela própria Agência – ANTT, no âmbito da regulamentação e fiscalização de carga, juntamente com os avanços feitos por outras esferas nacionais, e combinar as várias ferramentas disponíveis para estabelecer um padrão de um “Posto de Pesagem Veicular de Alta Velocidade (PPAV)”. Para tanto será feita a implantação de um Posto Piloto que deverá ocorrer em paralelo à discriminação técnica dos requisitos a serem atendidos pelos sistemas WIM para operação como Posto de Pesagem através da montagem de um workflow do sistema para integração com os canais de fiscalização julgados necessários (a exemplo do Posto de Fiscalização Remoto).

O uso da tecnologia de Weigh-in-motion é hoje de crescente uso devido a sua simplicidade operacional e eficiência na coleta de resultados. Permite a determinação do espectro de cargas em toda a composição da frota na rodovia onde instalado, determinado com auxílio dos sistemas de classificação de tráfego, veículos que excedam o peso limite por eixo e também o limite do peso bruto total combinado. Considerando a existência deste equipamento em operação em outras rodovias e também a tendência da própria Agência ANTT de se valer de ferramentas tecnológicas para auxílio da fiscalização rodoviária e também das próprias Concessionárias, este projeto estabeleceu os seguintes objetivos específicos para atendimento desta proposta de pesquisa:

- i. Conhecer os avanços feitos pela Agência ANTT, DNIT e DERSA nos sistemas automatizados de fiscalização de carga através da implantação de Postos de Fiscalização Remotos e ferramentas tipo Weigh in Motion para embasar a implantação de um PPV Piloto com uso do WIM como ferramenta de fiscalização.
- ii. Documentar um termo de referência, com elaboração de um workflow, que possa servir de base para implantação do referido PPV e que tal documento seja consultado aos vários órgãos envolvidos, determinados a partir de um encontro com a equipe de regulamentação SUFIS e SUINF, da ANTT, para melhor delimitar as características necessárias do PPV Piloto.
- iii. Adquirir um equipamento tipo WIM com capacidade de detecção dos trens tipo de carga nacionais, ou customizá-los para tanto, em adição da implantação de um sistema de leitura automática de placa (LAP/OCR – Leitura Automática de Placas / *Optical Character Recognition*), num ambiente tecnológico conforme documentação acima.
- iv. Determinar a acurácia do equipamento e fazer modificações no número de sensores e suas disposições de forma a melhorar a acurácia de pesagem, investigando sua confiabilidade e repetibilidade.
- v. Investigar como são realizadas as correções de temperatura para os diversos tipos de sistema WIM, sua parametrização e como acreditar tais parâmetros de modo a impedir sua utilização incorreta. A realização deste item dependerá da disponibilização destes dados pelos fabricantes dos equipamentos.
- vi. Determinar as características mínimas do sistema WIM, independente do fabricante, elencados os parâmetros a serem entregues nos bancos de dados de forma que permita uma transparente classificação não-proprietária.
- vii. Identificar os tipos de erros de leitura mais comuns (aceleração, frenagem, desvio de faixa, fuga, má funcionamento dos sensores) e propor maneiras de contorná-los na instalação padrão.
- viii. Propor padrões de instalação para melhoria de sua confiabilidade e manutenção.
- ix. Estabelecer um protocolo de manutenção dos sensores.

- x. Estabelecer um protocolo de acompanhamento das leituras parametrizadas (dados não tratados para acompanhamento da vida útil dos sensores e seus desvios de calibração).
- xi. Discutir sobre os critérios para armazenamento dos fatores de calibração com vistas à acreditação INMETRO se necessária.
- xii. Pesquisa e proposta de critério para classificação das tabelas de veículos com consideração dos eixos de rodagem duplos, se necessário.
- xiii. Protocolo de transmissão e armazenamento de dados, com proposta de alimentação de banco de dados padrão.

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Está sendo realizado ao longo da primeira etapa do projeto, neste primeiro ano, investigação dos trabalhos desenvolvidos pelas várias Concessionárias Brasileiras e também agências regionais em trabalhos de fiscalização para atendimento das demandas geradas e também uso das tecnologias já avançadas. A interação com a Agência Reguladora – ANTT, que possui forte enlace nas suas várias esferas internas com elementos de fiscalização de carga, é fonte indispensável neste projeto de balizadores para nortear a maneira como desenvolver a parte desta pesquisa relacionada ao workflow de informações.

Apesar de se entender que a montagem de um grupo interdisciplinar é necessária para ampla abordagem do tema aqui proposto, este projeto se propõe a ser um gatilho para discussão mais aprofundada a ser realizada futuramente. Da mesma forma, sugere-se que de maneira proativa se instale um posto modelo para que a medida que as dúvidas surjam haja um local onde estes testes possam ser feitos e a modelagem final seja uma conclusão validada através deste Piloto implantando.

Os questionamentos que decorrer ao longo deste projeto poderão ser debatidos através da realização de um workshop ao final desta primeira etapa proposta, de forma que a montagem de um grupo de trabalho contendo as várias entidades envolvidas com vistas à acreditação uníssona do PPAV possa vir a ocorrer ao termino desta Pesquisa.

Salienta-se, ainda, que entender e documentar a acurácia do equipamento, sua operacionalização e características técnicas são etapas indispensáveis para que modifique a ótica de fiscalização de cargas no Brasil.

A Figura 2 ilustra esquematicamente como este Posto Piloto tem a intenção de esboçar uma solução tecnológica, porém de simples implantação. Equipamentos de WIM, leitura de placas (LAP/OCR), pórticos, laços magnéticos e piezoelétricos são ferramentas já em uso no país e difundidas internacionalmente, o que inspira confiança na contribuição que este projeto terá na inovação tecnológica.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de implantação piloto do PPAV está ainda em sua fase inicial de trabalho. O primeiro semestre, ainda em andamento, contempla a instalação do sistema e início dos testes preliminares. Em avaliação técnica dos equipamentos disponíveis para atendimento da gama de requisitos técnicos necessários à implantação da ferramenta WIM como um instrumento de fiscalização, entendeu-se que há espaço para desenvolvimento de uma ferramenta especializada que seja capaz de integrar os vários elementos apontados como críticos para realização do projeto. Desta forma, este primeiro semestre foi marcado pela compilação de dados do sistema WIM, consulta a fornecedores, encontros técnicos da equipe consultora com a da Concessionária. Apesar do projeto ainda se encontrar na sua fase inicial, os produtos parciais demonstram um grande potencial e expectativa de resultados positivos no uso do WIM/PPAV.



Figura 2 – Ilustração da proposta de PPAV a ser implantado na Concebra