



**“FREE FLOW - DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE  
NO BRASIL”**

Estudo referente novas tecnologias para  
Rodovias Concessionadas.

**Brasília - DF**

**2021**

**SUMÁRIO:**

- 1. INTRODUÇÃO/IDENTIFICAÇÃO DO ASSUNTO**
- 2. INTRODUÇÃO**
- 3. HISTÓRICO E ANTECEDENTES DOS PEDÁGIOS NO BRASIL**
- 4. SITUAÇÃO ATUAL DOS PEDÁGIOS NO BRASIL – TARIFA BÁSICA**
- 5. PL 08/2013 - PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE:**
- 6. PL 08/2013 - PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE - NECESSIDADE DE  
APRIMORAMENTOS:**
- 7. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS**
- 8. RECOMENDAÇÕES**
- 9. ANEXOS**
- 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **1. INTRODUÇÃO/IDENTIFICAÇÃO DO ASSUNTO:**

O tema assunto FREE-FLOW - PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE é aderente ao escopo de atuação estatutária do IBL nos seguintes temas:

- Disseminar conhecimento e experiências bem-sucedidas na área de desenvolvimento;
- Promover estudos e análises técnicas para o setor de infraestrutura;
- Promover assessoramento técnico para o setor e Governos Federal, Estadual, Municipal e Distrital;
- Assessorar a preparação e/ou acompanhamento do processo legislativo de projetos de lei, emendas à Constituição, dentre outras, sempre que o objeto da reforma legislativa pretendida encontre-se no âmbito do setor de infraestrutura.

## **2. INTRODUÇÃO:**

O Objetivo da referida Nota Técnica é proporcionar o debate, sugerir recomendações, e, principalmente comentar sobre as possíveis limitações e/ou restrições no que tange a implantação do sistema de pedágio de fluxo livre, denominado “free-flow”, em especial o projeto de lei que está tramitando no Congresso Nacional e noticiado pela mídia como “Pedágio por distância percorrida em rodovias”, como estamos no Brasil, recomenda-se afastar o estrangeirismo da palavra Free-Flow, pode-se referenciar como “Pedágio Aberto”, contudo, o mais apropriado é “Pedágio de Fluxo Livre”.

O “Pedágio de Fluxo Livre” é um método de cobrança de pedágio totalmente automatizada e que permite a desmaterialização das praças de pedágio, a implantação no Brasil dependerá de Políticas Públicas para envidar esforços para gradativamente migrar do modelo existente para o “Pedágio de Fluxo Livre”, esse sistema permite a instalação em menores intervalos de distância, dessa forma, pode-se escalonar a tarifa

e aumentar a base de pagantes, com essa prática pretende-se obter maior justiça tarifária.

A experiência em outros países demonstra que o período de transição dos modelos podem demorar décadas, mas, é possível a convivência com modelo híbrido, ou seja, manutenção de praças de pedágios convencionais e “Pedágio de Fluxo Livre”, nesse primeiro momento esse tipo de pedágio será mais apropriado instalar em locais com maior concentração de tráfego próximo a áreas urbana, nesses locais o espaço físico é restrito e impede a locação de uma praça de pedágio convencional, mas, será perfeitamente possível a locação de “Pedágio de Fluxo Livre”, já que a alternativa de fluxo livre é um aparato tecnológico instalado na via por meio de pórticos e que cumpre o objetivo de identificar de forma automática a classe do veículo, consequentemente a referida tarifa, e realizar o registro para o processo administrativo que possa garantir a cobrança e pagamento da tarifa de pedágio.

Essa tecnologia está bastante difundida em diversos países, na América do Sul destaca-se o Chile que conta com operação desse sistema a mais de 10 anos, na Europa o destaque é para Portugal que também está em operação a mais de uma década, além de países do continente Europeu, Japão entre outros. Estima-se que mais de 50 países de alguma forma faz uso da tecnologia, inclusive o Brasil nas pistas automáticas dos pedágios, controles de acessos em áreas privadas, estacionamentos, indústrias, condomínios empresariais e residenciais, entre outros. Entretanto, não se pode generalizar, o “Pedágio de Fluxo Livre” exige tecnologia e modus operandi muito peculiar, especialmente devido o volume hora e velocidade dos veículos, portanto, essas são limitações que essa Nota Técnica pretende abordar.

### **3. HISTÓRICO E ANTECEDENTES DOS PEDÁGIOS NO BRASIL**

A história do pedágio remete à Índia do século IV a.C. e relatos também abordam a prática em vias que ligavam a Síria à Babilônia. Os Romanos cobravam o Portorium, uma tarifa para a movimentação de mercadorias que posteriormente, na idade

média, baseou diversas formas de cobrança de pedágio em estradas, rios, pontes e portos. A origem do termo pedágio em português deriva do francês peáge, sendo prática comum na Europa do século XI

No Brasil, as primeiras experiências de cobrança de pedágio ocorreram nos primórdios da colonização, no período colonial, havia, por exemplo, cobrança pelo direito de passagem sobre os rios. No período imperial era cobrado pedágio de carroças e diligências que utilizavam a “Estrada Real” - designado para denominar os caminhos de propriedade da Coroa Portuguesa no Brasil. No século XVIII, tropeiros recolhiam gado no sul do país para levá-los por terra, em grandes tropas, à feira de Sorocaba, na Capitania de São Paulo. Entretanto, a Coroa Portuguesa só autorizaria a abertura da Rota dos Tropeiros se tivesse lucro, assim, foram estabelecidos postos de registros, que podem ser comparados aos pedágios da atualidade. Havia, pelo menos, três locais que faziam essa taxaço: no Rio Pelotas (entre SC e RS), no Rio Iguaçu (entre as cidades paranaenses de Lapa e Balsa Nova) e em Sorocaba (SP). E o preço cobrado era alto: 20% do total do gado, que deveria ser pago em espécie para a coroa.

Após a Proclamação da República, ocorreu uma subsequente expansão da malha rodoviária nacional e para absorver o avanço mundial do desenvolvimento do setor rodoviário, a Constituição de 1946 já contemplou, de forma inédita, a possibilidade de cobrança de pedágio.

Importante, esclarecer a definição de tarifa consiste em o preço de venda de um bem ou serviço que é exigido pelas empresas prestadoras de serviços públicos. Portanto, é necessário repensar a necessidade de isenções, uma vez que não se trata de um serviço essencial, podendo cada cidadão escolher se submeter a ela ou não, assim, a ocorrência de isenções haverá sempre a necessidade de equilíbrio econômico do contrato e essas compensações serão pagas por outros. Exemplos de tarifas: a tarifa postal, de transportes, telefônica, de gás, de fornecimento de água, esgoto, e no caso em tela, tarifa de pedágio.

A tarifa de pedágio configura-se como um direito de passagem mediante pagamento ao poder público ou a uma concessionária delegada e tem como objetivo principal o ressarcimento de custos de construção e manutenção de um determinado segmento rodoviário. Em tempos de escassez de recursos para investimentos em expansão e manutenção das rodovias, as concessões possibilitam o financiamento e operação da infraestrutura, investimentos e know-how para a melhor prestação de serviços aos usuários.

Nas últimas décadas, a partir de meados de 1990, iniciaram-se as concessões de rodovias à iniciativa privada e por apresentar uma grande diversidade de rodovias no Brasil, é possível citar pelo menos três modelos de concessão: de rodovias do Estado de São Paulo, de rodovias Federais e de rodovias dos demais estados brasileiros. Entretanto, a cobrança de pedágio em rodovias federais e estaduais é anterior à utilização do processo de concessão, exemplo a Rodovia Presidente Dutra – BR-116/SP/RJ, que liga o Rio de Janeiro a São Paulo, a Rodovia BR-290/RS entre Porto Alegre e Osório e a Ponte Rio-Niterói/RJ foram as primeiras rodovias federais a cobrar pedágio sob a administração do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem – DNER, no final da década de 60 e início da década de 70.

O Decreto-Lei 791/1969 foi estabelecida a cobrança da tarifa de pedágio pela categoria do veículo, esse é o teor do artigo 4º: “As tarifas de pedágio serão fixadas, distintamente, para as diversas categorias de veículos e espécies de semoventes”. Mas, o legislador não estabeleceu os critérios para a composição das categorias/classe, mas, em nenhum momento estabeleceu que a tarifa de pedágio estaria vinculada a quantidade de eixos.

No Estado de São Paulo, também ocorreram cobrança de pedágio na mesma época, há notícias de cobrança de pedágio nas rodovias Anhanguera e Anchieta em meados dos anos de 1960, entretanto, somente no final dessa década, o programa de pedagiamento no Estado de São Paulo foi normatizado pelo Decreto Lei nº 5, de 06 de março de 1969, que criou a DERSA e estabeleceu as tarifas de pedágio deveriam ter

como base os custos, o tipo do veículo e o percurso, nessa época, para fins de cobrança de pedágio havia apenas duas classes de veículos, correspondente ao veículo de passeio a relação monetária da tarifa era 1x e veículo comercial a relação monetária da tarifa era 1,5x. Tratava-se de uma classificação simples, pois o controle era rudimentar devido ausência de tecnologia. , sem equipamentos eletromecânicos.

A partir do ano de 1974 surgiram os primeiros equipamentos de controle de trafego, eram placas eletromecânicos instaladas no pavimento, a tração dos pneus geravam impulsos que pressionava um sistema hidráulico que movimentava uma painel numérico, algo parecido com um hidrômetro, em razão desse método de contagem de eixos, optou-se em agrupar os veículos em classes de acordo com a característica do rodado (duplo ou simples) e quantidade de eixo e as classes foram assim definidas: CAT 1 (passeio), CAT 2 (comercial com 2 eixos), CAT 3 – (comercial com 3 eixos, CAT 4 (comercial com 4 eixos e CAT 5 – (comercial com 5 eixos), sendo esse, o maior veículo da frota.



Figura 1 – Classe Comercial – 5 eixos

O Brasil estava sob o Regime da Ditadura Militar, e, provavelmente, por esse motivo, os veículos de emergência das forças armadas e forças policiais, foram

dispensados do pagamento da tarifa e classificados como isentos, bem como, o volume de motocicletas que circulavam nas rodovias era insignificante, assim sendo dispensados do pagamento da tarifa de pedágio. Esses veículos utilizam-se de vias laterais exclusivas nas praças de pedágio, evitando assim o bloqueio. Dessa forma, foram definidos os primeiros grupos de veículos isentos do pagamento da tarifa de pedágio, bem como, a definição de tarifa múltipla pelo critério da característica e quantidade de eixos, independente se tocavam o solo, ou se estivesse faltando uma roda, a classe assim definida considerava as características originais dos veículos.

Até meados dos anos de 1980 as tarifas dos pedágios paulistas eram unidirecionais e a cobrança bidirecional, porém, o nível de serviço de algumas praças de pedágio estava comprometido, para mitigar e evitar investimentos de ampliação, foi adotado tarifas bidirecionais e cobranças unidirecionais, passando a tarifar o fluxo de veículos sentido Capital/Interior.

O mecanismo de controle implantado pela empresa DERSA no Estado de São Paulo foi possível graças ao avanço tecnológico e por processos rígidos de controle por meio de “Input e Output” que, na essência conceitual, permanece assim atualmente. Inicia-se pelo operador responsável pela cobrança da tarifa, por sua vez visualiza o veículo que se aproxima e identifica a classe para a tarifa correspondente pertence e insere os dados em um sistema computadorizado, dessa forma, por meio de display eletrônico informa ao usuário o preço da tarifa, após o pagamento, o funcionário insere novamente a informação no sistema permitindo a abertura automática da cancela comitantemente com a alteração da sinalização a sinalização semafórica de vermelho para verde, o veículo avança permitindo a captura de informações que são realizadas por sensores instalados na via, a combinação de algoritmos resultava no reconhecimento da classe do veículo de forma automatizada, e, dessa forma, o “Input” ocorre por duas fontes distintas, as informações são comparadas e quando unânimes o “Output” é finalizado, havendo divergência, a transação é classificada como anômala e automaticamente as câmeras que estão instaladas na via são acionadas e várias imagens estáticas são



captadas para servir de subsídios ao processo sistemático e rotineiro de auditoria de forma a garantir a finalização do “Output” de uma transação de cobrança de pedágio.

Com objetivo de contextualizar, todas as decisões e a formação dos pedágios no Brasil ocorreram em função das limitações de recursos, ou seja, era o possível para a época, e não se sabe, ou pelo menos o que se tem notícias, que as decisões foram definidas a partir de estudos técnicos para se definir classes de veículos, modelos tarifários, isenções entre outros, mas, a forma conceitual ainda se perpetua. A eminente alternativa de se implantar uma nova forma de cobrança por meio de “Pedágio de Fluxo Livre”, talvez seja esse o momento de ruptura desses paradigmas.

No final da última década do século XX, esse era o único modelo de Pedágio que se tinha no Brasil e já tinha atingido a maturidade em mais de 20 anos, assim, serviu de referência para o DNER modelar o primeiro programa de concessão de rodovias federais e a partir do ano de 1995 deu-se o início as primeiras concessões de rodovias.

#### **4. SITUAÇÃO ATUAL DOS PEDÁGIOS NO BRASIL – TARIFA BÁSICA**

A Tarifa de pedágio no Brasil é definida por uma Tarifa Básica de Pedágio e por meio de uma equação matemática de multiplicação, cuja Tarifa Básica de Pedágio é o “multiplicando”, a quantidade de eixo é o “multiplicador”, e o produto resultante é a Tarifa equivalente para determinada classe de veículo comercial. Entretanto, para o veículo de passeio a tarifa por eixo equivale 50% da Tarifa Básica de Pedágio, assim, sendo o veículo de passeio de dois eixos, a tarifa é sempre a mesma da tarifa básica, exceto, quando estiver tracionando um semirreboque ou reboque (carretinha), e para as motocicletas a tarifa é 50% da Tarifa Básica de Pedágio. Ou seja, uma relação aparentemente justa de proporcionalidade em razão da capacidade de carregamento de cada veículo, embora, quando se fala de classe, deveria considerar as características originais dos veículos, mas, a partir do ano de 2018, ocorreu alteração na lei nº 13.103, de 2 de março de 2015 com o objetivo de extinguir a cobrança dos eixos suspensos, vide o equívoco da redação do Art. 17:

Lei nº 13.103, de 2 de março de 2015 , passa a vigorar com a seguinte redação:

“ Art. 17. Em todo o território nacional, os veículos de transporte de cargas que circularem vazios ficarão isentos da cobrança de pedágio sobre os eixos que mantiverem suspensos.

Foi um longo caminho para se definir metodologias e aparato tecnológico com objetivo de aferir classes e veículos de acordo com a quantidade de eixos, e, a nova redação do Art.17 define que os eixos isentos são exclusivos os veículos de transporte de cargas que circularem vazios.

Precisamos de respostas – será necessário alterar a redação da lei ou acrescentar, comitadamente ao projeto de “Pedágio de Fluxo Livre” um sistema de pesagem de veículos?

## **5. PL 08/2013 - PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE:**

O Projeto de Lei da Câmara nº 8, de 2013 sobre o “Pedágio de Fluxo Livre” e que Altera a Lei nº 9.277, de 10 de maio de 1996 (disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/111929>), trata entre outros da cobrança por quilômetro rodado. Para tanto será necessário adequar às normas, instalando um identificador nos veículos para garantir a identificação eletrônica e automática de forma confiável. Esse é o cuidado que devemos ter, especialmente, na redação da normatização da lei de “Pedágio de Fluxo Livre”, o que se pretende, deverá estar em consonâncias com processos exequíveis, confiáveis e, principalmente, auditáveis.

Em corroboração a contextualização dos fatos históricos, no último ano do século XX surgiram as primeiras vias para pagamento da tarifa de forma totalmente automáticas nas praças de pedágio, e, foi mantido o padrão de “Input e Output”, mas,

dessa vez, foi substituído a identificação visual da classe do veículo por um processo totalmente automatizado.

No Brasil as primeiras vias automáticas foram implantadas a partir do ano de 1999 e foi adotada a tecnologia de identificação automatizada de veículo (AVI), de origem estadunidense, teve início em torno de 1986 nos Estados Unidos. Entretanto, por aqui, em função da tarifa de pedágios serem definidas pela quantidade de eixos, exigiu desenvolvimento específico por meio de combinação de tecnologias e sensores para garantir efetividade no processo de identificação dos eixos, das classes e das respectivas tarifas, mas, foi possível manter duas fontes de identificação distintas das classes dos veículos e a comparação entre elas.

Para a operação de “Input e Output” nas vias automáticas é utilizado a frequência de radiação eletromagnética a partir de um dispositivo instalado no veículo conhecido popularmente como TAG, trata-se de um sinal modulado com característica transponder (geração ou simples refletor da radiação eletromagnética), instalado no veículo contém as informações da sua classe típica, demais dados cadastrais e vinculado a um meio de pagamento, podendo ser um cartão de crédito ou débito, permitindo dessa forma o pagamento da tarifa de maneira totalmente automática.

Uma antena é instalada sobre a via automática da praça de pedágio, o papel da antena é interceptar a radiação eletromagnética emitida ou refletida pelo TAG e ter acesso aos dados cadastrais, especialmente a classe do veículo, sensores instalados na via também cumprem o objetivo de verificar por meio de combinação de algoritmos a classe do veículo, os dados são comparados, e da mesma forma que ocorre no processo de cobrança manual da tarifa de pedágio, a sinalização semafórica é comutada de vermelho para verde e a cancela é aberta. Ocorrendo divergência entre os dados obtidos a transação torna-se anômala e são gerados automaticamente imagens estáticas para o processo de validação pela equipe de auditoria. Entretanto, quando ocorre erro de leitura entre o TAG e a Antena, o processo conta com câmera com tecnologia OCR - Optical Character Recognition, também conhecida como Leitura Automática de Placas (LAP),

realiza uma operação em milésimos de segundo e transforma a imagem da placa em dados e faz busca no banco de dados a existência da veiculação dessa placa a um TAG, ocorrendo êxito dispara comando para a liberação do veículo, essa operação é imperceptível ao usuário. Mas, nos casos que não há TAG veiculado a placa ou está bloqueado pela operadora, a cancela se manterá fechada e o semáforo se manterá na cor vermelha, ou seja, não ocorre o processo de liberação automático

Aproximadamente 5% das transações das vias automáticas apresentam algum de ocorrência anômala, problemas de leituras entre o TAG e a Antena são mitigados pela redundância de tecnologia com uso do OCR. Mas, a grande maioria dos problemas estão relacionados a fraudes ou má fé com a intenção de não pagar a tarifa de pedágio.

É bastante comum ocorrer problemas que exigem manutenção das vias nas praças de pedágio, entretanto, em razão das múltiplas vias, é possível interromper a operação daquela via e atender a demanda para outras vias.

## **6. PL 08/2013 - PEDÁGIO DE FLUXO LIVRE - NECESSIDADE DE APRIMORAMENTOS:**

### **6.1 - 1ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, a impossibilidade de interromper a operação de uma via que apresenta problemas técnicos.**

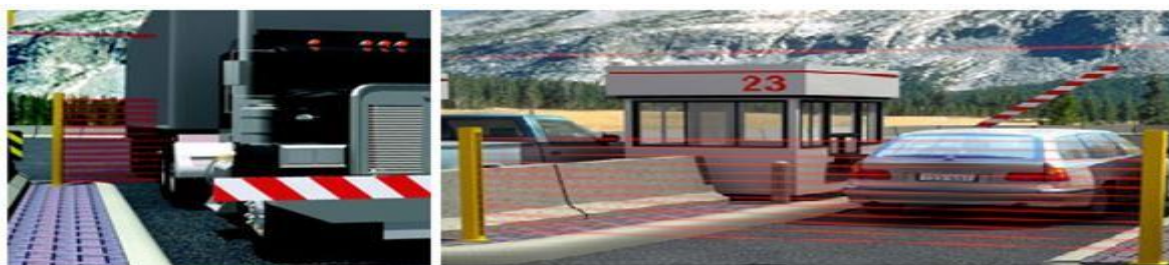
Ainda, é preciso ressaltar que as via automática existente nas praças de pedágio, não é a forma mais adequada à proposta de “Pedágio de Fluxo Livre”, haja vista, a tentativa em junho de 2018, Lei nº 16.768, do Estado de São Paulo, que determinou a retirada das cancelas das pistas de pagamento automático em todos os pedágios das concessões de rodovias estaduais, esse ato foi frustrado, entrou em vigor no dia 19/06/2018 e em poucos dias teve que ser revogado em razão da má fé e transgressões ao Art. 209 do CTB, pois, muitos começaram a utilizar desse meio para transpor as praças de pedágio, entretanto, não estavam habilitados.

Nesse sentido, é preciso avaliar os riscos de se manter em operação os dois modelos, pontos de cobrança com “Pedágio de Fluxo Livre” e ao mesmo tempo, vias automáticas nas praças de pedágio com dispositivos de bloqueio, assim, o lançamento do programa de “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil necessitará de cuidados para não colapsar todo o sistema de pedagiamento que poderá ocorrer em função da inadimplência dos usuários.

## **6.2 - 2ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, a impossibilidade de coibir a má fé e as transgressões previstas no CTB, Art. 209.**

Assim, as vias automáticas das praças de pedágio não são recomendadas para desenvolver o modelo para o “Pedágio de Fluxo Livre”, pelo menos não na forma conceitual que se espera, uma vez que os principais requisitos do “Pedágio de Fluxo Livre” é a regularidade e continuidade, ou seja, manter a regularidade dos serviços de forma permanente e a continuidade da disponibilidade das vias ao tráfego, de forma a garantindo a fluidez constante. As vias automáticas da praça de pedágio em comparação com as vias do “Pedágio de Fluxo livre” serão mais efetivas em função da maturidade e pelo fato de estarem em um o ambiente controlado permitindo maior eficiência nos sistemas de automação, acompanhamento mais próximo e imediato de fatores e maior controle das rotinas de trabalho. Nesse sentido, o risco, poderá ser oportunidade, se imaginar modelos físicos semelhantes.

As vias automáticas das praças de pedágio a velocidade máxima regulamentar é 40km/h, as cancelas e a sinalização semaforica permitem orientação ao bloqueio, as vias são fisicamente segregadas permitindo a instalação de sensores no pavimento da via (horizontal), sensores sobre a via (aéreos) e sensores na lateral da via (vertical), sendo que, a instalação de sensores verticais somente é possível em vias segregadas fisicamente, demonstrado na Figura 2.



Barreira Ótica - Scaneamento Perfilométrico de Eixos

Figura 2 – Sensoriamento Vertical

Entretanto, sensores verticais são imprescindíveis na efetiva verificação da quantidade de eixo, inclusive os eixos suspensos.

O sensor vertical mais utilizado é o Scaneamento Perfilométrico de Eixos, por meio dessa tecnologia pode-se obter uma série de informações da característica da rodagem na pista e definição da quantidade de eixos, inclusive suspensos, dessa forma, a classe que pertence

### **6.3 - 3ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, a impossibilidade de utilizar sensores verticais.**

Nesse sentido, é possível imaginar de forma análoga ao comparar as limitações tecnológicas até o ano de 1974, nas quais não permitiram a ampliação das classes de veículos para os processos de cobrança das tarifas de pedágio, e dessa forma, proporcional a disponibilidade atual, as limitações tecnológicas e limitações de processos podem ser limitações para a implantação do “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil e que seja necessário pensar em alternativas e ruptura de paradigmas.

Observa-se, como exemplo, o quesito de definição de classes pela quantidade de eixos, atualmente em razão das mais variadas possibilidades de combinação entre veículos e a isenção dos eixos suspensos, as classes são mutáveis, ou seja, durante uma viagem uma composição veicular com vários eixos e com dispositivos para suspendê-los poderá se enquadrar em várias classes de acordo com a quantidade de eixos que está tocando o solo.

Atualmente, no Brasil, há pelo menos 12 classes mais usuais, e, portanto, 12 tarifas diferentes para cada praça de pedágio, mas, como a definição das classes é definida pela quantidade de eixos, sempre haverá a possibilidade de expansão das classes a partir de combinações entre veículo automotor e veículo reboque e

semirreboques. A Figura 3 exemplifica a combinação de 4 veículos com CRLV distintos que somam 11 eixos comerciais.

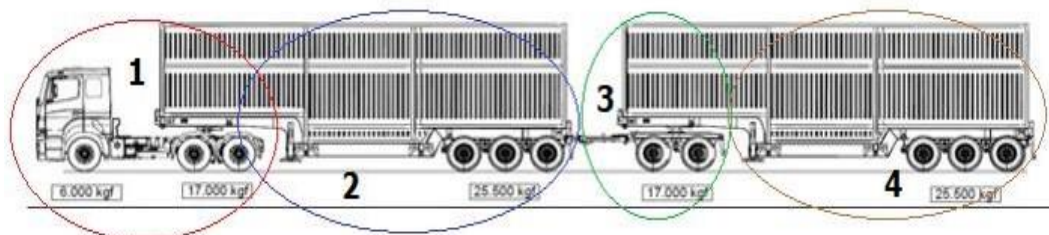


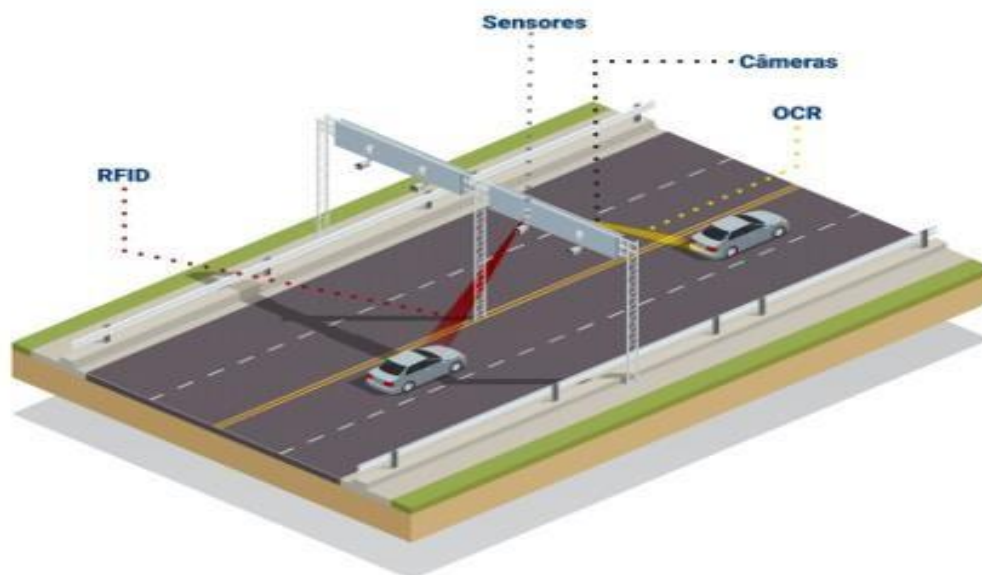
Figura 3 – CVC - Combinações de Veículos de Carga, 11 eixos – 91 toneladas

Embora essa composição de 11 eixos não seja típica, poderá se tornar, assim, deve ser considerada para exemplificar a problemática. Alguns entendimentos disponíveis na internet consideram que o “Pedágio de Fluxo Livre” resume-se em tecnologias bastante, tais como antena para leitura do TAG, Câmera com Tecnologia OCR e sensores de pavimento para aferição da quantidade de eixos, porém, é necessário avaliar as limitações desses dispositivos, vejamos:

A base de dados do DENATRAN sobre os veículos não possui de forma explícita a quantidade de eixos, mas, considerando que os veículos de carga é uma composição ou uma combinação entre vários outros veículos – demonstrado na figura 3, efetuar a leitura da placa do primeiro veículo não resultará em informações sobre a quantidade de eixos e respectiva tarifa, mesmo, que seja possível determinar a quantidade de eixos, por meio de combinação de algoritmos, não será suficiente para relacionar o veículo com a quantidade de eixos;

O OCR não será efetivo para determinar a classe dos veículos comerciais, além de não ser possível a leitura das placas de todos os veículos da combinação, a posição do OCR sobre o pórtico terá foco reduzido, o raio da captura da imagem será de 45° e dependendo a densidade de tráfego e aproximação entre veículos, a placa do veículo estará “escondida”, conforme pode-se ver na figura 4.

Outra limitação do OCR é a efetividade, inúmeras variáveis influenciam a qualidade da captura da placa (sol, farol, neblina, chuva forte, placa reflexiva e não reflexiva, placa suja de lama etc.), sem falar das fraudes (ocultação da placa e adulteração). E nesse rol de limitação, encontra-se a identificação dos veículos isentos, pois a lista se multiplicou, e são isentos do pagamento da tarifa os veículos e não as pessoas, mas, todos aqueles diretamente à serviço a entidades estatais com finalidades de interesse imediato da coletividade – Pessoas Jurídicas de Direito Público. De forma geral, todos os veículos cuja categoria é oficial, além daqueles locados por essas entidades.



Fonte: Elaboração CNT a partir de RiverLink.

Figura 4 – Esquemático Instalação OCR

#### **6.4 - 4ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, a impossibilidade de garantir 100% de efetividades a partir do uso da tecnologia OCR**

A fim de entender melhor a limitação da tecnologia do OCR, pode comparar a experiência dos controladores de velocidade (radares) implantados nas rodovias brasileiras, utilizam a tecnologia OCR para leituras automáticas de placas, utilizam de



câmeras fotográficas e esses equipamentos, nas rodovias de pista dupla, estão instalados em suportes aéreos, embora o objetivo seja o registro e a identificação de 100% dos veículos infratores, a imprecisão muitas vezes é alta, segundo relatório da Controladoria-Geral da União (CGU), De 2011 a 2017, os radares fixos nas rodovias federais sem concessão geraram menos de um quinto das multas (18,2%) que poderiam ter gerado. Deixaram de multar mais de 80% dos motoristas infratores, ou seja, oito em cada dez motoristas que estavam acima da velocidade e não foram punidos. Os problemas apontados como placa ilegível (22%), foto panorâmica escura (17%), veículo fora da zona de medição (8%), reflexo do sol (4%), foto panorâmica desalinhada (3%), problema técnico (3%) e reflexo do flash (2%).

Com essa experiência, fica comprovada a inefetividade da tecnologia OCR, e, portanto, não poderá ser a vedete para o controle no processo de “Pedágio de Fluxo Livre”, muito embora, mesmo a combinação de tecnologias não deverá garantir percentual satisfatório de efetividade de forma a identificar com precisão as múltiplas classes de veículos de acordo com a quantidade de eixos e relacionar de forma automática cada tipo à sua respectiva tarifa.

Imaginar uma situação crítica, uma rodovia com cinco faixas de rolamento unidirecional com densidade hora pico (FHP) de 3.500, velocidade média de 70 km/h, sendo 40% comercial e 60% passeio, no o grupo de veículos de passeio, 2% representa as motocicletas, os sensores do “Pedágio de Fluxo Livre” deverá:

Reconhecer cada unidade motora de forma individualizada, separar as classes e atribuir tarifas e encontrar os meios de pagamentos conforme a adesão de cada veículo, as transações anômalas serão aquelas que não há meios de pagamentos associados e aquelas que divergências verificadas quando comparado duas fontes de controle, assim sendo, como regra da transação anômala deverá ser registradas, de forma automática, imagens a fim de posteriormente a realização de análise visual possa ser identificado a placa do veículo e verificar a quantidade de eixos em contato com o solo e assim determinar a classe que ele se enquadra para atribuir a tarifa correspondente, podendo,

inclusive ser isento do pagamento da tarifa de acordo com normatização pré-estabelecida, cada transações que não possuir os meios de pagamento válidos, serão processos agrupados nos dados daquele veículo de forma a gerar uma cobrança administrativa. Ainda, aquelas cobranças que não foram exitosas, tornar-se dívida ativa do veículo com prazo específico para pagamento e possibilidade de se agravar em penalidades que ainda devem ser previstas no Código Brasileiro de Trânsito.

Nesse sentido, solicita-se que o artigo 209 do CTB, tenha redação parecida com o Artigo 233, não transferir o veículo no prazo de 30 dias é uma infração grave, que gera multa de R\$ 195,23 e implica a retenção do veículo até que seja regularizado. Ou seja, não efetuar o pagamento das tarifas de pedágio em até 5 dias úteis a contar do 2º dia após a passagem pelo Ponto de Cobrança é uma infração grave, gera multa de R\$ 195,23 e o condutor será penalizado com 5 pontos na CNH (Carteira Nacional de Habilitação), não sendo identificado o condutor no prazo estabelecido, a multa sofrerá o acréscimo de 100% e implica a retenção do veículo até que seja regularizado.

Para cumprir essa finalidade, o “Pedágio de Fluxo Livre” deve possuir equipamentos não meteorológicos com capacidade de obter evidencias objetivas com a finalidade penalizar os inadimplentes.

#### **6.5 - 5ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, definir processos auditáveis**

Será necessário definir processos auditáveis por meio de evidências irrefutáveis com objetivo de atribuir a tarifa correspondente a cada veículo e garantir subsídios para aplicar penalidades em razão de transgressões a normas do CTB.

#### **6.6 - 6ª limitação do projeto do “Pedágio de Fluxo Livre”, definir legislação que possa mitigar a inadimplência.**

Muito embora os desafios tecnológicos se configuram uma limitação para o “Pedágio de Fluxo Livre”, ainda sim, a inadimplência será o maior dos problemas para

garantir a sustentabilidade do projeto. Esse quesito está pendente de solução a mais de 50 anos, evidentemente ocorreram evoluções nessa temática, em especial, o Artigo 209 da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 que constitui a evasão de pedágio infração de trânsito tipificada como grave e o infrator estará sujeito às penalidades de multa, não obstante, a inexistência de equipamento eletrônico homologado com a finalidade detectar a evasão de pedágio e de forma similar a um radar de velocidade e permitir de forma automática o processamento do auto de infração, torna-se a lei não efetiva na sua aplicabilidade.

Segundo Marcelo Belão, publicação no LinkedIn (2021), A evasão de pedágio é considerada ilícito administrativo previsto no Código de Trânsito Brasileiro – CTB, Lei 9.504/1997, no art. 209(1), que na parte final da redação elucida a tipificação por meio da redação: evadir-se para não efetuar o pagamento do pedágio. Neste sentido, o grande desafio estabelecido reside no fato de que tais ocorrências nas praças de pedágio, são realizadas em pistas manuais e automáticas, onde mediante ação infracional, usuários condutores de veículos automotores utilizam de ações intencionais para não realizar o pagamento da tarifa.

Nesta toada, cumpre destacar que a infração de evasão de pedágio prevista no art. 209, se concretiza a partir da conduta de quem evade ou transpõe o bloqueio (cancela), mesmo com o sinal vermelho indicando a parada (vermelho) e por fim aproveitando o vácuo de outros veículos em condições todas essas de potencial risco de acidente. Para efeito prático, entendemos como não sendo relevante para a configuração típica da conduta infracional se o pagamento da tarifa é realizado posteriormente, por via administrativa ou ainda imediatamente após a evasão, seja por motivação própria ou ainda em razão de abordagem do Agente Policial, uma vez que o adimplemento da tarifa se traduz em mera relação negocial com a Concessionária de pedágio administradora da

---

<sup>1</sup> Art. 209 - Transpor, sem autorização, bloqueio viário com ou sem sinalização ou dispositivos auxiliares, deixar de adentrar às áreas destinadas à pesagem de veículos ou evadir-se para não efetuar o pagamento do pedágio.

Infração - grave;  
Penalidade - multa.

rodovia, e, não altera a consumação do ato e/ou conduta típica de transpor a pista manual ou automática de forma irregular (abertura da cancela, passar atrás de outro veículo (seguidinha), colisão contra cancela e ou transposição com sinalização semafórica indicativa de pare (vermelho).

Analogicamente ao que temos nos direito penal, neste sentido a infração de evasão de pedágio torna-se de mera conduta sem necessidade de que o resultado naturalístico relativo ao pagamento da tarifa, ou seja, verificada a ação do agente com animus de transpor o bloqueio (cancela), com inobservância do sinal vermelho (parada obrigatória) e ou ainda quando da passagem logo após outro veículo (seguidinha), ou ainda em casos mais graves de concurso de infrações desconfigura os caracteres, coloca elementos sobre a placa e ou utiliza dispositivos mais sofisticados para que durante a passagem não seja possível a identificação.

Portanto, a infração neste sentido é de mera conduta e de perigo abstrato, ou seja, consuma-se independentemente da ocorrência de efetivo prejuízo para terceiros (inadimplemento da tarifa e ou potencial risco aso demais usuários), e a probabilidade de vir a ocorrer o prejuízo e ou algum dano é presumida, sendo conforme anteriormente exposto, irrelevante o fato de ter sido realizada a cobrança compulsória da tarifa posteriormente ao evento, uma vez que ao tempo da conduta o agente escolheu agir de forma a transpor sem parada a cancela e ou sinal luminoso cumprindo os requisitos necessários à tipificação da conduta.

No sistema de “Pedágio de Fluxo Livre”, no qual não há cancelas, o risco de o usuário simplesmente circular por rodovias, passando pelos pórticos sem a etiqueta eletrônica, torna-se potencialmente maior, ainda mais quando levamos em conta o histórico de tal conduta infracional culturalmente adotada por motoristas no Brasil.

O grande desafio neste sentido é garantir que mediante processos integrados de tecnologia e enforcement seja possível criar-se elementos que inibam tais condutas, caso contrário o projeto estará comprometido desde sua concepção, uma vez que grande

parte da frota nacional se encontra irregular e circula de forma livre de maiores ônus maior parte do tempo.

Neste sentido, importante asseverar que a solução para a evasão não é simples, e deve-se agravar no “Pedágio de Fluxo Livre”, pois, apesar de todo o avanço e desenvolvimento de uma série de equipamentos e sistema, ou seja, todo arsenal e aparato tecnológico e mecanismos de desestímulo à inadimplência que podem ser implantados, ainda assim o risco é alto, e a cultura nefasta e ilícita tende a manter-se por um simples fato essencial a ser resolvido: a legislação.

Assim, o desenvolvimento tecnológico deverá seguir de forma integrada e harmônica com a legislação para esta nova realidade em rodovias e vias do Brasil, caso contrário grandes perdas serão inevitáveis e a viabilidade econômica do projeto estará ameaçada.

O programa precisará contemplar mecanismo que sustentem uma taxa de perda de receita aceitável a fim de que o impacto na receita do projeto não provoque consequências financeiras e econômicas para o fluxo de caixa da concessão, com reflexos na saúde financeira e por consequência continuidade das operações da rodovia.

Em qualquer lugar do mundo, a implantação do sistema de “Pedágio de Fluxo Livre” vem acompanhada de garantias jurídicas pelo não pagamento da tarifa de pedágio pelo usuário infrator. Na Áustria, no caso de não pagamento da tarifa, há a previsão de um pedágio substituto (Ersatzmaut), não excedente a 250 €, consoante dispõe o parágrafo 19, Abs. 1, da Lei de Pedágios Federais de 2012 (Bundesstraßen-Mautgesetz 2012 — BStMG), o qual tem a função de desestimular o usuário a deixar de adquirir a Vignette (TAG) antes de circular pelas rodovias — no país, há um sistema de pagamento prévio (Vignette, muito semelhante ao extinto selo-pedágio) e posterior (por quilômetro percorrido). Se o não pagamento se der em outras condições mais graves, configura-se infração administrativa e a multa pode chegar a 3000 € (parágrafo 20). A vinculação da receita das multas no país alpino (parágrafo 24, Abs. 1 e 2 da BStMG) é um mecanismo

interessante e mais bem explorado do que o artigo 320 do CTB, o qual prescreve que a receita das multas de trânsito será afetada e aplicada, exclusivamente, em sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento e educação de trânsito. Dependendo da origem da receita da multa, um percentual é afetado à Asfinag (Autobahnen— und Schnellstraßen—Finanzierungs—Aktiengesellschaft, estatal responsável pela exploração rodoviária) e outra parte à autoridade local responsável pela sua aplicação.

Uma questão fundamental, que se faz necessária análise, é que o diploma legal na inteligência do art. 320, não traz previsão normativa que permite a recomposição das perdas por meio do valor arrecadado com a cobrança de autos de infração emitidos em decorrência de evasão de pedágio, sejam em favor da Administração Pública ou concessionário dos serviços públicos rodoviários. Neste sentido expõe a faceta frágil que coloca todo o processo em risco, uma vez que a possibilidade de que tal destinação seja feita para valores arrecadados com a cobrança de multas é perfeitamente constitucional e/ou legal, cabendo apenas a alteração legislativa ou ato administrativo que regulamente e traga ao mundo real tal possibilidade que se mostra adequada para apoiar na busca pela solução de tal problema.

Neste sentido, importante passo foi dado quando se estabeleceu por meio da Projeto de Lei Complementar 08/2013, recentemente aprovado no Senado Federal, que prevê em sua redação a obrigatoriedade de implantação do “Pedágio de Fluxo Livre” no país e determina que a multa prevista para o evasor de pedágio seja destinada a ressarcir os prejuízos sofridos pelo concessionário.

Por fim, para garantir a segurança jurídica, o equilíbrio econômico-financeiro do contrato, a eficiência e a robustez da modelagem do projeto de concessão, é preciso que o Poder Concedente preveja meios para garantir a recomposição da inadimplência no mesmo ritmo que o tema tem sido colocado como solução e ou alternativa nos atuais projetos para as novas concessões.

Na pesquisa realizada não evidenciou estudos técnicos para amparar a decisão de tarifar os veículos proporcionalmente a quantidade de eixos, sendo essa a principal característica da tarifa de pedágio no Brasil, por conseguinte, não é por menos que o Decreto-Lei 791/1969 estabeleceu, a fim de evitar esses problemas comentados, a cobrança pela categoria do veículo. Esse é o teor do artigo 4º: “As tarifas de pedágio serão fixadas, distintamente, para as diversas categorias de veículos e espécies de semoventes”. Muito embora o legislador não indicou a metodologia para separar os veículos em classes, significa dizer que não importa quantos eixos estão ou não em contato com o solo, ou então qual o peso do caminhão no momento do pagamento da tarifa, mas sim a sua classe, ou seja, características originais de fábrica. Entretanto, a tarifação por eixo tornou mais evidente após a isenção dos eixos suspensos, ou seja, eliminou a possibilidade de atribuir as tarifas de acordo com as classes, uma vez que passou a ser mais importante a quantidade de eixos que tocam o solo. Mas, é importante ratificar que os diversos países que possuem pedágio utilizam o agrupamento do veículo em poucas classes, e, possivelmente, tal simplificação permitiu implantar o “Pedágio de Fluxo Livre” a muito mais tempo.

Portanto, nesse contexto, para implantar o sistema de “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil, destaca-se os desafios: A tarifa em relação a quantidade de eixo e a inadimplência.

## **7. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS**

Com objetivo de angariar contribuições e permitir recomendações para a implantar o sistema de “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil, foi realizada pesquisa a fim de verificar a ocorrência desse processo em outros países, pelo menos 50 países, utilizam de certa forma, um modelo similar de “Pedágio de Fluxo Livre”, mas, muito embora a pesquisa possua suas limitações, a maioria dos os países verificados, a tarifas não são aplicadas de forma proporcional a quantidade de eixos, muito embora, também foi percebido que veículos com maior capacidade de carga têm tarifas proporcionalmente superiores àquelas com menores capacidade de carga.

Verificou-se ainda, que México possui uma composição de classe de veículo similar ao do Brasil, entretanto, não há “Pedágio de Fluxo Livre”, também, houve menção que Estados Unidos também define as classes dos veículos por eixos, porém, cada estado tem normas formas diferentes de classificar. Devido às limitações da pesquisa, o estudo aprofundou sua análise em dois projetos, Pedágio Fluxo Livre de Portugal e Pedágio de Fluxo Livre no Chile, a decisão de escolha baseou-se no fato da maturidade desses projetos, cuja operação do “Pedágio de Fluxo Livre” já superou uma década.

### **7.1 - “Pedágio de Fluxo Livre” – O exemplo de Portugal**

Portugal é atualmente o único Estado-Membro da UE com sistemas de cobrança de portagens exclusivamente eletrônicas a cobrar todos os tipos de veículos. Uma parte significativa destes sistemas estão instalados em autoestradas anteriormente gratuitas, consequência da necessidade de evolução do anterior modelo de financiamento das infraestruturas rodoviárias nacionais.

Portugal possui 21 Concessões de Rodovias distribuídas em uma malha de 3.000 Km, arrecadação de 800 Milhões de Euros/Ano, o tráfego médio diário da rede é de 15.000 veículos, sendo, 94% veículos de passeio e 6% veículos comerciais, os pontos de cobrança são 172 Praças de Pedágio convencionais e 212 “Pedágio de Fluxo Livre”, sendo que 80% das transações são automáticas e 20% são semiautomáticas ou pagamento manual, ou outras formas.

A tarifa de pedágio em Portugal é “Portagem” e para efeito de cobrança os veículos são agrupados em quatro classes distintas, a definição levou-se em consideração a altura (tamanho) e capacidade de carga, esse número reduzido de classes, possivelmente, permite mais efetividade nas transações das portagens no “Pedágio de Fluxo Livre”.



Estima-se que simplicidade nos processos possam produzir efeitos positivos e permitir a redução de custos operacionais, menores esforços no desenvolvimento de hardware e software e menos suscetíveis a fraudes, por essas razões, espera-se que o sistema de Portugal seja mais eficaz e efetivo. A simplicidade inicia-se na separação dos veículos em classes, conforme figura 5.



Figura 5 – Divisão das Classes de Veículos em Portugal

Quanto ao valor monetário de cada classe foi verificada que não há uma proporcionalidade padronizada, mas, a maioria do “Pedágios de Fluxo Livre” são assim apresentadas, a Classe 1 a equivalência da tarifa é 1x, classe 2 a equivalência é 1,74x, a Classe 3 a equivalência é 2,28x e a classe 4 a equivalência é 2,53x.

Porém, essa proporcionalidade entre as classes não é uma regra pétrea, as tarifas para cada classe de veículos não são múltiplas em relação a quantidade de eixos, pode-se estabelecer outras proporcionalidades monetárias, conforme exemplo representado na Figura 6.



Figura 6 – Proporcionalidade Heterogênea da Tarifa em Portugal

As tarifas são pré-fixadas, ou seja, independente do percurso percorrido, ao passar por um “Pedágio de Fluxo Livre” será pago uma portagem previamente estabelecida, exceto um seleto grupo de veículos são isentos do pagamento da portagem, especialmente veículos das forças policiais, e, nesse momento de Pandemia estuda-se a possibilidade de isenções para as ambulâncias dos bombeiros que transportam doentes com sintomas de COVID.

A tabela de portagem – Anexo I, será possível concluir que as tarifas de portagens são previamente estabelecidas, ou seja, não é aplicado um cálculo exato para diferenciar a tarifa de acordo com a distância percorrida, e verificou-se uma grande quantidade de Ponto de Cobrança, em uma rede de 3.000 km, são 384 pontos de cobrança unidirecionais, não se pode inferir a inexistência de justiça tarifária diante desse cenário, pois, provavelmente impossível utilizar a rede sem passar por um ponto de cobrança, assim sendo, comparado com o Brasil, as distancias e as tarifas devem estar mais calibradas.

Entretanto, pode-se afirmar que Portugal e Brasil a definição da tarifa é previamente estabelecida utilizando o conceito de tarifa quilométrica, correspondente a uma tarifa pré-fixada por quilômetro multiplicado pela extensão de cobertura de um determinado ponto de cobrança, podendo ser uma praça de pedágio convencional ou “Pedágio de Fluxo Livre”. A principal diferença se dá em função da quantidade de pontos de cobrança do “Pedágio de Fluxo Livre” no qual se tem intervalos menores de implantação comparados com as distancias entre as praças de pedágio no Brasil, ressalva-se excepcionalmente, a Rodovia SP21 - Rodoanel Mario Covas (Rodoanel de SP), embora não concluído, mantém-se em operação cerca de 130 km com 22 praças de pedágio, trata-se de uma via fechada, Classe Zero, e as praças de pedágio estão distribuídas estrategicamente com objetivo de alcançar 100% dos usuários, ou seja, desnecessário imaginar a necessidade de mecanismos de controle para buscar um cálculo cartesiano exato entre distância e tarifa.

Em Portugal existem dois sistemas de pedágio, o “Pedágio de Fluxo Livre” – o pórtico existente efetua a cobrança de portagens da classe correspondente ao veículo por meio do TAG (On Board Unit, OBU) e os tradicionais, com cabinas de portagem – com funcionário ou, em algumas autoestradas, através de máquina que possibilitam o pagamento semiautomático com cartão.

O pagamento da circulação nas vias com portagem exclusivamente eletrônica pode ser efetuado recorrendo a uma das seguintes formas de pagamento:

- Pagamento Primário: com identificador eletrônico (TAG) obtido junto a operadora de meios de pagamento, é pactuado um contrato e os dados são gravados no TAG, especialmente a classe do veículo para identificar a referida tarifa de portagem e são debitadas na conta bancária associado ao TAG. Esta é forma mais simples para regularizar as viagens realizadas. Associados a este meio estão diversos tipos de incentivos e descontos para atrair o usuário para esse sistema.

- Pagamento Secundário: sem identificador eletrônico (TAG) baseado na leitura automática da placa do veículo, é um modalidade de pós-pago e poderá ser efetuado nas agências do correios - Posto CTT ou no Agente Payshop, o prazo de pagamento é de até 5 dias úteis a contar do 2º dia após a passagem pelo Ponto de Cobrança, porém, para essa modalidade de pagamento de portagem acresce um custo administrativo e não são atribuídos incentivos e descontos.

Portugal conta ainda com um regime especial para veículos de outros países - estão disponíveis vários produtos para esses veículos que utilizem o sistema de cobrança de portagens exclusivamente eletrônico, sejam na modalidade com TAG, seja na modalidade de pré-pagamento conforme percursos/viagem, ou ainda, a possibilidade de efetuar cadastro e vincular cartão de crédito associado a placa do veículo.

Os usuários que utilizam a infraestrutura e não paga a respectiva tarifa através dos vários produtos/meios de pagamento disponíveis, entram num processo de cobrança coerciva, as transações torna-se infrações de processos fiscais. Lá, quando a conta não é paga, a lei bastante rígida que permite executar a dívida, e no limite, pode até tomar o carro ou a casa do devedor.

Esse processo ocorre da seguinte forma, após a emissão de uma primeira notificação realizada pela entidade responsável pela cobrança e na ausência de pagamento, a dívida é tramitada para a Autoridade Tributária para despacho processual, cabendo a esta, através das respetivas Repartições de Finanças, a interação com os clientes das vias, prestando as entidades responsáveis pela cobrança de portagens o suporte técnico e operacional para os eventuais esclarecimentos necessários. Para além do referido em cima, o processo de enforcement de cobrança coerciva é reforçado através da existência de Brigadas de Fiscalização Móveis nestas vias que tem o objetivo de realizar de ações de fiscalização e de sensibilização adicionais, na via e/ou áreas de serviço adjacentes, reforçando a necessidade de correta utilização do sistema, além de terem capacidade para cobrarem as dívidas ativas.

Em conclusão, o sistema de cobrança de portagens exclusivamente eletrônicas - Pedágio de Fluxo Livre” afigurava-se como a solução mais vantajosa para o tipo de portagens considerando os custos, incentivos, implementação e o desenho da solução, espaço para a instalação dos equipamentos na via e, sobretudo, uma maior robustez contra erros originados pelo próprio sistema e/ou o utilizador.

Portugal conta com uma rede de rodovias pedagiadas com 3.000 km é o Princípio Utilizador – Pagador – está consolidado, todas as autoestradas são pedagiadas caracterizado pelos dados infra e pela maior predominância dos sistemas de cobrança exclusivamente eletrônica, embora ainda esteja em expansão em razão do esforço para a desmaterialização das praças de pedágios convencionais, em números, são:

- VDMA – 15.000 veículos (Volume Diário Médio Anual), sendo 94% veículo de passeio das Classes 1 e 2;
- 21 Concessões de Rodovias;
- Receita anual de 800 MM de Euros e 80% dos pagamentos são por meio automático
- 384 Pontos de Cobrança, sendo 172 Praças de Pedágios com vias automáticas, semiautomáticas e manuais e 212 pontos de “Pedágio de Fluxo Livre”
- Legislação de Portugal referente ao sistema “Pedágio de Fluxo Livre” encontra-se no anexo II e aqui foi apresenta-se resumidamente.

O desafio Europeu é acelerar o processo de implementação de uma efetiva Interoperabilidade da rede de rodovias da Europa, são 50.000 km, 186 Concessões de Rodovias, VDMA 40.500, sendo 85% leves e 15% pesados.

O desenvolvimento de um verdadeiro Espaço Único Europeu é fundamental para potenciar uma melhor utilização da infraestrutura e maximizar os benefícios para todos os stakeholders envolvidos. A livre circulação de pessoas e bens, está por isso

dependente da evolução do quadro legal europeu de suporte e da aprovação das principais propostas aí inscritas:

- Generalização do princípio utilizador-pagador numa base de distância percorrida;
- Consolidação da normalização técnica, definição de classes única de veículos e, principalmente, institucionalização do princípio da coercividade transfronteiriça.

## **7.2 - “Pedágio de Fluxo Livre” – O exemplo do Chile**

O Chile foi destaque internacional no ano de 2005 por implantar a primeira artéria urbana concessionada no mundo com “Pedágio de Fluxo Livre”, trata-se de um Anel Viário, a exemplo do Rodoanel da Cidade de São Paulo.

Essa experiência permitir desenvolver no ano de 2013, um programa nacional, conhecido como Chile Sin Barreras que tem por objetivo ações em um período de 10 anos para a substituição das praças de pedágio convencionais por “Pedágio de Fluxo Livre”, o cronograma atual cumpre a expectativa que até 2023 todos os pedágios sejam de fluxo livre.

Os veículos chilenos que circulam nas vias chilenas pedagiadas devem possuir TAG e os veículos estrangeiros que adentram o território chileno são orientados a utilizar um sistema alternativo para pagamento do pedágio, chamado de Pase Diario Único (PDU). Este mecanismo foi feito para usuário eventual e que não possuem os TAGs eletrônicos compatível ao modelo Chileno instalados em seus veículos.

O PDU é um bilhete pré-pago, tipo um cupom fiscal, onde está impresso o número da placa do veículo e as datas válidas para circulação nas rodovias pedagiadas

Classes de veículos para tarifação do pedágio resume em apenas três categorias e assim como o exemplo de Portugal, não é definida pela quantidade de eixos.

- 1 – Motocicletas, veículo de passeios e caminhonetes

Em alguns pontos de cobrança mais próximo da zona urbana, as motocicletas gozam de tarifas menores em relação aos veículos de passeio, dessa forma, existe uma separação das classes entre motos e veículos de passeio, assim como, os veículos de passeio possuem duas classes, parecido com Portugal, separam os veículos menores das caminhonetes e SUVs.

- 2 – ônibus e Caminhões (até 2 eixos)
- 3 – Caminhões com reboques (maior que 2 eixos)

Os pontos de cobrança próximo a Santiago não distinção entre as tarifas de motos e veículos de passeio, todos os pontos são de fluxo livre. Os demais locais com praças de pedágios convencionais as motocicletas gozam de tarifas menores em relação aos veículos de passeio, dessa forma, existe uma separação das classes entre motos e veículos de passeio, assim como, os veículos de passeio possuem duas classes, parecido com Portugal, separam os veículos menores das caminhonetes e SUVs.

Existe uma diferença de preço substancial comparado o pagamento por vias automáticas e manual, como pode-se observar na figura 7.

A proporcionalidade das tarifas entre as classes não é uma regra cartesiana, diferente do Brasil que é múltipla pela quantidade de eixos, pois, lá é conforme a modelagem do programa de concessão, além de tarifas diferenciadas conforme dia da semana, horários, entre outras variáveis, ou seja, utilizam tarifas diferenciadas para equilibrar a demanda de ocupação da rodovia, dessa forma, a tarifa nas horas do rush é sempre mais onerosa, além de ser proporcionalmente diferentes para as classes de veículos, ou seja, a tarifa é variável conforme a demanda e necessidade.

## PEAJES TARIFAS 2021 / Autopistas Urbanas ACCESO VIAL AMB



	PÓRTICO	MANUAL
Autos y Camionetas con o sin remolque	\$604	\$1.200
Camiones y Buses	\$1.208	\$1.800
Camiones con remolque	\$1.812	\$2.400
Motos y Motonetas	\$604	\$1.200

Figura 7 – Exemplo de proporcionalidade da tarifa no Chile

A legislação e exigências técnicas do “Pedágio de Fluxo Livre” do Chile estão contidas nos Anexo III, IV e V, e, de maneira sintetizada apresenta-se na sequência.

O Ministério de Obras Públicas do Chile, exige da concessionária de rodovias a implementação de Tecnologia de Cobrança Eletrônica de Pedágio na modalidade “Pedágio de Fluxo Livre” com características suficientes para garantir o mais alto grau de efetividade e auditabilidade, sendo que, deverá garantir a passagem do o veículo pelo “Pedágio de Fluxo Livre” para tarifação do pedágio sem a necessidade de parar ou desacelerar a sua velocidade, de tal forma que através de uma antena o dispositivo denominado TAG ou Transponder instalado no veículo, deverá realizar a classificação e verificação das informações recebidas, realizando a transação para que posteriormente possa ser realizada a cobrança da tarifa do usuário.



A Concessionária deve considerar que os veículos que circulam na rodovia obrigatoriamente deverão estar equipados com um dispositivo com TAG que permitirá a comunicação com as antenas localizadas nos pórticos “Pedágio de Fluxo Livre” e processamento da transação, assim, a adoção desta tecnologia permitirá à Concessionária cobrar as referidas tarifas de pedágio.

A Concessionária deve permitir a passagem pelo “Pedágio de Fluxo Livre” todos os veículos com TAG, e, caso o veículo não possua o TAG, ou, esteja com um dispositivo não aprovado, ou seja, não cumpre com os regulamentos técnicos da legislação, com TAG desativado, com TAG que não corresponda à categoria do veículo, ou com um TAG associado a uma placa que não corresponde ao veículo, deverá ser classificado como um possível infrator.

A Concessionária poderá firmar contratos de cobrança de tarifas com seus usuários, (no Brasil existem operadoras específicas para esse serviço), os quais incluem, por exemplo, pagamentos automáticos de contas ou pagamentos automáticos com Cartão de Crédito, ou por meio de convênios firmados com outras Concessionárias que fornecem os dispositivos TAG, podendo combinar as condições e encargos diferentes, como o envio de uma conta de cobrança de taxas exclusivo para o usuário. A Concessionária pode assinar acordos com outras concessionárias que fornecem os dispositivos TAG.

A Tecnologia de Cobrança Eletrônica de Pedágio que a Concessionária para usuários que trafegam pela rodovia concessionada com um TAG, deve ser pós-pago ou pré-pago, ser capaz de registrar o valor da tarifa devida por cada usuário, de acordo com dia e hora, sendo que o período de cobrança deverá ser mensal, conseqüentemente, a Concessionária deverá enviar a cobrança do referido período.

O Chile tem cerca de 10% de inadimplência de pagamento da tarifa no “Pedágio de Fluxo Livre”, conforme relatou o chefe da divisão de estudos e análise financeiras do Ministério de Obras Públicas do Chile, Marcela Hernández, que

apresentou conferência no Congresso da ABCR – Associação dos Concessionários de Rodovias, no ano de 2019 em Brasília, entretanto, ressaltou que àqueles que não pagam a tarifa recebem multas.

## **8. RECOMENDAÇÕES**

Existe um longo caminho para percorrer para implantar o “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil, especialmente a ruptura dos modelos existentes, não apenas a forma de pagamento e tarifação, mas, modus operandi, por isso, deve-se avaliar os riscos e oportunidades e atribuir limitações a fim de encontrar uma instrução normativa factível de se executar e garantias a sustentabilidade do projeto.

O Brasil não será pioneiro, portanto, é inegável a necessidade de estudos mais aprofundados e benchmarking com outros países, de forma simplistas, basta verificar os desafios que foram enfrentados em Portugal e Chile e, apesar de mais uma década de operação, ainda a inadimplência configura o maior desafio, e não resta dúvidas que esse também será o maior enfrentamento aqui no Brasil, dessa forma, é imprescindível analisar cuidadosamente cada variável com o objetivo de requerer um sistema facilmente auditável, assim, quanto menor o volume de variáveis, menor será a incidência de ambiguidade e maior será a efetividade e confiabilidade.

Deve-se avaliar, inclusive, a tecnologia referente a frequência de comunicação entre a Antena e o TAG, no Brasil e Estados Unidos utiliza-se a frequência de 915 MKz para as vias automáticas das praças de pedágio, enquanto, pelo menos o que se tem notícia, na Europa e Japão utilizam a frequência de 5,8 GHz nos pórticos de “Pedágio de Fluxo Livre”, devido a limitação da pesquisa, não foi possível evidenciar a frequência utilizada no Chile. Mas, trata-se de um detalhamento muito técnico e as vezes polemico, e nesse contexto, a Nota Técnica não cumpre indicar a melhor tecnologia.

As recomendações aqui indicadas requerem avaliações, mas, estão conectadas com o conteúdo apresentado.

A política, criada pelo Decreto Federal nº 10.648 de 12/03/2021 tem por objetivo promover a modernização e garantir a segurança e eficiência logística das rodovias federais, concedidas ou não. Em consonância com esse decreto, recomenda-se:

Adoção de políticas públicas com a finalidade específica e envidar esforços para garantir efetiva fiscalização do trânsito e ampliar a eficácia das normas legais e cumprir o papel de agente educador. É preciso difundir uma nova cultura do trânsito no Brasil, bem como aprimorar a gestão do trânsito e garantir de forma mais efetiva a fiscalização, pois, cerca de 30% da frota nacional apresenta inadimplência do pagamento de tributos.

Possibilidade de implantação do Projeto SINIAV Com base na Lei Complementar 121/06, tratava-se de um Sistema Nacional de Prevenção, Fiscalização e Repressão ao Furto e Roubo de Veículos e Cargas e, atribuiu ao CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) a responsabilidade da definição do sistema antifurto para veículos novos, além da Fiscalização Rodoviária e Recuperação de Veículos, Gestão dos Meios de Pagamento, Transporte de Carga e Logística, e Seguros de Veículos. O principal vetor desse projeto é a instalação, em 100% da frota de veículos nacionais, um dispositivo conhecido popularmente como TAG, é um sinal de modulado e com característica transponder (geração ou simples refletor da radiação eletromagnética), nesses dispositivos é possível carregar todos os dados do veículo, inclusive dados logísticos, tipo de carga, e informações sobre inadimplência, infrações de trânsito, além de meios de pagamentos vinculados aos dados bancários ou cartão de crédito, esse veículo poderia ser identificado em qualquer parte do território nacional, podendo inclusive coibir contrabandos, descaminhos e tráfico de entorpecentes. Portanto, a implantação desse projeto estaria inaugurando uma cultura de efetivo controle da movimentação dos veículos no território brasileiro, uma vez que, antenas específicas para a leitura do TAG associado a uma câmera OCR estariam dispostas estrategicamente em vias Federais, Estaduais e Municipais e o veículo não possua o TAG, ou, esteja irregular com os regulamentos técnicos da legislação, seria notificado como um possível infrator, e essa

verificação seria efetuada entre a combinação de dados da placa do veículo e TAG, seria possível amostragens por meio das câmeras OCR e pela fiscalização da autoridade de trânsito a partir de uma leitora móvel e portátil. Esse projeto é colaborativo para a implantação do “Pedágio de Fluxo Livre”, pois, o condutor seria desestimulado a cometer a transgressão às normas de trânsito e assim, seria um marco para a extinção da cultura da impunidade no trânsito brasileiro.

Adoção de políticas públicas para incentivar projetos de novas rodovias ou adequação das existentes para obter maior controle dos acessos, deve-se incentivar a modernização e adequação do ativo rodoviário para permitir maior efetividade na justiça tarifária proposta pelo “Pedágio de Fluxo Livre”, pois, conforme exemplo em outros países, exige-se rodovias expressas com maior controle dos acessos, em contrapartida a consequência será a melhoria da qualidade e aumento do nível de segurança dessas rodovias.

Adoção de política pública para implantação do “Pedágio de Fluxo Livre”, requer estudos aprofundados de forma a avaliar as premissas e definir o melhor modelo para implantação do “Pedágio de Fluxo Livre”, os estudos apresentados nos futuros programas de concessão são superficiais e não representam um programa político com garantias de implantação, metas e prazos, a exemplo dos programas de Portugal e Chile. A implantação do “Pedágio de Fluxo Livre” requer estratégia, definições tecnológicas, ruptura com modelos pré-concebidos, será necessário envolver especialistas, convidar a ABCR – Associação Brasileira de Concessionária de Rodovias para que assim seja possível elaborar esse projeto. Nesse sentido, é preciso avaliar as múltiplas classes, tarifação por eixo, isenções, tecnologia, meios de pagamentos, inadimplência, legislação, entre outros, e propor modelo que possa garantir mais assertividade e simplicidade de forma a permitir que seja auditável, confiável e exequível.

Ainda nesse contexto, importante esclarecer que possíveis equilíbrios econômico financeiro dos contratos de concessão cumprem a metodologia do Fluxo de Caixa Marginal e tem por desiderato atualizar o valor dos custos e das receitas que

incidirão, em determinado momento da relação contratual, em especial nas revisões ordinárias, extraordinárias e quinquenais e, esse dispositivo prevê, sempre que necessário, o restabelecimento da relação que as partes pactuaram inicialmente entre os encargos da concessão e a retribuição dos usuários da rodovia, expresso no valor da Tarifa Básica de Pedágio, com o escopo de manter o equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato de concessão, que devem incidir na Tarifa Básica de Pedágio vinculadas aos volumes de tráfego. Dessa forma, deve-se avaliar as seguintes considerações para o projeto de “Pedágio de Fluxo Livre”:

- a) Simplificação dos modus operandi;
- b) Redução e simplificar as classes de veículos;
- c) Reduzir do volume dos veículos isentos;
- d) Dualidade nas fontes distintas de controle;
- e) Dualidade de contraprovas em caso de divergência ou inconsistência dos dados coletados nas fontes de controle
- f) Procedimentos de auditorias que sejam transparentes, assertivos e acessíveis ao Poder Concedente de forma permanente.
- g) Homologação da classe de veículos automotores pelo DENATRAN e que essa seja uma informação do CRLV – Certificado de Registro e Licenciamento Veicular

Importante ainda desmistificar que a tarifa do “Pedágio de Fluxo Livre” será exatamente o percurso percorrido por determinado veículo, evidente que essa forma de pedágio tecnologia vai proporcionar maior justiça tarifária, porém, não se pode imaginar que haverá controle de todos os acessos e saídas e que a tarifa será um cálculo cartesiano de acordo com a distância percorrida por cada veículo, não que isso não seja possível, porém, o custo e benefício da implantação de um sistema para controlar todos os acessos não devem ser compensadores. Como vimos, será necessário simplificar o modelo e reduzir variáveis, o viés de discussão é a capacidade de aferir com precisão a classe do veículo, portanto, não se pode trazer uma tarifa variável conforme o percurso

percorrido, seria necessário a monitoração de todos os acessos, inclusive os particulares, entrada e saída de grandes polos logísticos, empresas, vilas, fazendas etc.

Seria possível esse modelo de tarifa exata nas rodovias de Classe Zero, ou seja, vias expressas com controle total de acesso, nessas rodovias o ingresso ocorre apenas em intersecções com outras rodovias. Entretanto, existe no Brasil apenas 800 km de rodovias com essas características, são vias estaduais do Estado de São Paulo e todas pedagiadas. Embora as rodovias de controle total de acesso não sejam uma realidade no Brasil, essa característica não será uma limitação para o “Pedágio de Fluxo Livre”, porém, é importante desmistificar essa possibilidade, precisa mudar o discurso, falar mais sobre justiça tarifária, aumento da base de pagantes e uma relação melhor em relação ao percurso e tarifa comparada aos pedágios convencionais.

Nesse sentido, o modelo para se definir a tarifa do “Pedágio de Fluxo Livre” no que tange a distância percorrida não será diferente do modelo que atualmente se define as tarifas dos pedágios convencionais, ou seja, com referência ao potencial máximo do percurso máximo percorrido. Entretanto, em razão das distancias entre as praças de pedágio em torno de 15% daqueles que utilizam as rodovias alcançam o ponto para pagar a tarifa e o “Pedágio de Fluxo Livre” será a alternativa para aumentar a base de pagantes, apesar da tarifa seja pré-fixada, haverá ampliação dos pontos de cobrança e a redução de distância entre eles, muito embora, tarifa total relativa a soma das tarifas para as viagens de longa distância será menor, assim, haverá maior justiça tarifária e ampliação dos recursos para financiar a infraestrutura, ou seja, maior receita com menores tarifas.

Os programas de concessões com previsão do “Pedágio de Fluxo Livre” sugerimos que o risco deva ser compartilhado entre o poder público e a iniciativa privada. O programa deverá fornecer garantias dos esforços para a implantação efetiva desse sistema, bem como, reequilíbrio econômico-financeiro caso ocorra alterações significativas durante o período contratual para atender outros interesses, e assim, minimizar a insegurança jurídica.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implantação do programa “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil será desafiadora, a limitação vai além da tecnologia e a implantação de modelos simplificados, pois, necessitará de políticas públicas abrangentes, especialmente em relação a legislação e fiscalização do trânsito.

Entretanto, sendo conduzido com seriedade será um programa que possibilitará estabelecer uma nova cultura e não será apenas uma novo sistema de cobrança de pedágio em rodovias concedidas, podendo, dessa forma, ser amplamente utilizado, especialmente para a fiscalização e gestão do trânsito, sendo possível imaginar muitas aplicabilidades, a exemplo da cidade de São Paulo que adota impedância de circulação de veículos em determinadas regiões, dias e horários por meio do controle do rodízio de placas, dependendo da adoção tecnológica do “Pedágio de Fluxo Livre” será possível requerer tarifas de circulação nas áreas urbanas críticas, podendo o preço variar conforme demanda e estratégia de controle, essa prática é comum nas rodovias do Chile, ou seja, haverá a possibilidade de implantar “pedágios urbanos de fluxo livre”, modelo semelhante ao existente em Londres, sendo que, a tarifação cumprirá o objetivo de impedância de circulação do tráfego e a receita poderá financiar novos investimentos.

Dessa forma, pode-se imaginar muitas outras aplicabilidades, como exemplo, uma área urbana com vias urbanas com volumes de trânsito comercial pesado, também poderá estabelecer tarifação de uma determinada classe de veículos de acordo com dia e horário, e assim, gerir melhor as restrições da via, reduzir congestionamentos nos horários de pico e auferir receitas.

Ou seja, a tecnologia empregada no “Pedágio de Fluxo Livre” aliada a definição de classes de forma mais simplificada e a obrigatoriedade da instalação de TAG em todos os veículos deverá permitir maior controle de ingresso e/ou circulação nas infraestruturas públicas e privadas, além de proporcionar a fiscalização efetiva da frota de veículos em todo o território nacional, conseqüentemente, promover mais segurança

viária e reduzir substancialmente as transgressões às normas de trânsito, inclusive, atos ilícitos como tráfico, assalto, sequestros, entre outros.

Assim sendo, precisamos de uma legislação completa com instruções normativas para amparar as mais diversas possibilidades, em especial, cumprir a finalidade de impedir a inadimplência na forma mais ampla da palavra.

Muito embora as limitações dessa pesquisa, espera-se que esse trabalho possa corroborar com os futuros desafios, especialmente com a definição de alternativas que possam ser customizadas ao modelo brasileiro, pois, será necessário encontrar o equilíbrio para que as alterações não se configuram apenas para viabilizar o projeto de “Pedágio de Fluxo Livre” e sim que possam ser percebidas pela a sociedade e avaliada de forma positiva.

Na fase de transição deverá ser mantida a operação de dois modelos de pedágios, considerando os exemplos de Portugal e Chile, essa fase poderá se estender por duas décadas, assim sendo, sugere-se com alternativa a possibilidade do “Pedágio de Fluxo Livre” ser implantado em faixas de rolamento segregadas fisicamente, semelhante as vias automáticas das atuais praças de pedágio, porém, com a ausência da cancela. Dessa forma, seria possível garantir maior confiabilidade principalmente, reduzir os riscos.

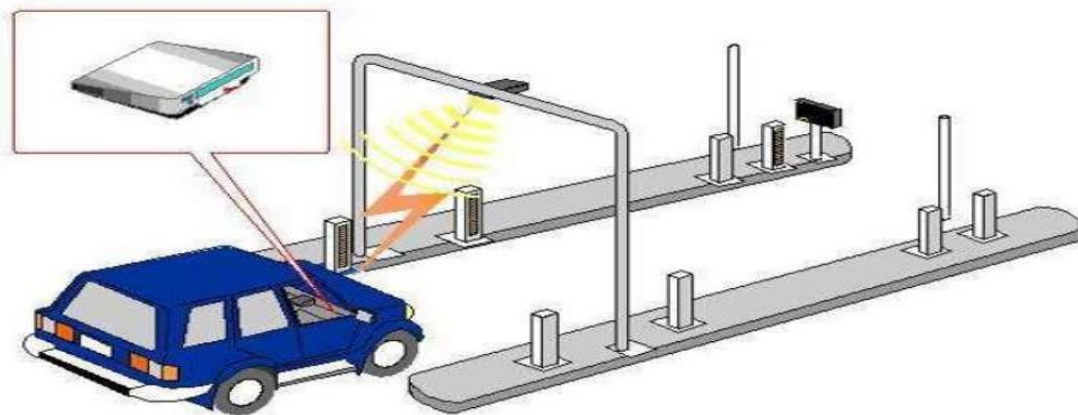


Figura 8 – Pedágio de Fluxo Livre com faixas de rolamento com segregação física



Considerando que o fluxo será livre, uma rodovia com duas faixas de rolamento por sentido, não deverá exigir muitas vias segregadas para implantação do “Pedágio de Fluxo Livre” podendo ainda, usar o modelo de Portugal que é utilizado em alguns pontos de cobrança, a exemplo, é possível imaginar para cada sentido de direção, duas vias com largura de 5 metros exclusivas para veículo das classes comerciais com TAG, duas vias com gabarito horizontal restritivo exclusivas para veículos de passeio com TAG, uma via com largura de 5 metros com terminal de autoatendimento para pagamento com cartão de credito/débito para uso dos veículos que não possui TAG, e nesse caso, evidentemente, a tarifa será mais onerosa com objetivo de desincentivar a utilização desse meio de pagamento. Ainda, será necessária uma via by-pass para uso de veículos superdimensionados que transportam cargas indivisíveis, essa poderia ser posicionado no canteiro central e a liberação ocorrer por meio de operações específicas da concessionária de acordo com a programação de passagem desses veículos.

Essa é uma possibilidade para transformar o risco em oportunidade, contudo, somente os estudos poderão concluir a viabilidade e definir a concretude do “Pedágio de Fluxo Livre” no Brasil.

## **10. ANEXOS**

A\_N\_E\_X\_O\_1\_Taxas\_Portagem\_Portugal

A\_N\_E\_X\_O\_2\_Lei\_n.º\_25\_2006\_Portugal

A\_N\_E\_X\_O\_3\_Ley\_de\_Concesiones\_chilena

A\_N\_E\_X\_O\_4\_Ley\_de\_Tránsito\_Chile

A\_N\_E\_X\_O\_5\_Contrato\_de Concesión\_Chile

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Autor: Ademir Custódio da Silva, especialista em Engenharia de Rodovias, 29 anos de experiência profissional em Concessões Rodoviárias. Gestão de operações, atendimento ao cliente, modelagem operacional, dimensionamento e integração de novos negócios. Profissional ativo em estratégias de startup para novas concessões rodoviárias, requisitos de mapeamento e recurso. [linkedin.com/in/ademir-custodio-da-silva](https://www.linkedin.com/in/ademir-custodio-da-silva)

Projeto de Lei da Câmara nº 8, de 2013 que Altera a Lei nº 9.277, de 10 de maio de 1996, para dispor sobre a cobrança de pedágio - <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/111929>

Jornal online Gazeta do Povo, “ULTIMOS TROPEIROS”, Por Diogo Antonelli (2014), em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/o-ultimo-dos-tropeiros-efuegy2r4ubr2kge7ivlp8wqe/>

Dissertação de Mestrado, “RODOVIAS DE PEDÁGIO ABERTO OU FREE-FLOW: PERSPECTIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO NO BRASIL”, Por SAULO HORTA BARBOSA, (2013), em: <https://posgrad.etg.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/12/diss025.pdf>

Jornal online Folha de São Paulo, “SENADO APROVA PROJETO DE LEI QUE INSTITUI A COBRANÇA DE PEDAGIO POR KM PERCORRIDO” (2021) em:

<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/03/senado-aprova-projeto-que-institui-sistema-de-cobranca-de-pedagio-por-km-percorrido.shtml>

Dissertação de final de curso, “GARGALOS DE INFRAESTRUTURA PARA O COMERCIO EXTERIOR NO PARANÁ E ANÁLISE DA ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO”, Por Ademir Custódio da Silva (2005).

Marcelo Belão (2021) <https://www.linkedin.com/in/marcelo-belao>, em: <https://www.linkedin.com/pulse/evas%C3%A3o-ao-pagamento-da-tarifa-de-ped%C3%A1gio-e-o-sistema-free-belao/?published=t>

“RODOVIAS PEDAGIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO”, pesquisa em 20/03/2021, em:  
<https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/129476/decreto-lei-5-69>

“FALHAS EM RADARES FAZEM CONTA QUE 70% DAS MULTAS SEJAM IVALIDADAS”,  
pesquisa em 20/03/2021, em:  
<http://www.guiadotrc.com.br/noticias/noticiaid.asp?id=36309#:~:text=Segundo%20o%20Departamento%20Nacional%20de,o%20car%C3%A1ter%20educativo%20da%20multa.>

“MOBILIDADE E COBRANÇA ELETRÔNICA DE PORTAGENS – ESPAÇO ÚNICO EUROPEU EM MARCHA”, Por Hugo Alexandre Martins Fernandes Vieira, em:  
[http://www.crp.pt/docs/A54S226-9CRP\\_Artigo\\_82.pdf](http://www.crp.pt/docs/A54S226-9CRP_Artigo_82.pdf)

“TUDO SOBRE PORTAGEM”, Observador, pesquisa em 20/03/2021, disponível em:  
<https://observador.pt/seccao/pais/infraestruturas-pais-anac-aviacao/autoestradas/portagens-autoestradas/>

“DECRETO - LEI 791/1969”, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/del0791.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0791.htm)

“CONTRAN AUTORIZA SUPER RODOTREM DE 11 EIXOS E 91 TONELADAS”, pesquisa em 20/03/2021, disponível em: <http://www.guiadotrc.com.br/noticiaid2.asp?id=32559>

“TABELA DE TARIFA DE PEDÁGIO DO CHILE”, pesquisa em 20/03/2021, disponível em:  
<https://concesiones.mop.gob.cl/peajesporticos/Documents/2021/Urbanas/MOP-DGC-Tarifas-2021-Urbanas-VIAL-AMB.pdf>

“NOVAS TECNOLOGIAS DE PAGAMENTO DE PEDÁGIO”, CNT, junho/2020, disponível em:  
<https://cdn.cnt.org.br/diretorioVirtualPrd/bf8665da-3e39-45cf-9fbd-2dbbafc9ddd4.pdf>

## **12. AUTORIA:**

Farol Log – Soluções em Infraestrutura