

**XXXI CONGRESSO NACIONAL DO  
CONPEDI BRASÍLIA - DF**

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS  
II**

**DANIELLE JACON AYRES PINTO**

**EUDES VITOR BEZERRA**

**LUCAS GONÇALVES DA SILVA**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

**Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydée Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

**Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

**Secretarias**

**Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

**Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

**Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

**Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

**Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

**Membro Nato** - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

D597

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II** [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Danielle Jacon Ayres Pinto, Eudes Vitor Bezerra, Lucas Gonçalves da Silva – Florianópolis: CONPEDI, 2024.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-062-5

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Saúde: UM OLHAR A PARTIR DA INOVAÇÃO E DAS NOVAS TECNOLOGIAS

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Governança e novas tecnologias. XXX Congresso Nacional do CONPEDI Fortaleza - Ceará (3: 2024 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# XXXI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BRASÍLIA - DF

## DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II

---

### **Apresentação**

O conjunto de pesquisas que são apresentadas neste livro faz parte do Grupo de Trabalho de “DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II”, ocorrido no âmbito do XXXI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BRASÍLIA, realizado entre os dias 27 e 29 de novembro de 2024, na cidade de Brasília, promovido pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito – CONPEDI e que teve como temática central “Um olhar a partir da inovação e das novas tecnologias”.

Os trabalhos expostos e debatidos abordaram de forma geral distintas temáticas atinentes DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS, especialmente relacionadas aos principais desafios que permeiam a tecnologias jurídica, passando pela inteligência artificial, demais meios digitais, também apontando para problemas emergentes e propostas de soluções advindas de pesquisas em nível de pós-graduação, especialmente, Mestrado e Doutorado.

Os artigos apresentados em Brasília trouxeram discussões sobre: Tecnologias aplicáveis aos tribunais, Governança digital e governo digital, Exclusão digital derivando tanto para exclusão social quanto para acesso à justiça, Eleições, desinformação e deepfake, cidades e TICs. Não poderiam faltar artigos sobre privacidade e proteção de dados pessoais, com atenção aos dados sensíveis, consentimento e LGPD, liberdade de expressão, censura em redes sociais, discriminação, uso de sistemas de IA no Poder Judiciário e IA Generativa.

Para além das apresentações dos artigos, as discussões durante o GT foram profícuas com troca de experiências e estudos futuros. Metodologicamente, os artigos buscaram observar fenômenos envolvendo Direito e Tecnologia, sem esquecer dos fundamentos teóricos e, ainda, trazendo aspectos atualíssimos relativos aos riscos que ladeiam as novas tecnologias, destacando os princípios e fundamentos dos direitos fundamentais

Considerando todas essas temáticas relevantes, não pode ser outro senão de satisfação o sentimento que nós coordenadores temos ao apresentar a presente obra. É necessário, igualmente, agradecer imensamente aos pesquisadores que estiveram envolvidos tanto na confecção dos trabalhos quanto nos excelentes debates proporcionados neste Grupo de Trabalho. Por fim, fica o reconhecimento ao CONPEDI pela organização e realização de mais um relevante evento internacional.

A expectativa é de que esta obra possa contribuir com a compreensão dos problemas do cenário contemporâneo, com o a esperança de que as leituras dessas pesquisas ajudem na reflexão do atual caminhar do DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danielle Jacon Ayres Pinto (UFSC)

Prof. Dr. Eudes Vitor Bezerra (PPGDIR – UFMA)

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva (UFS)

# **SANDBOX REGULATÓRIO NA ERA DIGITAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA FREE FLOW EM RODOVIAS BRASILEIRAS**

## **REGULATORY SANDBOX IN THE DIGITAL AGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN IMPLEMENTING THE FREE FLOW SYSTEM ON BRAZILIAN HIGHWAYS**

**Elisabete Pedroso Pacheco  
Eduardo Augusto do Rosário Contani**

### **Resumo**

O desenvolvimento tecnológico do setor de transporte rodoviário tem promovido transformações significativas nas infraestruturas rodoviárias globais, dentre essas mudanças destaca-se o sistema de Free Flow. Este sistema permite a cobrança eletrônica de pedágios sem a necessidade de parada, utilizando tecnologias como RFID, câmeras ANPR e sensores avançados para proporcionar uma experiência de trânsito mais fluida e eficiente. No Brasil, a implementação do Free Flow representa um marco importante na modernização das rodovias e na melhoria da mobilidade urbana e interurbana. Contudo, essa transformação levanta questões jurídicas, econômicas e sociais que necessitam de um exame meticuloso. Este artigo analisa os desafios e oportunidades na implementação do Free Flow nas rodovias brasileiras, destacando a importância do Sandbox Regulatório como ferramenta eficaz para a implementação, regulação e adaptação dessa tecnologia. O artigo discute as implicações jurídicas da implementação do sistema, como regulamentação, proteção de dados pessoais e privacidade dos usuários, além do impacto econômico e social por meio do pagamento justo da tarifa do pedágio. Para examinar os desafios e as oportunidades na adoção do sistema de Free Flow no Brasil, e investigar o uso de Sandboxes Regulatórios como uma ferramenta eficaz para a implementação dessa tecnologia, a metodologia utilizada neste artigo foi de revisão da literatura, incluindo a coleta de informações de materiais publicados em jornais, livros, revistas e outros documentos disponíveis ao público.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento, Inovação, Tecnologia, Sandbox regulatório, Free flow

### **Abstract/Resumen/Résumé**

The technological development of the road transport sector has promoted significant transformations in global road infrastructures, among these changes the Free Flow system stands out. This system allows electronic toll collection without the need to stop, using technologies such as RFID, ANPR cameras and advanced sensors to provide a more fluid and efficient traffic experience. In Brazil, the implementation of Free Flow represents an important milestone in the modernization of highways and the improvement of urban and interurban mobility. However, this transformation raises legal, economic and social questions that require meticulous examination. This article analyzes the challenges and opportunities in

implementing Free Flow on Brazilian highways, highlighting the importance of the Regulatory Sandbox as an effective tool for the implementation, regulation and adaptation of this technology. The article discusses the legal implications of implementing the system, such as regulation, protection of personal data and user privacy, in addition to the economic and social impact through fair payment of the toll fee. To examine the challenges and opportunities in adopting the Free Flow system in Brazil, and investigate the use of Regulatory Sandboxes as an effective tool for implementing this technology, the methodology used in this article was a literature review, including the collection of information of materials published in newspapers, books, magazines and other documents available to the public

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Development, Innovation, Technology, Regulatory sandbox, Free flow

## 1. INTRODUÇÃO

A disrupção tecnológica é por definição o processo de implementação de tecnologias que traz consigo profundas mudanças em todos os setores de uma sociedade, no setor de transporte rodoviário a era digital tem propiciado transformações substanciais nas infraestruturas viárias. Uma dessas inovações consequente desta disrupção é o desenvolvimento um sistema de cobrança de pedágio sem utilização das praças físicas, o Free Flow.

O Free Flow utiliza-se de tecnologias como RFID (Radio Frequency Identification), câmeras ANPR (Automatic Number Plate Recognition) e sensores avançados a cobrança é realizada sem a necessidade de parada dos veículos. A utilização desta tecnologia visa proporcionar uma experiência de trânsito mais fluida e eficiente para os usuários, ao mesmo tempo em que contribui para a redução de congestionamentos e emissões de poluentes, bem como permite que a cobrança da tarifa seja realizada por trechos, ocasionando em uma tarifação mais justa.

No contexto brasileiro, a implementação do Free Flow representa um marco importante na modernização das rodovias e na melhoria da mobilidade urbana e interurbana. Entretanto, a adoção dessa tecnologia levanta uma série de questões jurídicas, econômicas e sociais que necessitam de estudo mais acurado para garantir que seus benefícios sejam plenamente aproveitados, sem comprometer os direitos fundamentais dos cidadãos.

Este artigo tem como objetivo principal analisar os desafios e oportunidades na implementação do sistema de Free Flow no Brasil, além disso, busca explorar a aplicabilidade do Sandbox Regulatório na implementação deste sistema, e como este pode ser uma ferramenta eficaz no processo de implementação, regulação e adaptação do Free Flow, buscando garantir que seus benefícios sejam maximizados e seus riscos minimizados.

Para estudar os desafios e oportunidades na implementação do sistema de Free Flow no Brasil, e explorar a utilização de Sandboxes Regulatórios como ferramenta eficaz para essa tecnologia, a metodologia utilizada neste artigo será uma revisão da literatura com levantamento bibliográfico por meio de materiais publicados em jornais, livros, revistas e qualquer documento disponível e acessível ao público.

## **2. DESAFIOS JURÍDICOS E OPORTUNIDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DO FREE FLOW POR MEIO DO SANDBOX REGULATÓRIO**

### **2.1 Inovação Regulatória: Desafios Jurídicos e Oportunidades na adoção do Free Flow via Sandbox**

A disrupção tecnológica que ao adotar tecnologias que modificam o modo como as pessoas vivem, trabalham e se relacionam avança a passos largos, por meio do crescente desenvolvimento da inteligência artificial, automação de máquinas e serviços, e até de novos modelos de comunicação e comércio eletrônico.

Para Nohara (2023), tecnologias disruptivas, por sua vez, representam inovações que substituem processos e produtos, produzindo uma ruptura com padrões, modelos de negócios e de relacionamento social pelas anteriores tecnologias, provocando uma alteração na forma de articulação entre usuários e organizações.

Essas inovações e mudanças trazem consigo grandes desafios práticos para a sua implementação, no Brasil, por exemplo, tem-se como grande desafio no que se refere a implementação de novas tecnologias, a complexidade de lidar com múltiplos órgãos de controles regulatórios.

Neste cenário de mudanças, a utilização do Sandbox Regulatório oferece uma abordagem inovadora, pois permite que novas tecnologias sejam testadas, em um ambiente controlado, permitindo ajustes e atenuação de riscos antes da implementação em larga escala. A ferramenta do Sandbox Regulatório representa uma revolução tecnológica, regulatória e comportamental.

O sandbox regulatório é uma experimentação colaborativa entre o regulador, a entidade regulada e outras partes interessadas. O objetivo é testar inovações regulatórias em um espaço controlado, por meio de uma metodologia estruturada. A expressão inglesa significa “caixa de areia”, e remete a um ambiente de construção de estruturas facilmente remodeladas ou reconstituídas, devido ao material maleável de que são compostas. (ANPD, 2024)

Segundo Mendes (2022), as iniciativas de sandbox regulatório são parte do fenômeno econômico e comercial causado pelas novas tecnologias e digitalização dos processos e soluções. Sua origem vem do posicionamento do regulador como promotor da inovação que vê na flexibilização das normas um caminho para possibilitar o desenvolvimento e compreensão de novas tecnologias.

Os Sandboxes Regulatórios possibilitam uma interação dinâmica entre reguladores e inovadores, promovendo um desenvolvimento mais seguro e eficiente de tecnologias disruptivas.

Para Rangel (2022), há, portanto, uma tendência global de adoção do mecanismo do Sandbox Regulatório como estratégia mais flexível e eficiente para incentivar a concorrência e o desenvolvimento do mercado inovador.

Acompanhando essa tendência global de utilização do Sandbox Regulatório, o Brasil vem trabalhando e estudando como utilizar esta ferramentana regulamentação de novas tecnologias, apesar dos inúmeros desafios, o Sandbox já vem sendo utilizado e, alguns setores da economia, especialmente no setor financeiro. Entre os desafios enfrentados na efetivação dos Sandboxes Regulatórios, estão a definição de critérios claros para participação, a necessidade de garantir a proteção ao consumidor e a manutenção da estabilidade do sistema financeiro. (BCB, 2024)

Em 2019, o Banco Central do Brasil anunciou a criação de seu próprio Sandbox Regulatório, com o objetivo de fomentar a inovação no mercado financeiro e promover a concorrência. O BCB buscou criar um ambiente onde startups e fintechs pudessem testar novas soluções financeiras sem a necessidade de cumprir todas as exigências regulatórias desde o início.(BCB, 2024)

Também no ano de 2019, a Comissão de Valores Mobiliários - CVM lançou seu Sandbox Regulatório para incentivar a inovação no mercado de valores mobiliários. A ideia era permitir que as empresas pudessem testar novos modelos de negócio e tecnologias relacionadas a investimentos e mercado de capitais com uma regulação mais flexível. (CVM, 2024)

Em 2020, a Superintendência de Seguros Privados - SUSEP seguiu o mesmo caminho e lançou seu Sandbox Regulatório para o setor de seguros, visando permitir que empresas de seguros testassem novas tecnologias e modelos de negócio.(SUSEP, 2024)

A Anatel também tem explorado a utilização de Sandboxes Regulatórios, o ambiente regulatório experimental (Sandbox) está sendo estruturado na iniciativa regulamentar nº2 - Simplificação da regulamentação e dos serviços de telecomunicações - da Agenda Regulatória 2023-2024, aprovada pela Resolução Interna nº 182, de 30 de dezembro de 2022, para testar novas tecnologias e serviços no setor de telecomunicações, buscando fomentar a inovação e adaptar a regulação às novas realidades tecnológicas.

A Resolução nº 5.999, de 3 de novembro de 2022, do Ministério da Infraestrutura, estabelece as regras para a constituição e funcionamento regulatório experimental (SandBox Regulatório), em que as pessoas jurídicas participantes podem receber autorizações temporárias para testar novos serviços, produtos ou soluções regulatórias no setor de transportes terrestres, mediante o cumprimento de critérios e limites previamente estabelecidos nesta mesma resolução.

A norma estabelece que um edital de participação definirá quais os segmentos do mercado serão submetidos ao ambiente regulatório experimental e as respectivas regras.

Tabela 1 - Regras Edital Sandbox Regulatório - Resolução nº 5.999, de 3 de novembro de 2022

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrição do experimento a ser desenvolvido e dos aspectos que o caracterizam como serviço, produto ou solução regulatória inovador, incluindo necessariamente: o mercado a ser atendido pelo serviço, produto ou solução regulatória; o prazo de funcionamento do ambiente regulatório experimental; os benefícios esperados em termos de ganhos de eficiência, redução de custos ou ampliação do acesso do público em geral a produtos e serviços do mercado de transportes terrestres; e as métricas previstas para mensuração das variáveis e a periodicidade de sua aferição.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A quantidade de interessadas a serem selecionados para o ambiente regulatório experimental;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ As dispensas de requisitos regulatórios e os motivos pelos quais são necessárias para o desenvolvimento da atividade objeto da autorização temporária;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os critérios de capacidades técnica e econômico-financeira;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O estabelecimento de condições, limites e salvaguardas, isoladamente ou em conjunto com outro órgão regulador, para fins de mitigação dos riscos decorrentes da atuação submetida à dispensa de requisitos regulatórios.</li> </ul>

Fonte: Ministério da Infraestrutura

No caso do Free Flow, o Sandbox Regulatório pode ser essencial para o desenvolvimento e adaptação do sistema, ajudando a identificar e resolver desafios regulatórios e técnicos antes da implementação em larga escala.

O Sandbox Regulatório permite que se crie um ambiente experimental controlado, ambiente de homologação no qual por um tempo determinado possa se estabelecer determinadas regras, é possível conceder algumas isenções para uma experiência específica permitindo ao órgão regulador perceber a efetividade da ação e a possibilidade da reprodução daquele modelo. (ANTT, 2024)

A ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres, está aplicando isso no sistema free flow, para potencializar inovações de forma a viabilizar a absorção dessa

tecnologia disruptiva em larga escala, além disso busca também ampliar outras fontes de tecnologia e melhorar as ações estratégicas.

Em entrevista ao jornal da USP, o professor Claudio Barbieri, do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP, explica que “as experiências piloto são muito importantes porque se aprende a partir dessas experiências limitadas, restritas, para depois desenvolver um sistema que seja mais adequado e funcione melhor”.

Em suma, os desafios jurídicos associados à implementação do Free Flow são significativos, mas podem ser gerenciados com uma abordagem proativa de regulamentação e governança. A utilização do Sandbox Regulatório oferece uma estratégia promissora para enfrentar esses desafios ao mesmo tempo em que abre caminho para a inovação e o desenvolvimento sustentável do sistema de Free Flow.

Essa combinação de rigor regulatório e flexibilidade pode assegurar tanto a eficiência operacional e econômica quanto a oferta de serviços com melhor custo-benefício aos usuários. Dessa forma, busca-se proporcionar rodovias seguras e uma cobrança justa de tarifas, garantindo a proteção dos direitos fundamentais dos cidadãos.

## **2.2 Explorando Novos Caminhos: Desafios e Oportunidades na Implementação do Free Flow nas rodovias brasileiras**

O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) promulgou a Resolução nº 973 em 18 de julho de 2022, visando modernizar e tornar mais eficiente a cobrança de pedágio nas rodovias brasileiras. Essa resolução institui o Regulamento de Sinalização Viária e, em seu Anexo III, especifica o projeto de sinalização para os sistemas de livre passagem, conhecidos como Free Flow. Este sistema implementa uma cobrança proporcional ao número de quilômetros percorridos, eliminando a necessidade de cancelas e proporcionando uma arrecadação mais justa e eficiente.

A implementação do Free Flow pode ter um impacto direto nos direitos fundamentais sociais e econômicos dos cidadãos. Questões como a acessibilidade ao transporte e a redução das desigualdades precisam ser cuidadosamente consideradas e abordadas neste contexto. Além disso, a eficiência econômica gerada pelo Free Flow pode influenciar positivamente o comércio e a logística, beneficiando a economia como um todo, não obstante, toda mudança disruptiva enfrenta barreiras, e a regulação é um

fator determinante que impacta diretamente a eficácia e a perenidade dessas transformações.

Além de impactar no sistema econômico, as disrupções causadas pelas inovações também podem trazer reflexos no ordenamento jurídico que busca, em razão de sua completude, cobrir todas as hipóteses econômico-sociais. A fim de possibilitar um maior dinamismo e abrangência das normas, o legislador adota lança mão de alguns recursos como o uso de linguagem mais vaga, mediante, por exemplo, adoção de normas gerais e conceitos jurídicos indeterminados, bem como de normas delegadas. (MENDES, 2022)

Essa mudança de paradigma no que se refere aos modelos de cobrança de pedágios suscita em desafios jurídicos, questões como regulamentação, proteção de dados pessoais, privacidade dos usuários, responsabilidade civil e penal em casos de falhas, e a necessidade de uma governança eficiente são desafios que precisam ser enfrentados para garantir que a implementação do free flow seja eficiente e justa.

A coleta e armazenamento de dados de tráfego e informações pessoais levantam preocupações sobre privacidade e segurança. É necessário um arcabouço jurídico robusto para garantir que os dados coletados sejam usados de maneira ética e seguros.

A legislação brasileira e as políticas públicas relacionadas à modernização dos sistemas de arrecadação de pedágio têm avançado no intuito de proporcionar ao país os ganhos já observados e experimentados por outras nações que já adotam o free-flow em suas rodovias. Para alcançarem o sucesso, esses países tiveram de promover uma série de adequações em sua regulação e em seus normativos, caminho este que deverá ser percorrido também pelo Brasil. (REICHERT, 2023)

A implementação do Free Flow no Brasil tem gerado impactos jurídicos e sociais significativos, especialmente em relação à LGPD (Lei nº 13.709/2018), que protege a liberdade, privacidade e a formação da personalidade dos indivíduos.

Isso ocorre porque o Free Flow pode implicar na transferência internacional de dados pessoais, exigindo garantias adequadas de proteção conforme as normas brasileiras e internacionais.

Por conseguinte, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais já impacta e impactará, positivamente, ainda mais a nossa sociedade, dado que estimulará cada vez mais a implementação de uma “nova cultura” dentro das empresas em face de novos hábitos, comportamentos e até exigências dos titulares, em defesa de seu direito fundamental da proteção de seus dados pessoais. (GUIMARÃES, 2021)

Outra questão que surge com a implementação dessa tecnologia é referente aos ataques cibernéticos, com o livre fluxo de dados, aumenta-se o risco de ciberataques e violações de dados, o que demanda regulamentações mais rigorosas para garantir a

segurança cibernética e a responsabilidade das partes envolvidas na transferência de dado.

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) do Brasil, Lei nº 13.709/2018, estabelece várias disposições relevantes para a proteção contra ataques cibernéticos. Abaixo temos a Tabela 2, elencando os artigos da LGPD que tratam sobre a segurança de dados e as medidas que devem ser tomadas diante do cenário de ataques cibernéticos, e as sanções cabíveis.

Tabela 2 - Artigos da LGPD que tratam de segurança de dados

Artigo 6º - Princípios	VII - Segurança: utilização de medidas técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou difusão.
Artigo 46º - Medidas de Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Os agentes de tratamento devem adotar medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito.</li> <li>● As medidas de segurança deverão ser observadas desde a concepção do produto ou do serviço até a sua execução, considerando-se o estado da tecnologia, as boas práticas e os custos de implementação</li> </ul>
Artigo 48º - Comunicação de Incidente de Segurança	<p>O controlador deverá comunicar à autoridade nacional e ao titular a ocorrência de incidente de segurança que possa acarretar risco ou dano relevante aos titulares."</p> <p>§1º: "A comunicação será feita em prazo razoável, conforme definido pela autoridade nacional, e deverá mencionar, no mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● I - a descrição da natureza dos dados pessoais afetados;</li> <li>● II - as informações sobre os titulares envolvidos;</li> <li>● III - a indicação das medidas técnicas e de segurança utilizadas para a proteção dos dados, observados os segredos comercial e industrial;</li> <li>● IV - os riscos relacionados ao incidente;</li> <li>● V - os motivos da demora, no caso de a comunicação não ter sido imediata;</li> <li>● VI - as medidas que foram ou que serão adotadas para reverter ou mitigar os efeitos do prejuízo</li> </ul>
Artigo 52º - Sanções Administrativas	Os agentes de tratamento de dados que

	<p>infringirem as normas previstas nesta Lei ficam sujeitos às seguintes sanções administrativas, aplicáveis pela autoridade nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● I - advertência, com indicação de prazo para adoção de medidas corretivas;</li> <li>● II - multa simples, de até 2% (dois por cento) do faturamento da pessoa jurídica de direito privado, grupo ou conglomerado no Brasil no seu último exercício, excluídos os tributos, limitada, no total, a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) por infração;</li> <li>● III - multa diária, observado o limite total a que se refere o inciso II; IV - publicização da infração após devidamente apurada e confirmada a sua ocorrência; V - bloqueio dos dados pessoais a que se refere a infração até a sua regularização;</li> <li>● VI - eliminação dos dados pessoais a que se refere a infração; VII - suspensão parcial do funcionamento do banco de dados a que se refere a infração por um período máximo de seis meses, prorrogável por igual período;</li> <li>● VIII - suspensão do exercício da atividade de tratamento dos dados pessoais a que se refere a infração por um período máximo de seis meses, prorrogável por igual período;</li> <li>● IX - proibição parcial ou total do exercício de atividades relacionadas a tratamento de dados.</li> </ul>
--	---

Fonte: Lei nº 13.709/2018, LGPD.

Os artigos mencionados da LGPD são essenciais para o tratamento do tema da prevenção e resposta a ataques cibernéticos, garantindo que as empresas se comprometam com a implantação e implementação de medidas de segurança e que haja transparência e responsabilidade em casos de incidentes de segurança. Essas disposições obrigam as empresas a protegerem os dados pessoais dos clientes e usuários de maneira eficaz e a comunicarem rapidamente qualquer violação destes, buscando minizar os danos causados por ataques cibernéticos e a proteger os direitos dos titulares de dados.

Em um ambiente onde os ataques cibernéticos são uma ameaça constante, a conformidade com a LGPD não é apenas uma questão de legalidade, mas também uma necessidade estratégica para proteger os dados e a privacidade dos cidadãos.

Outro importante desafio que advém da implantação do sistema de cobrança Free Flow, é que esta implementação requer investimentos significativos em infraestrutura e equipamentos tecnológicos, incluindo sensores, câmeras e sistemas de

gestão de dados. A manutenção dos sistemas tecnológicos pode ser cara e complexa, exigindo suporte técnico constante e podendo acarretar em aumento do preço da tarifa cobrada dos usuários.

Seguindo esse raciocínio, é importante ressaltar que o sistema free-flow de pedágio eletrônico envolve muito mais que uma evolução tecnológica da identificação automática de veículos (AVI). Em um ambiente de fácil acesso como rodovias com sistemas de pedágio eletrônico, é importante que as autoridades entendam os aspectos técnicos, da legislação e das necessidades dos operadores e usuários a fim de alcançar um equilíbrio entre a promoção da modicidade tarifária, de uma melhor segurança da receita (menor evasão de renda), de uma adequada mobilidade, da satisfação do usuário quanto ao serviço prestado e do financiamento da infraestrutura rodoviária disponibilizada. (SANTOS E RIBEIRO, 2018)

É crucial para o bom desempenho da utilização desta tecnologia de cobrança de pedágio eletrônico em rodovias, que as autoridades e os órgãos reguladores competentes compreendam os aspectos técnicos, jurídicos e as necessidades dos operadores e usuários do sistema. Isso inclui promover tarifas acessíveis, garantir a segurança na arrecadação, oferecer mobilidade adequada, satisfazer os usuários com os serviços prestados, garantir a segurança e a privacidade dos dados dos usuários assim como fomentar a manutenção da infraestrutura rodoviária.

### **3. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE FREE FLOW: INCLUSÃO DIGITAL, INFRAESTRUTURA E IMPACTOS ECONÔMICOS**

O Brasil se destaca por sua vasta extensão territorial, que lhe dá proporções continentais. Neste imenso território, as rodovias são fundamentais no que tange o tema locomoção, compondo uma rede de aproximadamente 1,7 milhão de quilômetros, uma das maiores do planeta. Além disso, as rodovias são a principal infraestrutura logística de transporte no país (ANTT).

A infraestrutura de transportes é a base do desenvolvimento e crescimento econômico de um país, pois promove a integração nacional que, por sua vez, permite a movimentação das riquezas naturais, produtos industrializados, bens de consumo e pessoas entre todas as regiões do país.

Devido a importância da manha viária, associada a sua grande extensão, a concessão de rodovias surge como uma solução onde esta garante o investimento e a manutenção necessária em trechos rodoviários estratégicos para o desenvolvimento da infraestrutura do país. Neste cenário, a concessão de rodovias à iniciativa privada tornou-se a melhor solução para suprir as necessidades do País. A ANTT administra

atualmente 26 concessões de rodovias, totalizando aproximadamente 14.100,21 km. (ANTT, 2024)

As concessões permitem que empresas privadas assumam a responsabilidade pela gestão, manutenção e expansão das rodovias, em troca do direito de cobrar pedágios dos usuários. Esse modelo busca garantir que as estradas permaneçam em boas condições, oferecendo segurança e eficiência para o transporte de mercadorias e pessoas.

A cobrança de pedágio, por sua vez, é um mecanismo para financiar esses investimentos e serviços, assegurando que os recursos necessários para a manutenção e melhoria das rodovias sejam obtidos diretamente dos seus usuários. Embora a implementação de pedágios seja frequentemente alvo de debate, especialmente no que diz respeito aos custos acarretados aos usuários, a arrecadação gerada é vital para sustentar a infraestrutura rodoviária em um país de dimensões continentais como o Brasil.

Em um estudo realizado em 2009 Sousa e Resende analisaram a realidade e as tendências da cobrança de pedágio no Brasil, com o propósito de contextualizar essa discussão para o cenário brasileiro, com usuários foram amostrados e analisados por uma pesquisa descritiva tipo survey em trinta e um itens que avaliaram a percepção dos usuários sobre a situação atual das condições operacionais nas rodovias brasileiras, os custos operacionais, as expectativas gerais e realidade e tendências do pedágio no Brasil.

Os resultados deste estudo sinalizaram para uma boa avaliação da qualidade dos trechos concessionados, porém os respondentes consideraram o preço do pedágio elevado, e também demonstraram grande dificuldade no tratamento dos custos com estradas sem boa conservação e concluíram que apesar de considerarem as estradas pedagiadas mais seguras, pois as concessionárias realizaram investimentos em equipamentos de monitoramento e segurança, ainda há grande insegurança por parte dos usuários em relação aos assaltos e controle de motoristas infratores. Em média, os respondentes consideraram os preços cobrados nos pedágios como regulares, mas há a percepção de que as tarifas são mais altas do que os serviços prestados.

A discussão acerca dos valores das tarifas de pedágio nas estradas concedidas no Brasil vem de longa data, e são frequentemente vistas como altas, gerando insatisfação e questionamentos sobre a efetividade das concessões. Os usuários do

serviço esperam que o pedágio resulte em melhorias como pavimentação adequada, sinalização clara e serviços eficientes, mas essas melhorias nem sempre são percebidas.

O alto custo sem a correspondente melhoria pode ser devido à falta de investimentos pelas concessionárias e à fiscalização ineficaz das autoridades. Isso leva a um ciclo de insatisfação e resistência ao pagamento dos pedágios, destacando a necessidade de reformular as políticas de concessão para garantir transparência, fiscalização rigorosa e um equilíbrio justo entre custos e benefícios.

Uma possível aposta para diminuir ou até mesmo eliminar essa disfuncionalidade será a implementação do sistema automático de cobrança de pedágio por trecho percorrido, o denominado Free Flow, permitindo que todos possam contribuir para o funcionamento e saúde da concessão. O advento de novas tecnologias nesse setor será providencial para facilitar a vida do usuário e garantir segurança e retorno do investimento das pessoas jurídicas de direito privado que aportaram recursos em atenção ao direcionamento do Estado. (Soares, 2024)

O sistema de Free Flow é objeto de debates em contratos de concessões que buscam adequações para sua implementação. Esse sistema visa potencializar a arrecadação, instituir um pagamento justo apenas pelo trecho utilizado e massificar sua utilização, priorizando ações de estabilidade e segurança.

Implementar essa tecnologia nas rodovias brasileiras é desafiador, devido a extensão da malha viária, do alto fluxo de veículos em algumas áreas e também ao fato de que muitas regiões do Brasil ainda enfrentam problemas de conectividade e acesso à tecnologia. Garantir que todos os cidadãos possam usar o sistema de Free Flow pode ser um desafio expressivo. A população precisa estar familiarizada com o uso de dispositivos eletrônicos e aplicativos para que o sistema funcione eficientemente. A falta de educação digital pode ser um dificultador nesse processo transicional de mudança de formas de cobranças.

No Brasil, o Free flow começou a ser testado em março de 2023 e, hoje, está em operação nas seguintes estradas e trechos: BR-101 (rodovia Rio-Santos/CCR RioSP): km 414 (Itaguaí/RJ); km 447 (Mangaratiba/RJ); e km 538 (Paraty/RJ). (CCR RioSP, 2024)

O sistema de pedágio free flow é utilizado em diversos países e no Brasil inicia-se pelo trecho da BR-101 que liga a cidade do Rio de Janeiro a Ubatuba e é operado pela CCR RioSP, neste modelo não há necessidade de redução de velocidade e parada em praças de pedágio para pagamento da tarifa, a cobrança é realizada por meio de uma estrutura composta por um pórtico equipado com câmeras sensores e antenas que operam mesmo em condições de baixa visibilidade. (CCR RioSP, 2024)

Os pórticos estão instalados em três pontos diferentes da rodovia Rio-Santos, no km 414 em Itaguaí, no Km 447 em Mangaratiba e no km538 em Paraty, todos no estado do Rio de Janeiro. (CCR RioSP, 2024)

O funcionamento do sistema free flow na cobrança do pedágio se dá de forma que, o veículo que trafegar pela Rio-Santos por um dos pontos de cobrança do free flow, será identificado através de seu TAG ou de sua placa.

O valor da tarifa de pedágio será calculado com base no reconhecimento do veículo, através de sensores capazes de identificar altura, largura, comprimento e quantidade de eixos rodantes e suspensos. Para os motoristas que possuem uma TAG válida em seus veículos e passam pelo pórtico na rodovia, o pagamento é realizado automaticamente da mesma forma que ocorre nas pistas automáticas das praças de pedágio tradicionais. O motorista que tem TAG tem desconto no valor do pedágio, que varia entre 5 e 70% . (CCR RioSP, 2024)

Segundo a CCR RioSp, o valor da tarifa terá valores diferentes nos finais de semana e feriados nacionais. Canais digitais e rede credenciada, o pagamento deve ser feito até 15 dias, o não pagamento configura infração de trânsito com multa de R\$195,23 e 5 pontos na carteira considerada infração grave pelo CTB.

Em relação a inadimplência que pode advir deste sistema de cobrança, Reichert (2023) teve como objeto de estudo os impactos tarifários da implantação do sistema free flow no trecho da BR 101 administrado pela concessionária CCR RioSp.

Para analisar a viabilidade dos cenários simulados, a autora utilizou o conceito de inadimplência admissível para a qual o equilíbrio econômico-financeiro da concessão ocorre com a tarifa quilométrica e a taxa interna de retorno originais do projeto.

Como resultado, por um lado, verificou-se que a implantação dos pórticos de cobrança free flow nos mesmos pontos de cobrança originalmente estudados é vantajosa, resultando em redução tarifária de 14% ou permitindo margem para absorver até 13,5% de frustração de receita anual em função das inadimplências. Por outro lado, a simulação da cobrança por trecho homogêneo na rodovia em estudo, que aumenta 14 pontos de cobrança, apesar de atingir o objetivo de justiça tarifária, implicou a elevação em 24% da tarifa quilométrica do cenário-base. (REICHERT , 2023)

Ocorre que um ano após a realização deste estudo, a ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres, divulgou por meio de relatório, dados apresentados pela CCR RioSP que no decorrer do primeiro ano do experimento regulatório demonstram um patamar mensal de inadimplência em torno de 10% da receita total.

Diante desse quadro, a ANTT (2022), entende que uma medida que poderia mitigar a questão da impontualidade e da inadimplência seria o estabelecimento do prazo de 30 (trinta) dias para o pagamento da tarifa, promovendo-se alteração na Resolução CONTRAN nº 984, de 15 dezembro de 2022, de estabelece 15 dias para o pagamento. A ANTT entende que essa alteração no prazo não traria prejuízo à concessionária, pois diminuiria o número de casos em que teria que agir administrativamente para a obtenção do pagamento, impactando em seus custos administrativos, e seria mais benéfico para o consumidor, que teria um prazo maior para o pagamento da tarifa.

O sistema de pedágio eletrônico Free Flow favorece a fluidez no tráfego ao implementar a livre passagem em rodovias, sem a necessidade das tradicionais praças de pedágio. Isso reduz o tempo de viagem e o consumo de combustível, o que contribui para a redução da emissão de gases de efeito estufa. Além disso, o sistema Free Flow ajuda na redução de custos na operação das praças de pedágio, além de uma maior eficiência no controle e monitoramento de veículos nas rodovias, contribuindo para a melhoria da segurança viária. (ANTT, 2023)

Esses benefícios ambientais são particularmente relevantes no contexto das mudanças climáticas e da necessidade de promover um desenvolvimento sustentável. A redução de congestionamentos e o aumento da fluidez e segurança no trânsito proporcionado pelo Free Flow também podem melhorar significativamente a qualidade de vida dos cidadãos, diminuindo o tempo gasto em deslocamentos e aumentando a produtividade.

No aspecto das vantagens da utilização deste sistema de pagamento de fluxo livre, a tecnologia permite um monitoramento mais eficaz do tráfego e das condições das estradas, facilitando a manutenção e a fiscalização. Bem como os motoristas podem ter acesso a registros detalhados das cobranças, aumentando a transparência e a confiança no sistema.

Evelyn et al. (2023) pontuam que o sistema de pagamento de pedágio, tarifa arrecadada pelo tráfego em rodovias, é uma forma de manter e ampliar os trechos, deixando-os em boas condições de trafegabilidade e segurança. Em busca de um modo mais justo de pagamento, o pedágio eletrônico automatizado pode fazer com que todos os usuários paguem apenas pelo trecho percorrido.

No aspecto econômico, a modernização das rodovias pode atrair investimentos e promover o desenvolvimento econômico em regiões menos favorecidas. Podendo ainda gerar novos empregos na área de tecnologia e infraestrutura.

Porém, esta transição pode representar também custos adicionais para os motoristas, como a necessidade de aquisição de TAGS eletrônicas ou a adaptação a novos métodos de pagamento, algumas regiões mais pobres podem ter dificuldades em arcar com os custos iniciais da implementação, fato que pode acarretar no aumento da desigualdade.

Apesar dos muitos desafios iniciais, a modernização das rodovias através da implementação do sistema de pedágio Free Flow apresenta um potencial enorme para o desenvolvimento econômico do Brasil. A atração de investimentos e a criação de empregos na área de tecnologia e infraestrutura podem transformar significativamente regiões menos favorecidas, promovendo um crescimento mais equilibrado e sustentável.

Além disso, com políticas de inclusão e subsídios apropriados, é possível mitigar os custos adicionais para os usuários, garantindo que todas as regiões, independentemente de sua condição econômica, possam se beneficiar igualmente dessa inovação. A transição, portanto, representa uma oportunidade de modernização que, se bem gerida, pode levar a um futuro mais próspero e justo para todos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os desafios da implementação do Free Flow para além da questão regulatória, tem a questão da forma e prazo de pagamento, a utilizada na atualidade pela CCR RioSP nos trechos concedidos, foram entendidos como insuficiente, pois a concessionária disponibiliza o prazo de 15 (quinze) dias após a utilização para o pagamento. quanto aos meios de pagamento, estes são diversos o que facilita a adesão do usuário.

No que se refere a outro importante desafio a ser atingido com a implementação do Free Flow é a cobrança justa da tarifa de pedágio, este quesito ainda precisa de melhorias e adequações, para que o usuário tenha de fato esta cobrança de forma justa.

Em relação à questão da proteção dos dados coletados, referente a coleta de placas de veículos, horários de passagem e informações de pagamento é necessário e obrigatório que estes estejam em conformidade com a LGPD. A concessionária deve

informar os usuários sobre os dados coletados, suas finalidades e obter consentimento para a coleta e processamento.

A concessionária deve implementar medidas de segurança para proteger dados pessoais contra acesso não autorizado, perda ou vazamento, bem como garantir que o usuários possa acessar, corrigir, eliminar ou portar seus dados pessoais, e o sistema deve permitir esses direitos.

O Sandbox Regulatório se mostrou ferramenta essencial na implementação do sistema Free Flow nas rodovias brasileiras, especificamente nas estradas e trechos: BR-101 (rodovia Rio-Santos/CCR RioSP): km 414 (Itaguaí/RJ); km 447 (Mangaratiba/RJ); e km 538 (Paraty/RJ). (CCR RioSP, 2024), onde este tem operado desde março do ano de 2023, a combinação de rigor regulatório com flexibilidade, é pois, essencial para o desenvolvimento sustentável e inovador das rodovias brasileiras.

A utilização do Sandbox Regulatório pode ser entendido então, como um estímulo que fomenta e resguarda a implementação de serviços disruptivos, buscando garantir que estes estejam de acordo com os requisitos regulatórios estabelecidos pela Administração Pública antes que esses sejam aplicados em larga escala.

A implementação do sistema de Free Flow no Brasil deverá ser gradativo, devido à diversidade do país, o volume de tráfego e a extensão da malha viária brasileira, mas oferece grandes oportunidades de expansão, não desconsiderando a importância de importantes fatores como a proteção de dados, a busca de uma tarifa justa, as concessionárias poderão por meio de desenvolvimento e aperfeiçoamento conduzido pela tecnologia de sistemas e equipamentos, associado ao investimento, fomento e fiscalização dos órgãos reguladores e fiscalizadores alcançar uma grande expansão na utilização do Free Flow nas rodovias brasileiras.

## REFERÊNCIAS

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Sandbox Regulatório. Disponível em:<<https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/agenda-regulatoria/sandbox-regulatorio>>. Acesso em 08 jul.2024.

ANPD. Autoridade Nacional de Proteção de Dados. O Sandbox Regulatório. Disponível em:<<https://www.gov.br/anpd/pt-br/sandbox/o-sandbox-regulatorio>>. Acesso em 07 jul.2024.

ANTT. Agência Nacional De Transportes Terrestres. Informações Gerais. Disponível em: <<https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/informacoes-gerais>>. Acesso em 07 jul.2024.

ANTT. Agência Nacional De Transportes Terrestres. Via Sustentável - Destaques 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/antt/pt-br/acao-a-informacao/institucional/programa-prorev/revista-via-sustentavel-destaque-2023.pdf>>. Acesso em 07 jul.2024.

ANTT. Agência Nacional De Transportes Terrestres. Relatório da comissão do sandbox regulatório - Primeiro ano da implementação do experimento regulatório sistema de livre passagem – free flow na br-101. Disponível em: <<https://www.gov.br/antt/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/ambiente-regulatorio-experimental-sandbox-regulatorio/1o-relatorio-anual-da-comissao-do-sandbox.pdf>>. Acesso em 08 jul.2024.

BCB. Banco Central do Brasil. Sandbox Regulatório. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/sandbox>>. Acesso em 08 jul.2024.

BRASIL. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018**. LGPD. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Planalto. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm)>. Acesso em: 07 jul. 2024.

BRASIL. **Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18987cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18987cons.htm)>. Acesso em: 07 jul. 2024.

CARDOSO, Gilmar; SALCEDA, José Alberto; DO CANTO CAPAGIO, Álvaro. PEDÁGIO POR DISTÂNCIA PERCORRIDA E EQUIDADE TARIFÁRIA. 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte ANPET, Balneário Camboriú, SC, 2009. CCR RioSp. O que é o Free Flow. Disponível em: <<https://freeflow.ccrriosp.com.br/>>. Acesso em 08 jul.2024.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 973, de 18 de julho de 2022. Institui o Regulamento de Sinalização Viária. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao9732022.pdf>>. Acesso em 08 jul.2024.

CUNHA, Cláudio Barbieri da. Pedágio proporcional ao quilômetro rodado deve tornar tarifa mais justa: o professor Claudio Barbieri fala sobre o sistema “Free Flow”, que substitui as praças de pedágio comuns e tem também como objetivo aumentar a fluidez do trânsito nas rodovias. Jornal da USP, v. 2, 2023.

DE RESENDE, Paulo Tarso Vilela. DE SOUSA, Paulo Renato. Realidade e tendências do pedágio no Brasil. Fundação Cabral - FDC, 2009.

EVELYN, Talita et al. Avaliação do sistema de pedágio sem barreiras por quilômetro percorrido free-flow. Revista Transporte y Territorio, n. 29, p. 130-146, 2023.

GUIMARÃES, Gabriel Stagni. A importância da lei geral de proteção de dados pessoais em face do avanço tecnológico da sociedade: a proteção dos dados pessoais como direito fundamental. 2021. Dissertação (Mestrado em Direito) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Direito da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021.

LOT, Gabriel. A eficiência em segurança viária em trechos de concessões rodoviárias federais e no estado de São Paulo. 2024

MARTINS JUNIOR, H. .; ALVES, H. A. .; CERQUEIRA, H. P. .; ALVES, F. A. .; SOUZA, R. M. de . A IMPORTÂNCIA DAS RODOVIAS INTELIGENTES. ANAIS DO FÓRUM DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO UNIFUNEC, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 9, n. 9, 2018. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/3782>. Acesso em: 11 jul. 2024.

MENDES, Hugo Cavalcanti Vaz. Sandbox regulatório como instrumento fomentador da inovação no Brasil. 2023. Dissertação (Mestrado em Direito) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Direito da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Resolução Nº 5.999, de 3 de novembro de 2022**. Dispõe sobre as regras para constituição e funcionamento de ambiente regulatório experimental (Sandbox Regulatório). Disponível em:< [https://antilegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00005999&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=DG/ANTT/MI&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod\\_menu=5408&cod\\_modulo=161&pesquisa=true](https://antilegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00005999&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=DG/ANTT/MI&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=true)>. Acesso em 08 jul.2024.

NOHARA, Irene Patrícia; DE SOUZA PINTO, Felipe Chiarello. Governança da regulação e o poder econômico. Editora Dialética, 2024.

NOHARA, Irene Patrícia. Inovação e experimentação em sandbox regulatório: testagem de impactos de serviços disruptivos pela administração. Editora Íthala, 2023.

OLIVEIRA, Henrique Portela; DA SILVA, Arthur Felipe Torres Trindade. A tarifação dinâmica como mecanismo de gestão de tráfego nas concessões rodoviárias—o caso do lote Litoral Paulista. Revista da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo, n. 96, p. 204-228, 2022.

RANGEL, Juliana Cabral Coelho. Abordagens regulatórias experimentais para a inovação no sistema financeiro : uma análise do instrumento do sandbox e sua implementação no Brasil. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 29, n. 57, p. [147]-181, jun. 2022

REICHERT, Isabela Soares Machado. A implantação do sistema Free-Low em rodovias federais do Brasil: os impactos tarifários em um estudo de caso na BR-101/RJ/SP. 2024.

SANTOS, Túlio Silveira; RIBEIRO, Paulo Cezar Martins. Estudo de impacto da implantação do sistema free-flow de pedágio eletrônico no Brasil. 2018.

SILVA ARAÚJO SANTOS, Ana Cláudia et al. Inovação na Busca da Justiça Tarifária. **Cadernos**, [S.l.], v. 1, n. 10, p. 63-81, fev. 2023. ISSN 2595-2412. Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/epcp/cadernos/index.php/CM/article/view/225>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

SILVA, Fabio Garcia et al. Simulação de diferenciação tarifária no sistema de Multi-Lane free flow: um estudo de caso baseado no edital da concessão rodoviária da Litoral-Sul. *Revista Iniciativa Econômica*-ISSN: 2358-5951, v. 9, n. 1/2, 2023.

SUSEP. Superintendência de Seguros Privados. Perguntas e Respostas sobre o Sandbox Regulatório - 2ª Edição. Disponível em:<<https://www.gov.br/susep/pt-br/arquivos/arquivos-sandbox/sandbox-regulatorio/perguntas-e-respostas-sobre-o-sandbox-regulatorio-2a-edicao>>. Acesso em 11 jul.2024.