

PLAN

DO

EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE PEDÁGIO:

**MODELO SIMULADO PARA SISTEMA DE COBRANÇA
EM FLUXO LIVRE E PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE
NORMATIVAS RELACIONADAS À DIMINUIÇÃO DA
INADIMPLÊNCIA COM BENEFÍCIOS PARA O SISTEMA
DE RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Abner Silva Xavier

Charle de Sousa Pereira

João Vicente Junior

John Santos Sales

Júlio Cezar Santos da Cruz

Marta Regina Polycarpo

Renan Medina

Thiago Temperini da Silva

ACT

CHECK



Abner Silva Xavier
Orientador

 0000-0002-3022-6997



Charle de Sousa Pereira
Autor

 0000-0002-2759-9581



João Vicente Junior
Autor

 0000-0002-5249-4351



John Santos Sales
Autor

 0000-0002-1392-0901



Júlio Cezar Santos da Cruz
Autor

 0000-0002-5091-2150



Marta Regina Polycarpo
Autora

 0000-0002-0114-129X



Renan Medina
Autor

 0000-0002-4954-7977

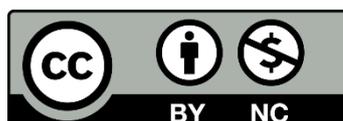


Thiago Temperini da Silva
Autor

 0000-0002-2574-268X



Seções: Imagem por Freepik.com



Ficha Catalográfica

PEREIRA, Charle de Souza; JUNIOR, João Vicente; SALES, John Santos; CRUZ, Júlio Cezar Santos da; POLYCARPO, Marta Regina; MEDINA, Renan; SILVA, Thiago Temperini da. **Evolução do sistema de pedágio**: Modelo simulado para sistema de cobrança em fluxo livre e aplicação de normativas relacionadas à diminuição da inadimplência com benefícios para o sistema de rodovias do Estado de São Paulo. Orientador: Abner Silva Xavier. Universidade Virtual do Estado de São Paulo, Polo: Guarulhos, 2022.

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Orientação:

Abner Silva Xavier

Autores / Edição / Produção

Charle de Sousa Pereira
João Vicente Junior
John Santos Sales
Júlio Cezar Santos da Cruz
Marta Regina Polycarpo
Renan Medina
Thiago Temperini da Silva

Área de Concentração: Engenharias

Curso: Engenharia de Produção

Produto Educacional: Proposta Empresarial

Guarulhos - São Paulo

2022



APRESENTAÇÃO

A seguinte proposta contempla o objetivo de otimizar o fluxo de veículos, no processo de cobrança de tarifas, e colaborar com a redução da inadimplência cometida por alguns usuários que evadem as praças de pedágios. É impreterível, para tanto, explanar a perspectiva de que é cabível já na concepção do projeto um planejamento eficaz que vise o controle dessa conduta ilícita e, conseqüentemente, amplie a obtenção de recursos que serão alocados para aperfeiçoar o sistema de rodovias do Estado de São Paulo, o que tende a ocasionar ganhos em potencial para os condutores, na melhoria das estradas, e para as concessionárias, no aumento dos ativos.

Pode-se afirmar que essa proposta teve origem a partir do desenvolvimento do Projeto Integrador VI, disciplina importante para o curso de Engenharia de Produção, que compõe o projeto pedagógico da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP). Por sua vez, a Instituição preza pela obtenção e a construção dos conhecimentos adquiridos pelos acadêmicos ao longo da graduação, o que transcende a teoria e possibilita o ganho de experiência profissional para o mercado de trabalho, com boas práticas para explorar soluções úteis e viáveis acerca de problemas reais.

No segundo semestre do ano de 2021, o tema suleador instituído foi: Simulação de processos de transformação e serviços. Nesse enquadramento, vale reportar que a escolha do sistema de pedágio se deu como a sucessão de uma pesquisa abrangente na área de engenharia, e o principal aspecto considerado inegavelmente foi o de contribuir com o seu aperfeiçoamento para a comunidade científica e em geral, inclusive, para os condutores do estado consonantes com as concessionárias responsáveis pelos trechos das rodovias.

O resultado desta pesquisa é produto de um desenvolvimento contínuo, e os autores partilharam de horas proveitosas na criação do conteúdo que se apresenta. Espera-se, dessa forma, que o leitor possa ter uma reflexão sobre como podemos trazer mais eficácia à execução de processos na produção de bens e serviços, ainda que a infraestrutura não se destaque como referência mundial, mas que revela o quanto se pode evoluir.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 – Praça de pedágio Centrovias SP310 Rio Claro	8
Fluxograma 1 – Modelo de simulação computacional representativo da praça de pedágio	10
Diagrama 1 – As cinco etapas do processo de <i>Design Thinking</i>	18
Diagrama 2 – Metodologia 5W2H.....	19
Quadro 1 – Tarefas utilizando 5W2H	20
Quadro 2 – Tarefas com soluções iniciais utilizando 5W2H.....	21
Figura 1 – Interface gráfica do Arena	23
Figura 2 – Modelo de simulação virtual do sistema de pedágio	24
Figura 3 – Resultados da Simulação realizada	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	DESENVOLVIMENTO	9
2.1	OBJETIVOS	9
2.2	JUSTIFICATIVA	10
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1	PEDÁGIO FREE FLOW	12
3.2	IMPLANTAÇÃO DO FREE FLOW NO BRASIL	12
3.3	REGULAMENTAÇÃO DO SINIAV	13
3.4	COBRANÇA DE PEDÁGIO	13
3.5	EVASÃO DE PEDÁGIO	14
4	METODOLOGIA	15
4.1	UTILIZANDO O DESIGN THINKING	17
4.2	UTILIZANDO O 5W2H	19
5	RESULTADOS	22
5.1	SOLUÇÃO INICIAL	22
5.2	SOLUÇÃO FINAL	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A – ENTREVISTA REALIZADA COM A ARTESP EM 29 DE SETEMBRO DE 2021	31
	APÊNDICE B – PESQUISA DE OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NO FORNECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PEDÁGIOS NAS RODOVIAS	33



1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 9.503/97, em seu Art. 209-A, prevê como uma infração a conduta de evasão de pedágios (BRASIL, 2021, s/p.). Nessa perspectiva, cabe destacar que no estado de São Paulo, reconhecido pelo alto potencial de interligações da malha viária brasileira, ocorre no sistema de pedágios um alto índice de condutores que deixam de efetuar o pagamento cobrado pelas concessionárias por diversos fatores, as quais utilizam parte dos recursos financeiros coletados para a manutenção dessas rodovias e a prestação de serviços, como guincho e reparos nos trechos que configuram maior periculosidade à vida humana. Isso é relevante para identificar métodos que possam contribuir de forma eficaz na redução dessas evasões, o que proporcionará aos contribuintes agilidade nos processos e a satisfação de ter um atendimento executado com excelência, caso haja a necessidade de uma assistência no decorrer da viagem.

Antes de implantar o sistema de pedágio, são realizados os planejamentos, bem como a modelagem necessária com base na melhoria de processos e plano de ação prevendo as variabilidades que podem ocorrer no dia a dia das operações. Alguns fatores, mesmo assim, podem trazer impactos às concessionárias, sendo o caso da evasão. Por isso, é crucial escolher uma ferramenta para diagnosticar a estratégia que melhor se adeque à resolução desse problema mencionado. Para auxiliar às concessionárias, pensou-se em propor a inclusão de normativas tendo como objetivo a redução dos casos de não pagamento do pedágio por parte dos condutores, onde caberia à vinculação dessas informações juntamente com o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) para a devida cobrança no ato da renovação de documentos veiculares ou renovação de Carteira Nacional de Habilitação (CNH).

Estudos foram realizados através de livros e artigos, além de repositórios da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) periódicos e *Google Scholar*, com base nos conceitos e metodologias de pesquisas científicas para definir o sistema de pedágio brasileiro e os principais impactos que podem ser relevantes para o desenvolvimento da economia com a alocação consciente de recursos.

A escolha do tema se deu por meio da convicção de que cabem melhorias no sistema atual de cobranças de pedágios; sendo, então possível a explanação de

todo um contexto definido, através de uma pesquisa por imersão, a qual nos motivou a compartilhar ideias, pela técnica de *Brainstorming*, e a desenvolver pesquisas para o aprofundamento do tema e, sequencialmente, a discutir o que é conveniente para a resolução do problema que foi definido.

Dessa forma, são explorados os conceitos da simulação de processos, para efetivar a real eficácia dessa proposta de solução. Inicialmente, é apontada a necessidade de compreender o sistema implantado atualmente em determinados trechos das rodovias para enfim simular um modelo digital que traga uma resolução viável para a obtenção de êxito nesse objetivo. Com isso, aplica-se esse modelo em ambiente real e se valida os resultados, com a finalidade de reduzir a incidência de evasões nas praças de pedágios, considerando os aspectos da otimização de processos para assegurar a boa qualidade, que será refletida nas rodovias por onde trafegam tanto os veículos de passeio quanto os de transporte, seja de passageiros ou de cargas em geral, como os caminhões, que “movem” a logística do país.

Em síntese, para se adentrar com mais profundidade ao escopo geral da proposta desenvolvida, é necessário que o leitor acompanhe a sequência do relatório, que traz todas as informações inerentes às evasões de pedágios e o que pode vir na contramão desse problema para que seja menos incidente, talvez até erradicado, o que proporcionaria redução dos prejuízos às concessionárias bem como um ganho exponencial, onde se pode refletir sobre a alocação de mais recursos para evoluir as rodovias e os serviços que são prestados.

Fotografia 1 – Praça de pedágio Centrovias SP310 Rio Claro



Fonte: Estradas, 2020.

Por meio deste, enseja-se que o leitor possa enriquecer os conhecimentos sobre o tema e também conhecer um pouco sobre o funcionamento dos pedágios assim como a normas e leis que o envolvem como um todo.

2 DESENVOLVIMENTO



São tratados a partir daqui os objetivos adotados consonantes com as justificativas e incentivos que motivaram a atuação para a busca de uma solução acerca dos problemas identificados e comprovados ao longo do desenvolvimento das pesquisas que foram realizadas.

2.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é reduzir a incidência de evasões nas praças de pedágios, considerando os aspectos da otimização de processos para assegurar o aumento da boa qualidade que será refletida nas rodovias, por meio de uma simulação virtual que apresente o modelo que mais se adequa à proposta.

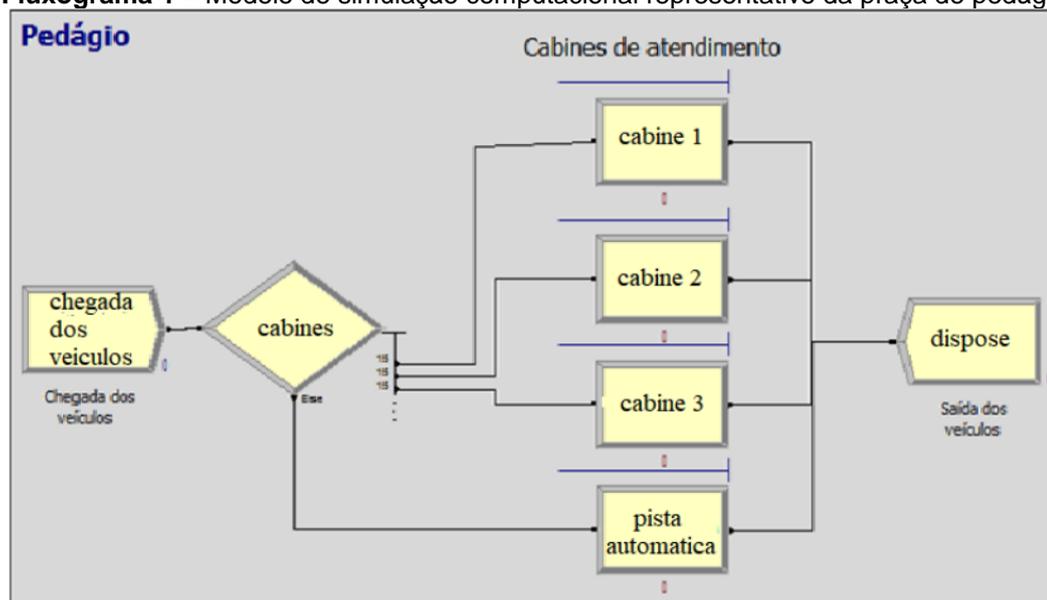
Buscou-se, além disso, elencar os objetivos específicos, tais como:

- a) escolher a ferramenta de pesquisa adequada para coletar as informações e obter o conhecimento a respeito do sistema de pedágio;
- b) consultar a disponibilidade de a agência que fiscaliza as concessionárias de pedágios nas rodovias do Estado de São Paulo nos conceder uma entrevista;
- c) compilar o conhecimento extraído da entrevista e o transformar em conhecimento;
- d) identificar os procedimentos que possam ser aprimorados para reduzir as evasões;
- e) analisar a dinâmica das rodovias, de modo a garantir o alto fluxo de tráfego de veículos, mesmo com a existência do pedágio;
- f) ajustar os procedimentos necessários para se atingir a meta na redução de evasões;
- g) simular em ambiente virtual, através de *software* específico, o modelo atual e um modelo posterior com os devidos ajustes da proposta;
- h) validar os resultados obtidos através das testagens;
- i) implantar o sistema simulado em ambiente real.

2.2 Justificativa

Relativo à pesquisa proposta, através de uma entrevista com a Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP), foram abordados diversos assuntos relacionados aos processos realizados nas praças de pedágio, bem como a rotina dos colaboradores dentro das suas atribuições, as dificuldades apresentadas e, em contrapartida, os projetos também, em fase de estudo, e desenvolvidos pelas companhias para a otimização de tempo de espera dos condutores na célula de cobrança da tarifa, o que facilitaria tanto para os usuários quanto para a empresa responsável. A partir desse enfoque, então, discutiu-se sobre a criação de um *layout* de cobrança por meio de uma via com fluxo rápido, o que pode reduzir a mão de obra e promover melhorias ao sistema de cobrança atual, que pode ser representado por meio do modelo abaixo (Fluxograma 1).

Fluxograma 1 – Modelo de simulação computacional representativo da praça de pedágio



Fonte: Jornacitec, Software ARENA, 2017.

A ideia, para mais, parte de um princípio de cobrança automatizada, com um dispositivo agregado ao veículo e Cadastro de Pessoa Física (CPF) do usuário. Toda vez que o veículo transitar pela rodovia e acessar a praça de pedágio a taxa será automaticamente incluída em seu banco de dados, somando todos os valores de consumo mensal e gerando uma cobrança totalizada, que poderá ser paga através de débito automático ou quitação de fatura digital, sem taxa extra, visando a otimização de tempo e comodidade ao usuário dos serviços. Nesse sentido,

observou-se, através de pesquisas, que em mais de 20 países já se utiliza essa espécie de pedágios *free flow*, que pode ser definido como fluxo de livre passagem, sem praças de cobrança e com o pagamento de acordo com a quantidade de quilômetros rodados.

Diante da ideia discutida, entretanto, pôde-se perceber um imbróglio que é comum e que tende a ser enfatizado como a evasão de pedágio, inclusive causando um aumento nos índices estatísticos, se for implementado o sistema total de cobrança de tarifa com o fluxo de rodovia livre (sem a cancela que faz o veículo parar ou reduzir a velocidade). Também, foram levantados e estratificados dados, a fim de extrair informações, que dão margem para a produção do conhecimento de que pode ser vinculado junto ao DETRAN as dívidas geradas pelos usuários não pagantes das tarifas cobradas por meio deste sistema de alto fluxo de veículos, o que passaria a vigorar através de regulamentações e fiscalizações constantes.



3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base teórica para fundamentar esse relatório vem do princípio utilizado em alguns países, chamado como pedágio *free flow*, como já citado anteriormente.

3.1 Pedágio *Free Flow*

Esse é um sistema de livre passagem, ou seja, dispensa-se o uso de praças de cobranças, e os veículos podem trafegar sem a parada para realizar o pagamento da tarifa, a qual passa a ser proporcional à quantidade de quilômetros que efetivamente foram rodados.

De acordo com Barbosa (2013), “[...] a nova tecnologia apresenta tantos desafios quanto oportunidades, principalmente na compreensão e aceitação dos usuários e na necessidade de ajuste da legislação vigente”. No mesmo âmbito:

Através de sistemas de Rodovias de Pedágio Aberto (chamados, em inglês, de sistemas de *Open Road Tolling* ou, comumente, *free-flow*), torna-se possível fazer a cobrança da tarifa de forma automática e apenas em relação à distância efetivamente percorrida por cada veículo, além de eliminar a necessidade de paradas nas praças de pedágio (BARBOSA, 2013, s/p.).

Precisamente consonante com a ótica do especialista (*Ibidem*), “[...] os sistemas *free-flow* possibilitam que os usuários paguem somente pelo que efetivamente utilizaram, ou seja, o valor resultante da tarifa quilométrica praticada na via multiplicada pela extensão percorrida”.

3.2 Implantação do *Free Flow* no Brasil

Em concordância com o Art. 115 da Lei nº 9.503/97, incluído pela Lei nº 14.157/21, “[...] o Contran estabelecerá os meios técnicos, de uso obrigatório, para garantir a identificação dos veículos que transitarem por rodovias e vias urbanas com cobrança de uso pelo sistema de livre passagem [...]” (BRASIL, 2021, s/p.).

À vista do que se publicou em matéria realizada pela autora Czerwonka (2021), faz-se necessário que o Poder Executivo e o Conselho Nacional de Trânsito

(CONTRAN) determinem por meio de regulamentação como o controle acerca da livre passagem em rodovias que são pedagiadas será realizado, levando-se em consideração a virtualização do processo. Nesse caminho, confere-se que:

Existem basicamente duas formas de controle. A primeira pelo reconhecimento óptico de caracteres, que é quando o veículo passa por determinadas áreas de observação e se faz a leitura da placa. Dessa forma, é possível verificar o cadastro do veículo, o pagamento e se necessário aplicar a sanção. 'A segunda seria por meio de rádio frequência com a instalação de um chip no veículo que é exatamente o que já está previsto desde 2006 com a regulamentação do Siniav – Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos' (PORTAL DO TRÂNSITO, 2021, s/p.).

Ademais, para Cardoso, Salceda e Capagio (2019), a respeito do trânsito e transporte, existe a concepção de que a arrecadação de tarifas se dá por meio do modelo tradicional vigente como o realizado com barreiras físicas em praças de pedágio, e que caso altere para o sistema virtual de cobrança, em fluxo de rodovia, nos moldes do conceito de sistema *free-flow*, isso seria passível de regulamentações específicas dos meios legais pelo Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos (SINIAV).

3.3 Regulamentação do SINIAV

A Resolução de número 412, de 09 de agosto de 2012, institui em seu Art. 1º (2012, p. 1) o SINIAV, baseado em tecnologia de identificação por radiofrequência, em todo o território nacional. Aliás, "O SINIAV é composto por dispositivo de identificação eletrônico denominado 'placa eletrônica' instalado no veículo, antenas leitoras, centrais de processamento e sistemas informatizados" (BRASIL, 2020, s/p.). Entretanto:

Nós estamos em 2021 e ainda não ocorreu efetivamente a implantação do Siniav. Por exemplo, quando se estabeleceu a implantação das placas modelo Mercosul, a ideia era aproveitar para implantar o chip nas placas. No fim se preferiu colocar apenas o código bidimensional o chamado QR Code (PORTAL DO TRÂNSITO, 2021, s/p.).

Não obstante é possível que seja retomada a implementação do SINIAV, em razão dessa nova regulamentação.

3.4 Cobrança de Pedágio

Justifica-se que devido à necessidade de se manter os serviços, com o fim de assegurar a boa estrutura da pavimentação das rodovias por onde trafegam os diversos veículos automotores, preconiza-se a cobrança de tarifa de pedágio, tendo

em vista que se alega uma insuficiência de recursos dos governos estaduais e federal para se manter as rodovias com o padrão aceitável de boa qualidade (HUMBERG, 2015, p. 14). Então, compatível com a demanda, acrescenta-se que:

As praças de pedágio vão, com o tempo, ser substituídas pela cobrança por quilômetro percorrido, como vem ocorrendo em outros países. Em estradas abertas, como quase todas que temos no Brasil, isso só será possível quando todos os veículos tiverem chip de identificação, que possa ser lido eletronicamente, indicando quanto o veículo percorreu (HUMBERG, 2015, p. 8).

Agora, há praças que a única forma de pagamento é em dinheiro e se não tiver o motorista é liberado, porém recebe uma multa por evasão.

3.5 Evasão de pedágio

Através do Art. 209 da Lei nº 9.503/97, incluído pela Lei nº 14.157/21, considera-se como grave a infração por invasão, o que torna cabível a aplicação de multa e penalidade. Nesse aspecto, “Transpor, sem autorização, bloqueio viário com ou sem sinalização ou dispositivos auxiliares, ou deixar de adentrar as áreas destinadas à pesagem de veículos”. No mais, em seu Art. 209-A, a referida lei diz que “Evadir-se da cobrança pelo uso de rodovias e vias urbanas para não efetuar o seu pagamento, ou deixar de efetuá-lo na forma estabelecida: Infração – grave; Penalidade – multa” (BRASIL, 2021, s/p.).

Filho (2019) expõe, a respeito da evasão, que “A ARTESP registrou 1,6 milhão de casos em 2018. O número é 30% menor em relação ao ano anterior, mas, segundo a agência, ainda é alto”. O autor aponta que o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) prevê apenas como infração de trânsito o ato de evadir o pedágio, estabelecendo multa de 195,23 reais e a subtração de cinco pontos da CNH.

Em conformidade com Modesto (2012), entretanto, uma multa de trânsito só pode ser aplicada, após a comprovação por equipamento eletrônico, em caso de infrações, verificando-se se existe a regulamentação desse dispositivo, caso contrário, a operação poderá ser anulada. Dessa forma, pode-se compreender que:

É certo que algumas infrações de trânsito somente podem ser devidamente comprovadas, se utilizado algum equipamento eletrônico, não bastando a mera observação do agente de trânsito, como é o caso de velocidade excessiva ou de som do veículo acima do permitido. Nestes casos, será imperiosa a utilização de algum medidor capaz de determinar que não foram obedecidos os limites estabelecidos pela lei ou pela autoridade de trânsito (MODESTO, 2012, s/p.).



4 METODOLOGIA

Durante a ocorrência das reuniões em grupo, foram realizados diversos *Brainstorming*, ferramenta de gestão cujo conceito principal é a resolução de problemas baseada no compartilhamento espontâneo de ideias (WOEBCKEN, 2019). O objetivo foi explorar novas ideias para agregar ao Projeto Integrador, trazendo informações de grande valia para o crescimento e desenvolvimento das informações nele contidas. Observaram-se, também, as informações coletadas nas reuniões quinzenais e reuniões gerais, que contribuíram com a estrutura organizacional, pesquisa e desenvolvimento do Projeto, e culminaram em bases e formatos vultosos em relação ao tema.

Antes da manifestação de cada integrante do grupo, foram reiteradas as regras básicas propostas para serem seguidas durante os *Brainstorming*, tais como:

- a) proibido fazer críticas infundadas ou julgamentos precipitados às ideias apresentadas;
- b) ideias ousadas, inovadoras e “fora da caixa” são bem-vindas;
- c) manter o foco na quantidade de ideias geradas;
- d) construir ideias a partir de outras pré-existentes (aperfeiçoamento);
- e) definir as adversidades a serem resolvidas com clareza e objetividade.

Iniciadas as reuniões, comentou-se a respeito do contato com cada concessionária de rodovias. Ao longo desse desenvolvimento, alguns membros do grupo conseguiram participar diretamente com a ARTESP, e de forma sucinta foram retornadas diversas informações como problemas existentes durante o dia a dia em uma praça de cobrança de pedágios, entre outras.

Logo em seguida, foi discutido sobre um projeto da própria agência que está em estudo, de cobrança automatizada para implantação nas plataformas de pedágios, onde a cobrança seria vinculada ao veículo e condutor, sendo que todo valor gasto durante o mês seria faturado para pagamento no quinto dia útil de cada mês, subsequentemente, através de pagamento instantâneo brasileiro (PIX), desenvolvido pelo Banco Central, ou débito automático, sem taxa extra. Observou-se, porém, um possível contratempo que poderá surgir após a implantação desse sistema, que será a inadimplência. Contudo, discutiu-se o que poderia ser feito para minimizar essa ocorrência.

O João Vicente Junior comentou sobre a entrevista com a ARTESP, trazendo à tona os problemas detalhadamente e relatou sobre uma possível nova reunião que poderá ser realizada com a agência para tratar sobre os aspectos acerca de pagamentos e controle. Propôs-se, também, iniciar a editoração da introdução do relatório parcial e, posteriormente, compartilhou-se para o grupo discutir.

O Júlio César Santos da Cruz comentou sobre a possibilidade de vincular a cobrança dos pedágios ao documento anual dos veículos, sendo o Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotor (IPVA), multas e licenciamento, o que obrigaria o usuário a quitar todos os débitos para emissão do Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV) do ano vigente, entre eles estarão os pedágios inadimplentes. O integrante também se propôs a descrever o *Brainstorming* realizado durante as reuniões.

O John Santos liderou as reuniões, sugestionou as pesquisas sobre as leis e artigos fornecidos pelo CONTRAN, se a solução não vai contra o que eles determinam. Mencionou sobre o monitoramento da Polícia Rodoviária Federal (PRF) para motoristas que estiverem inadimplentes ou evasores de pedágios. Também mencionou as metodologias aplicáveis ao projeto e assumiu a elaboração do 5W2H direcionada a nossa solução.

A Marta Regina Polycarpo comentou sobre alguns pontos ocorridos durante a reunião com a ARTESP. Responsabilizou-se em buscar todas as informações referentes às legislações aplicáveis à solução inicial.

O Renan Medina indicou a elaboração de um questionário de pesquisa, através do *Google Forms*, com o intento de se levantar informações externas e números para o projeto. Propôs-se, em suma, a aplicar e desenvolver a metodologia *Design Thinking* direcionada à solução.

O Thiago Temperini expôs a necessidade de se organizar as informações em dados estatísticos, trazendo indicadores e resultados para inclusão à pesquisa e ao projeto. Comentou, assim também, sobre as formatações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) mencionadas pelo orientador durante reunião geral.

Charle de Souza Pereira ficou responsável por verificar se o CONTRAN tem alguma regulamentação sobre pedágios que se enquadre no escopo da nossa solução.

4.1 Utilizando o *Design Thinking*

Analisando o que diz Liedtka e Ogilvie (2019, p. 4) “[...] o *Design Thinking* é, na verdade, uma abordagem sistemática à solução de problemas”. Os autores relatam que o ponto inicial é definido através da necessidade do cliente, visando o atender da melhor forma possível, e é uma forma segura para ser aplicada posteriormente.

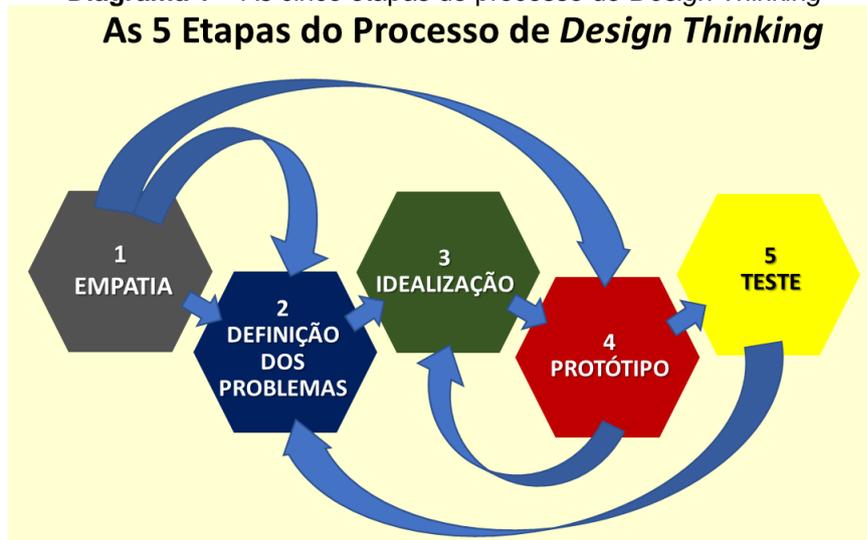
O *design thinking* começa com habilidades que os *designers* têm aprendido ao longo de várias décadas na busca por estabelecer a correspondência entre as necessidades humanas com os recursos técnicos disponíveis considerando as restrições práticas de negócios (BROWN, 2010, p. 3).

Dessa maneira, o método pode ser descrito através de cinco passos, materializados conforme a proposta de Rikke (2020). Sendo específico, este modelo atende às etapas e requisitos de outros com etapas e atividades mais detalhadas.

São fatores críticos de sucesso para a metodologia:

- a) entender os requisitos e todas as necessidades envolvidas;
- b) compreender o problema com foco no ser humano, especialmente na visão do usuário do produto;
- c) desenvolver o trabalho em equipe multidisciplinar e colaborativo. A ideia é explorar diferentes habilidades e formas de pensar em cada um dos componentes;
- d) incentivar a criatividade e apresentar o máximo possível em reuniões de *brainstorming*;
- e) adotar uma abordagem pragmática, usando protótipos e testes;
- f) não perder a perspectiva e a sensibilidade em comparação com a viabilidade econômico-financeira das soluções antes de gastar tempo e recursos.

Diagrama 1 – As cinco etapas do processo de *Design Thinking*
As 5 Etapas do Processo de *Design Thinking*



Fonte: Build In, 2019.

Portanto, conforme o que se revela por meio do Diagrama 1, caso necessário, é possível retroceder uma ou mais etapas para se atingir o nível de excelência na obtenção do objetivo da proposta. O grupo utilizou, sob o mesmo ponto de vista, as etapas 1, 2 e 3 da metodologia do *Design Thinking* para a realização do relatório parcial do projeto integrador. Para identificar e entender o problema, foram enviadas cartas de apresentação institucional falando sobre o objetivo do projeto, que se baseou em otimizar serviços ou processos sem restrição de segmento e, em detrimento disso, realizou-se consultas com especialistas da agência regulamentadora.

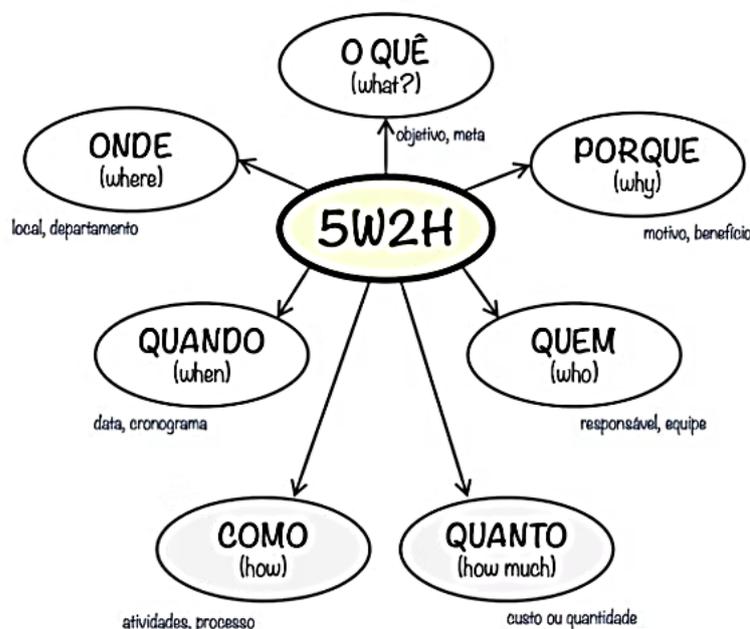
Sobretudo, através da ENTREVIAS Concessionária de Rodovias S.A., responsável técnica pelo gerenciamento das Rodovias do Centro-Oeste Paulista, o grupo obteve uma definição dos problemas (etapa 2), deliberando melhor as ideias, recursos e funções de cada integrante maximizando potenciais melhorias. Na próxima etapa, Idealização, o grupo determinou soluções para o problema levantado através de reuniões de *brainstorming* e com o orientador, onde cada integrante pode colocar suas ideias, pontos de vistas com vantagens, desvantagens e divergências para a conclusão de uma melhor solução.

4.2 Utilizando o 5W2H

Após a entrevista com a ARTESP e visualização do problema central encontrado, no grupo, fez-se indispensáveis algumas reuniões através do *WhatsApp/Collaborate* com o objetivo de se criar ideias para a solução do problema apresentado (*Brainstorming* acima citado).

Com esses dados, utiliza-se da metodologia 5W2H, evidenciado através do Diagrama 2 abaixo, como ferramenta para organização das etapas a serem desenvolvidas na sequência.

Diagrama 2 – Metodologia 5W2H



Fonte: Treasy | Planejamento e Controladoria, 2015.

Entende-se através do exposto por Vergara (2006) que o 5W2H é uma metodologia que se emprega para mapear e padronizar processos, a fim de se elaborar planos de ação e estabelecer os métodos e indicadores. Configura-se como uma ferramenta gerencial importante e eficaz, haja vista que se objetiva em definir elementos importantes como a responsabilidade, métodos, prazos, objetivos e recursos associados, o que facilita a compreensão inerente ao desenvolvimento.

Nessa lógica, certas tarefas foram desenvolvidas através dessa ferramenta, como o indicado pelo Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Tarefas utilizando 5W2H

What (o que será feito?)	Why (por que será feito?)	Where (onde será feito?)	When (quando será feito?)	Who (Por quem será feito?)	How (Como será feito?)	How Much (Quanto irá custar?)
Analisar resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) assuntos pertinentes aos pedágios em geral.	Para entender as questões regulamentares e verificar onde o grupo pode atuar com relação à inadimplência.	Online	04/10/2021 a 07/10/2021	Marta Regina Polycarpo	Através de pesquisa no site do Governo Nacional com leitura dinâmica das resoluções do CONTRAN com o assunto pedágio	R\$0,00
Pesquisa sobre dados estatísticos dos pedágios em São Paulo.	Para análise quantitativa dos dados referentes aos serviços prestados pela concessionárias vinculadas à ARTESP.	Online	06/10/2021 a 08/10/2021	Thiago Temperini da Silva	Através de pesquisa no site do Departamento de Estradas de Rodagem (DER) do estado de São Paulo.	R\$0,00
Questionário para o usuário do serviço prestado pelas concessionárias.	Para entender o outro lado da relação entre Prestador de serviços e usuário.	Online	08/10/2021 a 10/10/2021	Renan Medina	Através da criação de um Questionário no <i>Google Forms</i> e enviado (via <i>WhatsApp</i>) a grupos que se enquadre no público alvo quanto ao consumo e utilização das ilhas de pedágios e rodovias.	R\$0,00

Fonte: Própria, 2021.

Em um outro cenário preliminar (Quadro 2) apresentado através do *Brainstorming* realizado pelo grupo, mostra a mesma ferramenta utilizada com soluções iniciais tendo em vista o problema principal encontrado: inadimplência. Abaixo, a metodologia 5W2H sendo utilizada na utilização de um sistema de pedágio automatizado e monitorado por câmeras:

Quadro 2 – Tarefas com soluções iniciais utilizando 5W2H

What (o que será feito?)	Why (por que será feito?)	Where (onde será feito?)	When (quando será feito?)	Who (Por quem será feito?)	How (Como será feito?)	How Much (Quanto irá custar?)
Multa para quem estiver inadimplente ao sistema de pedágio automatizado.	Controlar, fiscalizar e autuar veículos inadimplentes.	Praças de Pedágio das Concessionárias vinculadas à ARTESP.	Prazo a ser definido com informações e soluções apresentadas na ARTESP.	ARTESP junto às concessionárias + órgãos de trânsitos e PRF.	Utilizando o sistema de câmeras vinculado à TAG de utilização do veículo inadimplente.	R\$ 10.000,00* (sensores, câmeras de monitoramento por praça de pedágio) OBS.: Valor estimado.
Boleto vinculado ao IPVA. OBS.: Veículos Ativos (<20 anos de fabricação).	Controlar, fiscalizar e autuar veículos inadimplentes.	Praças de Pedágio das Concessionárias vinculadas à ARTESP.	Prazo a ser definido com informações e soluções apresentadas na ARTESP.	ARTESP junto às concessionárias + órgãos de trânsitos e PRF.	Utilizando o sistema de câmeras vinculado à TAG de utilização do veículo inadimplente.	R\$ 0,00* OBS.: Custo administrativo tendo em vista que já são emitidos IPVA's anualmente.
Boleto vinculado à DA (Divida Ativa).	Controlar, fiscalizar e autuar veículos inadimplentes.	Praças de Pedágio das Concessionárias vinculadas à ARTESP.	Prazo a ser definido com informações e soluções apresentadas na ARTESP.	ARTESP junto às concessionárias + órgãos de trânsitos e PRF.	Utilizando o sistema de câmeras vinculado à TAG de utilização do veículo inadimplente.	R\$ 5.000,00* OBS.: Custo para criação de sistema de identificação de veículo e soma dos valores de pedágios utilizados no período, podendo ser pago via débito automático, crédito ou PIX.

Fonte: Própria, 2021.

Foi realizada, logo depois, uma pesquisa qualitativa que, conforme Creswell (2010, p. 43), “[...] é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”. O autor define que esse método traz procedimentos focados em aspectos como a amostragem intencional, coleta de dados abertos, análise de textos, e interpretação pessoal dos conteúdos encontrados. Dessa maneira, realizou-se a aplicação de questionário, em caráter exploratório, a fim de se determinar o problema para o desenvolvimento.

A investigação dos questionários, enfim, possibilitou compreender o nível de relevância social do objeto de estudo, o que motivou o grupo a adequar a proposta de solução às perspectivas dos usuários do sistema de pedágio. Isso passou a visão de que o ponto inicial do projeto se aproximou relativamente bem se comparado com o que foi captado nas pesquisas.



5 RESULTADOS

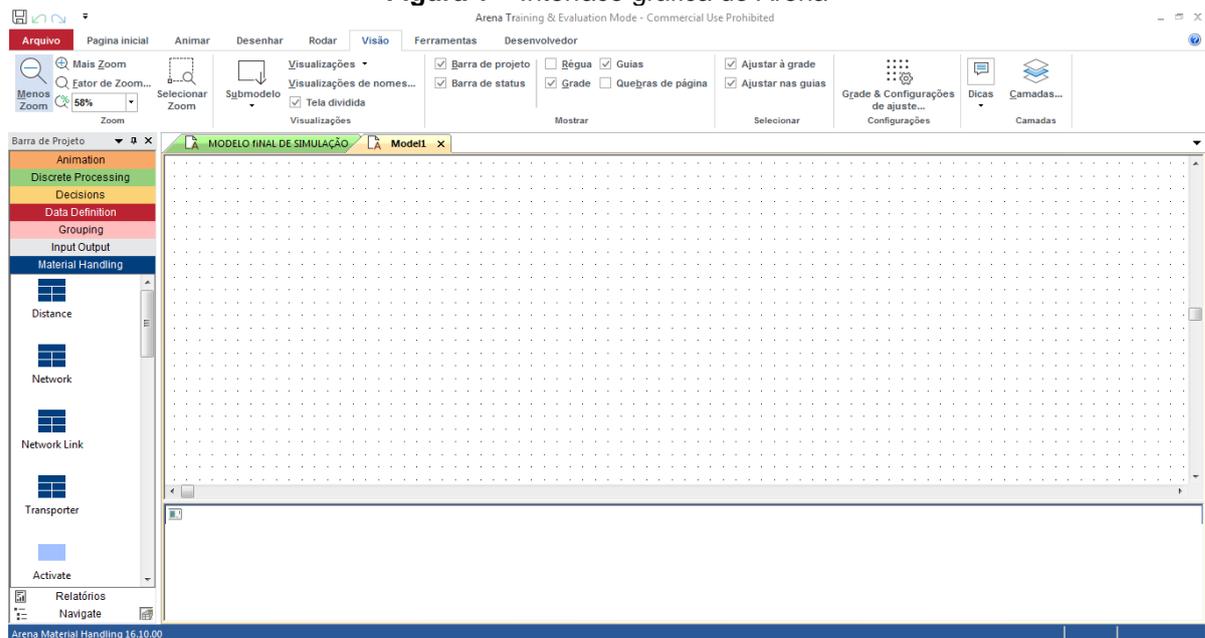
Espera-se descrever ao leitor as etapas que foram percorridas até a solução final encontrada para apresentar como proposta. Desse modo, o grupo precisou explanar conceitos relacionados ao objeto de estudo e aplicar as ferramentas mais adequadas às circunstâncias previstas.

5.1 Solução Inicial

Inicialmente, definiu-se como indispensável a contextualização dos processos que são realizados em torno do sistema de pedágio nas rodovias do Estado de São Paulo. Depreende-se, dessa forma, que há toda uma regulamentação acerca da concessão e fiscalização dos pedágios, e que o intuito de cobrar uma tarifa dos usuários se justifica através do fato de ser substancial a manutenção dessas estradas, que interligam uma vasta extensão territorial. Entretanto, a parada do veículo em um ponto de cobrança pode gerar filas, ficando um tanto quanto obsoleta se comparada a outros países, pois o conceito de cobrança automática via sistema *free flow* ou fluxo de livre passagem já pode ser a realidade para otimizar esses processos.

Realizou-se para averiguar resultados na aplicação do *free flow* nas rodovias, afinal, uma simulação virtual. Para a criação do modelo, instalou-se, a princípio o *Arena Simulator*, *software* conceituado e indicado no mercado internacional para essa finalidade, adquirido em uma de suas versões por meio de *download* do arquivo de instalação disponibilizado no site oficial dos desenvolvedores. Sua instalação e configuração foram efetivadas no computador conforme as recomendações especificadas pelo assistente virtual do instalador; assegurou-se, também, o seu adequado funcionamento. Por meio da Figura 1, abaixo, acompanha-se a interface gráfica dessa aplicação:

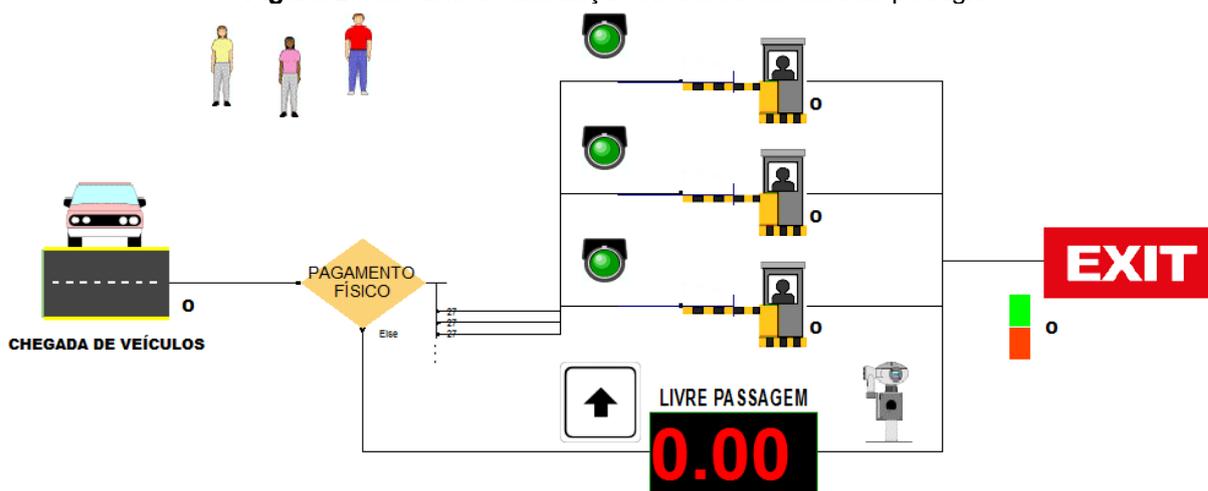
Figura 1 – Interface gráfica do Arena



Fonte: Própria, 2021.

Para dar início à criação do modelo de simulação, é fundamental o levantamento de algumas variáveis, tendo em vista o conceito de entrada, processamento e saída. Integra-se ao modelo simulado, assim, as instalações físicas, os equipamentos utilizados nas atividades e os colaboradores, alguns dos exemplos dos recursos que são alocados no sistema de pedágio. Pode-se, de fato, ponderar que é primordial dimensionar o fluxo de eventos decorrentes desse serviço, principalmente no que diz respeito à quantidade de veículos que trafegam e são submetidos à cobrança de tarifa por concessionária de rodovias, tendo como objetivo a redução das filas e, em detrimento disso, a obtenção de fluidez desse sistema. Dentre os modelos simulados, o ilustrado através da Figura 2 foi o mais adequado para essa perspectiva:

Figura 2 – Modelo de simulação virtual do sistema de pedágio



Fonte: Própria, 2021.

Nesse cenário, foram definidos, inicialmente, os veículos como as entidades desse protótipo, ou seja, objeto de entrada que gera uma saída através dos recursos. Subsequentemente, o condutor consegue confirmar em qual via deverá seguir, sendo possível o posto de pedágio com parada, um operador faz a cobrança manual, ou a passagem livre. Nesse último caso basta seguir a sinalização e os equipamentos específicos validam a identificação do veículo e o pagamento, existem até planos pré-definidos que as concessionárias em parceria com algumas empresas fornecem aos usuários para a utilização da via de fluxo livre, o que acaba sendo vantajoso.

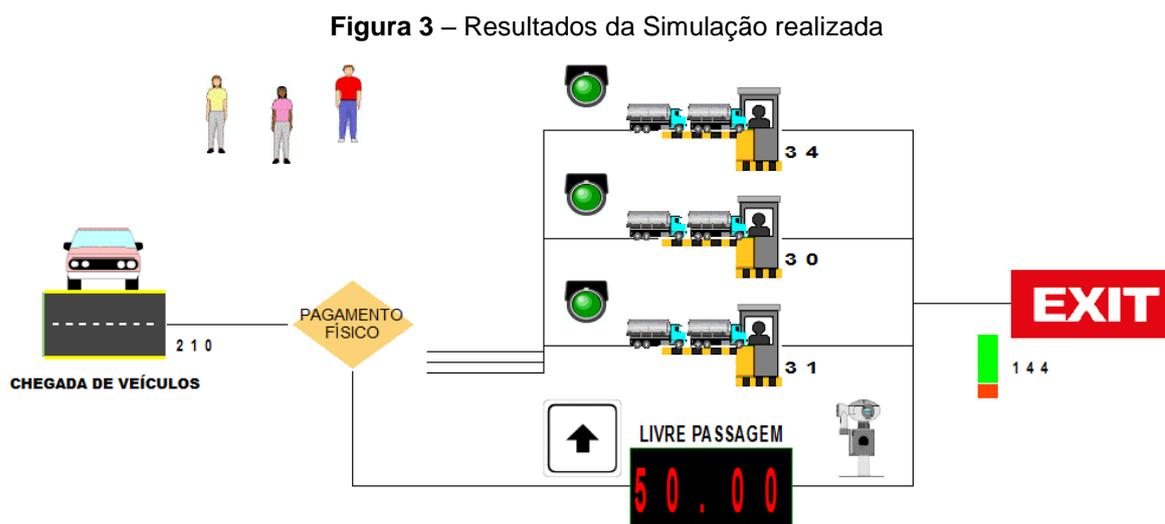
Em se tratando de cobrança manual, salienta-se que as concessionárias fazem um arranjo de um profissional para cada posto. Em decorrência disso, existe a possibilidade de ocorrer o absenteísmo no trabalho e, como consequência, as vezes é preciso deslocar um suplente que pode vir de outro trecho da rodovia. Testou-se, ademais, no modelo de simulação essa variabilidade em três postos, empregando recursos da estatística, e o resultado é a incidência de filas em determinados momentos, principalmente nos casos de aumento do fluxo de carros em determinadas ocasiões como feriados prolongados.

Como se não bastasse, o tempo médio da cobrança manual testado foi de 37 segundos, com um desvio padrão de cerca de cinco por cento, desde a entrada do veículo no posto até a concretização do atendimento ao condutor. Já no serviço de livre passagem, não há esse tempo de espera, e se considerou a informação de que sua amostragem trouxe eficácia aos processos, os dados são promissores e podem ser replicados para o ambiente real em todas as vias de um pedágio, o que

eliminaría os postos de cobrança manual e reduziria, inclusive, o investimento na alocação de alguns dos recursos que são utilizados.

Pela lógica, se passa totalmente para o *free flow* existe grande possibilidade de aumentar os índices de inadimplência, devido as evasões, pois o pedágio continuaria a existir, mesmo que com processos virtuais, por meio de equipamentos de monitorização e validação. As normatizações, porém, podem vir como resolução a esse empecilho, além do desenvolvimento de mecanismos tecnológicos que não só atuem na fiscalização para identificar os evasores como também traga mais benefícios aos usuários em geral.

Além de tudo, devido a não possibilidade para implantar esse modelo em ambiente real, usou-se outros instrumentos como pesquisas para consolidar os resultados, que foram promissores. Logo, o quantitativo de saídas de veículos via sistema de livre passagem está em um intervalo de classe próximo ao do operacionalizado, isso se pode acompanhar pela Figura 3:



Fonte: Própria, 2021.

5.2 Solução Final

O pedágio simulado comprova que o conceito de livre passagem pode conferir ao sistema eficácia. A partir disso, estabelece-se um parâmetro que, se replicado em ambiente real, trará ótimos resultados e benefícios aos usuários e as concessionárias. Outrossim, ainda há margem para aprimorar esse modelo, tanto que alguns outros aspectos como a reformulação do *setup* das praças devem ser

repensados, a fim de se evitar os altos custos de implementação para o processo de readequação.

Assim, pode-se dizer que as empresas têm acompanhado às novas tendências de mercado, a inovação é constante e agrega valor, por isso, a representação gráfica criada teve como objetivo preconizar inclusive o conceito de que os estudos preliminares não são dispensáveis. Por isso, na concepção desse projeto, esperava-se que o resultado final fosse comprovar que o *free flow* caberia como otimização e melhoria de processos e, por fim, isso foi efetivado.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que o maior impasse referente à evasão de pedágios se dá muitas vezes pela opção limitada e única em diversas praças de pedágio no estado de São Paulo. Anteriormente, somente oferecendo o pagamento físico (através das cédulas e moedas), as concessionárias tiveram que se adequar ao sistema de pagamento em virtude de uma pandemia que a princípio gerava incertezas no âmbito de proteção e higienização, com o intuito de evitar uma contaminação massificada. Cartões de débito e aproximação começaram a fazer parte do recolhimento das tarifas, auxiliando na redução das evasões dos usuários, por não obterem dinheiro físico, quando se chega em uma cancela.

Posteriormente em mesmo sistema do Sem Parar, algumas empresas iniciaram a ideia de se obter um dispositivo eletrônico por rádio frequência (TAG), para aumentar seus ganhos auxiliando usuários a utilizar desse recurso de forma limitada (uma vez que algumas empresas utilizam o sistema de recarga de créditos nesses dispositivos), objetivando principalmente a visualização da marca em interesse próprio.

Mas as perguntas que ficam são: alguém se preocupou em melhorar o fluxo de trânsito com esse avanço tecnológico? A evasão de pedágios se reduziu com essa iniciativa? Ou não seria melhor criar um sistema único sem ter esse leque de opções na área prática (justamente nas praças de pedágio, que são onde se concentram os veículos)?

O Fluxo livre ou *free flow*, como queiram chamar, é o que precisa ser feito para reduzir essa dúvida do usuário que deseja pegar uma rodovia, seja a trabalho ou a passeio. Fato!

Entretanto, alguns usuários que não entenderam a ideia têm dúvidas sobre o funcionamento desse sistema, e é por isso que esse projeto se julga como indeclinável.

A simulação correta (igualmente demonstrado no projeto pelo *software ARENA*) somada a todo o desenvolvimento empírico para o embasamento teórico na busca de uma solução factível ao problema encontrado, faz com que o grupo

entenda que obteve êxito em boa parte das etapas decorrentes do projeto apresentado.

Entrevistas foram necessárias para resgatar a veracidade do principal problema enxergado pela empresa responsável (ARTESP) no monitoramento das concessionárias designadas aos diversos trechos de rodovias no estado de São Paulo.

Outro fator determinante é que foi obrigatório o esclarecimento do direito de ir e vir (artigo 5º da Constituição Federal de 1988), pois é notório que as rodovias não são barradas pelas concessionárias, o que ocorre é a taxa de fluxo de veículos em pontos estratégicos e de via rápida para as vias colaterais e arteriais em cidades e bairros em todo o estado.

Contudo, vale lembrar que, uma vez implantado o projeto proposto, o impacto será sempre benéfico às empresas e aos usuários, bem como ao sistema de trânsito como um todo.

Por fim, o grupo agradece ao professor orientador, que em diversos momentos direcionou quando o projeto seguia por caminhos complexos perante o tema proposto.

Ao leitor, parcela importante para elaboração de todos os dados anteriormente abordados, o grupo deseja que se tenha esclarecimento sobre o sistema de pedágios como um todo e que a solução apresentada reflita em benefícios no ecossistema em que o mesmo se relaciona.

REFERÊNCIAS

ARTESP. **Agência Reguladora de Serviços Delegados de Transporte do Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/orgaos-e-entidades/autarquias/artesp/>. Acesso em: 18 set. 2021.

BARBOSA, S. **Rodovias de pedágio aberto ou free-flow**: perspectivas para a implantação no Brasil. Repositório Institucional da UFMG. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9RWK24>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Lex**: Institui o Código Brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9503.htm#art115%C2%A710. Acesso em: 1 out. 2021.

BRASIL. Lei Nº 14.157, de 1º de junho de 2021. **Lex**: Altera as Leis nºs 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), e 10.233, de 5 de junho de 2001, para estabelecer condições para a implementação da cobrança pelo uso de rodovias por meio de sistemas de livre passagem. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14157.htm#art2. Acesso em: 1 out. 2021.

BRASIL. Resolução nº 412 de 09 de agosto de 2012. **Lex**: Dispõe sobre a implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV em todo o território nacional. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao4122012.pdf/view>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BROWN, T. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CARDOSO, G.; SALCEDA, J. A.; CAPAGIO, Á. C. **Pedágio por distância percorrida e equidade tarifária**. *Google scholar*. Disponível em: https://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Aspectos%20Econ%C3%B4micos%20Sociais%20Pol%C3%ADticos%20e%20Ambientais%20do%20Transporte/Economia%20e%20Regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Transportes%20I4_400_AC.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CZERWONKA, M. Portal Do Trânsito. **O que é pedágio free flow?** Entenda como funciona o sistema. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/o-que-e-pedagio-free-flow-entenda-como-funciona-o-sistema/>. Acesso em: 25 set. 2021.

EIXO SP. **Institucional**. Disponível em: <https://eixosp.com.br/institucional/>. Acesso em: 21 set. 2021.

ENTREVIAS. **Quem Somos**. Disponível em: <https://entrevias.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 21 set. 2021.

FILHO, M. **Pedágios não são obrigados oferecer outras formas de pagamento além do dinheiro**. Acidade on Araraquara. Disponível em: <https://www.acidadeon.com/araraquara/cotidiano/NOT,0,0,1438028,pedagios+nao+sao+obrigados+oferecer+outras+formas+de+pagamento+alem+do+dinheiro.aspx>. Acesso em: 22 nov. 2021.

HUMBERG, E. **Pedágio: mitos e fatos**. 4. ed. São Paulo: Editora CLA, 2015.

LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. **A magia do Design Thinking**. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS, 2019.

MODESTO, A. **Art. 209 - Comprovação eletrônica da infração de trânsito, por Julyver Modesto de Araujo**. CTB DIGITAL. Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br/artigo-comentarista/228>. Acesso em: 22 de nov. 2021.

RIKKE, F. D. **5 etapas do processo de Design Thinking**. Disponível em: <https://rikke-friis-dam.medium.com/5-stages-in-the-design-thinking-process-5420e4c43540>. Acesso em: 10 de nov. 2021.

VERGARA, S. C. **Gestão da Qualidade**. Editora FGV. 3. Edição. Rio de Janeiro. 2006.

WOEBCKEN, C. **O que é Brainstorming e as 7 melhores técnicas para a tomada de decisões inteligentes**. ROCKCONTENT. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/Brainstorming/#oque>. Acesso em: 1 mai. 2021.

APÊNDICE A – Entrevista realizada com a ARTESP em 29 de setembro de 2021

1. Sobre os profissionais que trabalham nas cabines, quais as dificuldades que vocês enfrentam e que podem informar, referente a absenteísmos talvez, dinheiro físico, motoristas irresponsáveis ou qualquer outro tipo?

R.: Acompanhar o trabalho dos arrecadadores;

R.: Dificuldade do acesso às moedas, troco, mão de obra, por requerer atenção por parte do colaborador que realiza as cobranças, sendo responsável pelo dinheiro, recebendo salários baixos e podendo sofrer desconto em caso de **furo de caixa**. Além disso, é necessário que esse profissional seja ágil na operação em volume de tráfego elevado.

2. Com a demanda de veículos crescendo exponencialmente, quais são as dificuldades no que diz respeito ao fluxo variado de veículos em dias da semana (segunda-feira a sexta-feira), finais de semana, e véspera de feriados?

R.: O fluxo está previsto na concepção do projeto, onde inicialmente foi realizada uma Modelagem com estudo de cada sazonalidade, praça de pedágio. Com o objetivo de implantação de trabalho a longo prazo, onde o intuito é a mudança para pista automática, com produtividade elevada.

3. Dentro desse aspecto, há algum gargalo que possa gerar filas maiores no serviço, onde conseqüentemente aumente o tempo de espera até que o condutor seja atendido na ilha (célula de serviço).

Funcionários:

R.: Trabalham com quadro de funcionários reduzidos, a escala varia de acordo com o funcionário, onde uma falta pode fazer falta e comprometer a operação. As vezes trabalham com duas praças, uma perto da outra, podendo pedir emprestado um funcionário que será deslocado até o local com defasagem. Pode-se estender o horário do colaborador. O ajuste prático pode ocorrer na hora.

4. Frente aos avanços tecnológicos, há uma projeção para implementar o uso de novas tecnologias para automatização de processos, com a finalidade de reduzir as filas nos postos de pedágio?

R.: A principal solução é a migração para o sistema automático, onde ocorre a fluidez como para o fluxo de rodovia; lei de implementação *FREE FLOW*, sistema sem barreiras, ou fluxo livre; entretanto, se necessário, o dispositivo eletrônico instalado no veículo do condutor. A longo prazo, veículos com dispositivo eletrônico e cobrança automática.

R.: Implantação de cobrança via cartão não está disponível, tendo um projeto para implementação futura, pois os custos e os processos para se manter esse sistema de cobrança não são viáveis ainda para a Concessionária. Paralelamente existe um projeto piloto para implantação do PIX, o qual também exige um custo e recai no problema do cartão de crédito e débito, somando-se a isso que é essencial a otimização do *Smartphone*, sem contar que existe a proibição do manuseio de celular em quanto se está ao volante. A ARTESP pensa em alguma proposta de normativa para implantar esse sistema. O objetivo do projeto, além do mais, é medir esse tempo que pode ser superior aos 12 segundos médios.

5. Tempo médio da cobrança de pedágio?

R.: De 10 a 12 segundos na cabine de cobrança. Na cobrança automática, o tempo médio é menor.

6. Quais são as opções de pagamento caso o condutor do veículo não possua dinheiro em espécie?

R.: A forma de pagamento pode ser através da pista de cobrança automática, vale pedágio ou dinheiro em espécie. Futuramente tentaremos implementar o uso do cartão para amenizar a questão do dinheiro em espécie, além de abordar outras possibilidades para o pagamento.

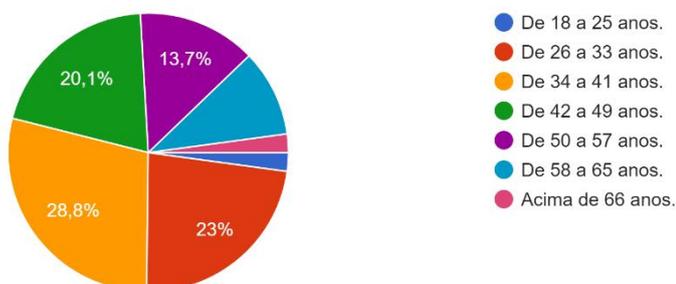
Proposta da Concessionária para o problema de pesquisa:

Como fazer com que não haja perda de receita por parte da concessionária devido à inadimplência, perda de valores. Cobram valores para suprir os gastos investidos. Arrecadam para cobrir os custos.

APÊNDICE B – Pesquisa de Otimização de processos no fornecimento e utilização de pedágios nas rodovias

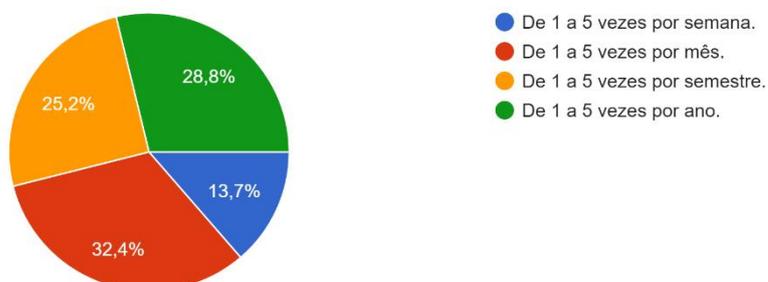
1. Faixa Etária	Quantidade Pessoas
De 34 a 41 anos.	40
De 26 a 33 anos.	32
De 42 a 49 anos.	28
De 50 a 57 anos.	19
De 58 a 65 anos.	14
De 18 a 25 anos.	3
Acima de 66 anos.	3

Faixa Etária
139 respostas



2. Com que frequência você utiliza pedágios em seu estado?	Quantidade Pessoas
De 1 a 5 vezes por mês.	45
De 1 a 5 vezes por ano.	40
De 1 a 5 vezes por semestre.	35
De 1 a 5 vezes por semana.	19

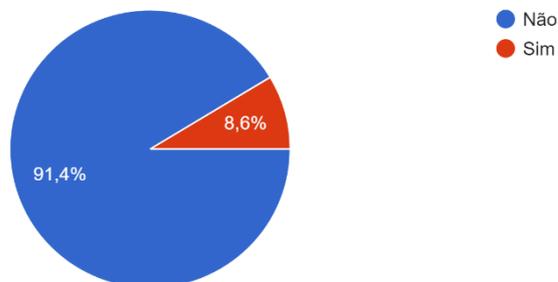
Com que frequência você utiliza pedágios em seu estado?
139 respostas



3. Você tem conhecimento do cálculo tarifário dos pedágios?	Quantidade Pessoas
Não	127
Sim	12

Você tem conhecimento do cálculo tarifário dos pedágios?

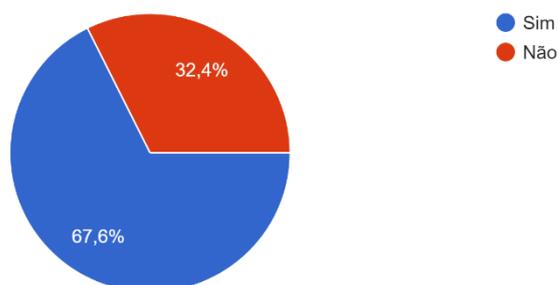
139 respostas



4. Você tem conhecimento das formas de pagamento nos pedágios que utiliza?	Quantidade Pessoas
Não	45
Sim	94

Você tem conhecimento das formas de pagamento nos pedágios que utiliza?

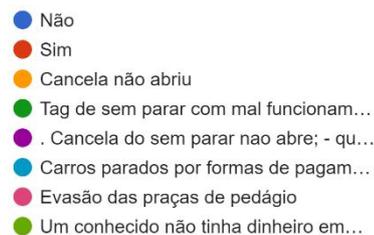
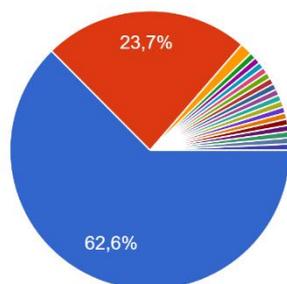
139 respostas



5. Já teve algum problema ou presenciou alguma ocorrência nas praças de pedágio que utiliza?	Quantidade Pessoas
Não	87
Sim	33
Cancela não abriu	2
Falta de dinheiro em espécie e não ter outra opção de pagamento	1
Estava sem cédulas para pagar	1
Carros parados por formas de pagamentos diferenciados!	1
Um conhecido não tinha dinheiro em espécie pra pagar o pedágio, foi gerado um "boleto", mas que só era possível pagá-lo nas cabines do pedágio. Teve que voltar no mesmo local pra pagar esse boleto, o que gerou mais duas cobranças de pedágio pra voltar.	1
Tag de sem parar com mal funcionamento	1
Uma vez, eu estava de carona em um carro com "Sem Parar" instalado, e mesmo com crédito saldo positivo a cancela não abriu e precisou vir suporte para liberar a passagem.	1
Entrei na faixa errada quis pagar não receberam e tomei uma multa de evasão	1
Tive que pegar um recibo para pagar na volta, pois estava sem dinheiro em espécie.	1
veículo bateu na traseira de outro	1
A cancela não abriu na cobrança automática	1
Evasão das praças de pedágio	1
leve multa de evasão por não ter dinheiro do pedágio e a concessionária não tinha outros meios de pagamento como boleto, PIX, deposito bancário nada.	1
sem parar registra velocidade superior à que você realmente passa	1
A cancela não abriu	1
Não tinha troco.	1
Cancela do sem parar não abre; - quase acidente entre veículos algumas dezenas de metros antes do pedágio	1
Cobrança automática fora de funcionamento	1

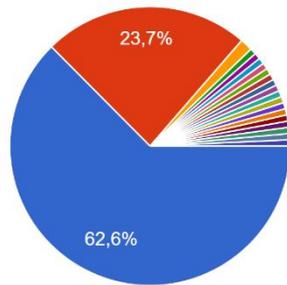
Já teve algum problema ou presenciou alguma ocorrência nas praças de pedágio que utiliza?

139 respostas



▲ 1/3 ▼

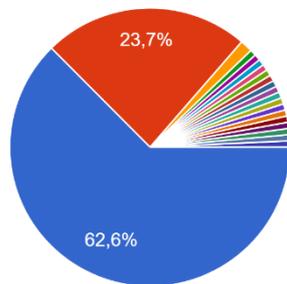
Já teve algum problema ou presenciou alguma ocorrência nas praças de pedágio que utiliza?
139 respostas



- Cobrança automática fora de funciona...
- Uma vez, eu estava de carona em um...
- veiculo bateu na traseira de outro
- Estava swm cedulas para pagar
- Entrei na faixa errada quis pagar não...
- sem parar registra velocidade superio...
- levei multa de evasão por não ter dinh...
- Falta de dinheiro em espécie e não te...

▲ 2/3 ▼

Já teve algum problema ou presenciou alguma ocorrência nas praças de pedágio que utiliza?
139 respostas

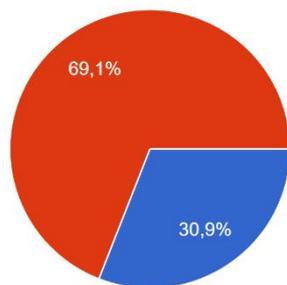


- Tive que pegar um recibo para pagar na volta, pois estava sem dinheiro em espécie.
- A cancela não abriu
- A cancela não abriu na cobrança automática
- Não tinha troco.

▲ 3/3 ▼

6. Já ouviu sobre o sistema de livre passagem (<i>Free Flow</i>)?	Quantidade Pessoas
Não	96
Sim	43

Já ouviu sobre o sistema de livre passagem (*Free Flow*)?
139 respostas



- Sim
- Não

7. Você acredita que o pedágio com passagem automática auxilia no tráfego de veículos nas rodovias?	Quantidade Pessoas
Não	2
Sim	129
Talvez	8

Você acredita que o pedágio com passagem automática auxilia no tráfego de veículos nas rodovias?

139 respostas

