

NUDGE TÚNEL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PRÉ-PROJETO.....	3
2.1. Benchmarking e Revisão Bibliográfica.....	3
2.2. Entrevista inicial com o cliente (CDURP).....	6
3. CONTEXTO.....	6
3.1. Trabalho de Campo (Centro de Controle Operacional & Túneis)..	6
3.2. Análise dos dados preliminares.....	9
4. ANÁLISE DO CONTEXTO.....	18
5. DESENHO DE ABORDAGEM.....	23
5.1. Criação de Personas.....	23
5.2. Princípios Comportamentais.....	27
5.3. Definição do problema.....	30
6. EXPERIMENTO.....	31
6.1. Intervenções e Condução do Experimento.....	31
7. RESULTADOS.....	39
7.1. Análises dos Dados do Experimento e seus Resultados.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

O uso indevido dos recuos por parte de alguns motoristas nos túneis Marcello Alencar e Rio 450 Anos é um problema comportamental recorrente, segundo a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto – CDURP. Neste sentido, o Instituto Fundação João Goulart foi procurado para desenvolver uma solução baseada em nudge, a partir da implementação de um experimento controlado randomizado.

Por se tratar de um problema comportamental, a NudgeRio ficou à frente desta interação, uma vez que a metodologia Nudge é, por definição, uma efetiva ferramenta para sugerir mudanças em escolhas que promovem comportamentos depreciativos ou que resultem em malefícios para os indivíduos, através de uma nova abordagem na arquitetura de escolhas. Nesta metodologia, estuda-se o comportamento a ser estimulado e implementam-se mudanças no ambiente para que um novo paradigma comportamental se apresente.

Este projeto inaugurou uma parceria entre NudgeRio e o Departamento de Economia da PUC-Rio, servindo de base para o Trabalho de Conclusão de Curso de uma aluna do curso de bacharelado em Economia. Contou, ainda, com uma consultora externa voluntária como parte do Programa Cientista Comportamental Convidado da NudgeRio.

O projeto Nudge Túnel seguiu as seguintes etapas:



2. PRÉ-PROJETO

2.1. Benchmarking e Revisão Bibliográfica

Após a identificação do problema do uso indevido dos recuos dos túneis Marcello Alencar e Rio 450 Anos, que vem causando desperdício de recursos operacionais, e da hipótese sobre a motivação do comportamento, a equipe NudgeRio se reuniu com a cientista comportamental convidada Tainá Pacheco e com as

representantes da PUC-Rio, Sheila Najberg e Anna Pacheco, para traçar um plano para pesquisar a literatura relevante.

Com o resultado da pesquisa bibliográfica, analisamos brevemente a evolução de decretos e normas que foram criados ao longo do tempo para aumentar a segurança dos motoristas. Em relação ao recuo, o padrão atual, tanto internacional quanto nacional, recomenda a criação de local específico para que o motorista, em caso de emergência, possa parar quando está dirigindo em vias expressas de mais de 1,5km de extensão. A criação de recuos em túneis é, portanto, norma de segurança recente, o que explica não termos recuos em túneis mais antigos, localizados na cidade do Rio de Janeiro.

Figura 1: Baía de emergência em rodovia no Reino Unido.



Fonte: BBC News.

Figura 2: Baia do Complexo de Túneis Blanka, na cidade de Praga.



Fonte: Blesk.Cz

Com base nos exemplos internacionais, foi possível identificar que várias baias adotavam o uso de cores diferentes das utilizadas no ambiente do túnel para sinalização, geralmente uma iluminação simples e placas com mensagens sucintas, evitando sobrecarregar o condutor com excesso de informações. Optava-se por exibir apenas a expressão "SOS" (Emergência) de forma mais proeminente. Entretanto, devido a restrições orçamentárias, logísticas e legais, mapeadas no contexto operacional deste projeto, não era viável implementar no projeto alterações como pintura diferente do que costumamos realizar em sinalizações e a inclusão de iluminação adicional nos dois túneis.

2.2. Entrevista inicial com o cliente (CDURP)

A etapa de pré-projeto orienta-se por uma conversa inicial entre os integrantes da NudgeRio com a equipe da CDURP em uma reunião para alinhamento de expectativas sobre o projeto executivo. Neste primeiro momento, a equipe NudgeRio apresentou os conceitos fundamentais da Metodologia Nudge, para que os clientes ficassem à vontade com o processo a ser desenvolvido e também para tornar transparente todo o trabalho experimental a ser executado. A equipe CDURP, por sua vez, apresentou como problema: o uso indevido dos recuos (ou baias de refúgio) dos túneis Marcello Alencar e Rio 450 Anos, o qual vem causando desperdício de recursos operacionais. Uma vez identificado que tratava-se de um problema de origem comportamental, precedido por processo decisório, ficou acertada a participação da NudgeRio para responder a grande questão: Como prevenir o uso indevido dos recuos nos túneis Marcello Alencar e Rio 450 anos, evitando o desperdício de recursos operacionais?

3. CONTEXTO

3.1. Trabalho de Campo (Centro de Controle Operacional & Túneis)

A equipe NudgeRio realizou trabalho de campo e fez uma primeira visita *in loco*, tanto ao Centro de Controle Operacional (CCO) quanto aos túneis em si.

Figura 3: Leonardo, responsável técnico da CDURP, apresenta o túnel para Rafaela Bastos, da NudgeRio.

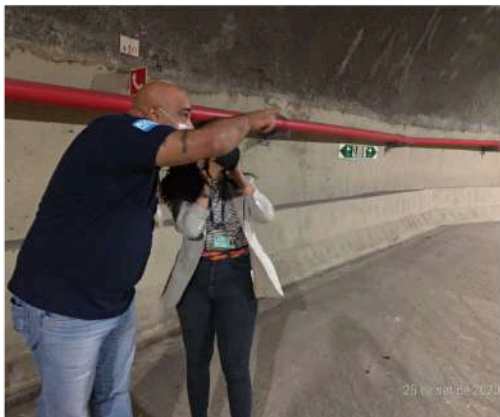


Figura 4: Equipe da NudgeRio examina as barreiras ambientais e informacionais do recuo, na companhia de Leonardo.

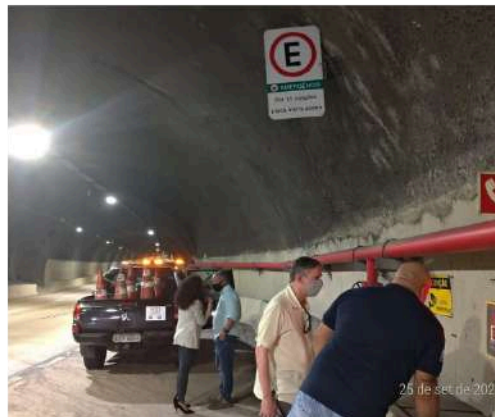


Figura 5: Vista do túnel a partir do recuo.

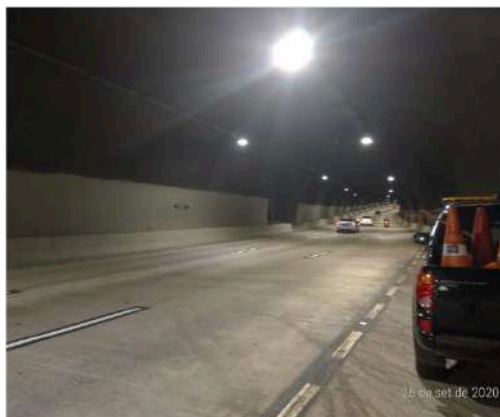


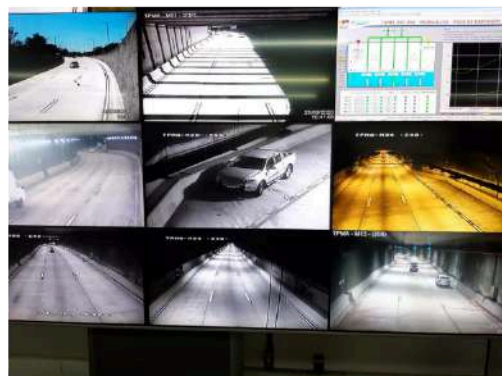
Figura 6: Informações: detalhe da placa, no recuo.



Figura 7: Sinalizações: placa no mesmo recuo.



Figura 8: Telas de monitoramento no Centro de Controle e Operações dos túneis.



Fonte: Fotos registradas pela equipe da NudgeRio.

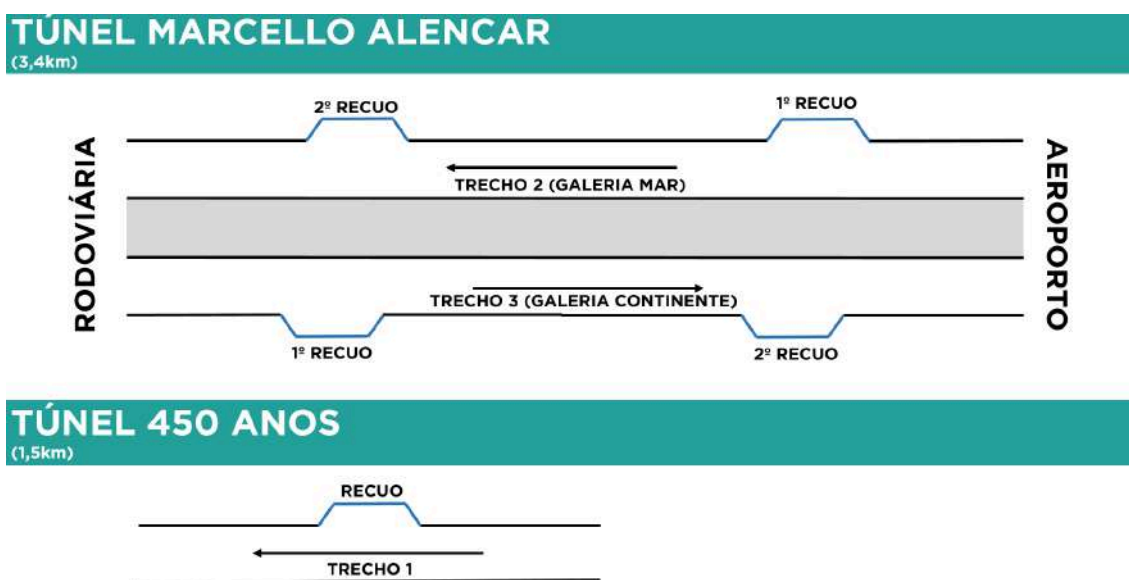
O trabalho de campo se iniciou pelo Centro de Controle Operacional (CCO), onde foi observado, junto aos operadores, os aspectos comportamentais dos possíveis sujeitos experimentais. Isto é, a dinâmica de utilização dos recuos por parte dos motoristas, e os aspectos que poderiam impactar no processo decisório destes indivíduos, como objetos, informações, sinalizações, deslocamento de saída e entrada no recuo e espaço físico a saber: câmeras, placas com conteúdo explicativo, placas de sinalização vertical e horizontal, velocidade de entrada no recuo, campo de visada de motorista ao entrar e sair do recuo e temperatura e tamanho da vaga para carros no recuo.

Um importante conjunto de informação que buscamos foram os dados ou indicadores disponíveis acerca do problema apontado pelos gestores públicos e que pudessem ser utilizados durante a análise experimental. O representante do CCO apresentou à equipe da NudgeRio a planilha de controle de ocorrências e passou informações sobre a rotina diuturna da operação. Um fato interessante é que, em apenas 40 minutos que a equipe da NudgeRio esteve no local, foi possível flagrar o uso indevido de um recuo, com um motorista realizando uma parada para urinar na pista. Nas figuras 3 a 8, vemos alguns momentos dessa visita.

A equipe NudgeRio foi levada, pelo carro oficial da ronda operacional, até os recuos de ambos os túneis para inspecionar os locais e se familiarizar com a arquitetura existente, como por exemplo, a sinalização vertical e horizontal, interfone, iluminação, tamanho do

reco e presença de câmeras de monitoramento. Foi disponibilizada à equipe, também, um diagrama dos túneis, reproduzido de forma simplificada na figura 9.

Figura 9: Diagrama simplificado dos túneis



Fonte: Equipe NudgeRio/CDURP.

Esse tipo de visita é importante para condensar as informações que, de outro modo, ficariam difusas e abstratas. Após as visitas, análises e identificação prévia dos recursos operacionais, definiu-se que a intervenção seria realizada no túnel Marcelo Alencar, conforme será descrito e apresentado nas informações seguintes.

3.2. Análise dos dados preliminares

O túnel Marcello Alencar inaugurado em 19 de junho de 2016, foi construído a 42 metros abaixo do nível do mar. Com 3.370 metros de extensão, é considerado o maior túnel rodoviário urbano do Brasil,

ligando a Av. Brasil, a Ponte Rio-Niterói e o Aterro do Flamengo.

Essa construção foi embasada pelas normas internacionais de segurança. Conta duas galerias, com 9 portas de emergência, distando cerca de 300 metros entre elas. A operação de cada galeria dispõe de 8 conjuntos balizadores, que indicam a condição de tráfego de cada faixa, 186 caixas de som para megafonia, 46 telefones de emergência (call box), 6 Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) e 22 jato-ventiladores divididos em 11 pares 100% reversíveis.



Fonte: NudgeRio

As duas galerias que compõem o túnel são: Continente (sentido Aterro do Flamengo) e Mar (sentido Av. Brasil). Cada galeria conta com dois recuos. Na galeria Continente, tais recuos contam com quatro megafones e uma câmera em cada um, ao final deles. Já na galeria Mar, os recuos contam com quatro megafones (cada) e duas câmeras, sendo que, no primeiro recuo, uma das câmeras é móvel e

está localizada no final do recuo, ao passo que a outra é fixa e está no meio dele. No segundo recuo, uma delas é fixa no final do recuo e voltada para o contrafluxo; a outra é móvel e se encontra no início do recuo.

O monitoramento do túnel é feito 24 horas por dia, em parceria com o Centro de Operações Rio (COR), através de 105 câmeras, sendo 51 utilizadas na galeria Continente. As imagens são acompanhadas pelo Centro de Controle Operacional (CCO) da Concessionária Porto Novo. A equipe do CCO é composta por um operador, um supervisor de pronto atendimento, quatro operadores com motocicletas, dois operadores com picapes, que contam com um guincho multiplataforma-pesado e um sistema de rádio com frequência exclusiva.

Além disso, sensores de gases monóxido e dióxido de carbono (CO e CO², respectivamente), detecção de calor e opacímetros também fazem parte dos equipamentos da via que tem ainda 1.430 luminárias monitoradas por meio de telegestão. A velocidade varia, podendo ser 40 Km/h (na curva), 60km/h (pós-curva) e 80km/h (linha reta). O acesso é proibido para caminhões, ciclistas, skatistas e pedestres.

Os dados das ocorrências atendidas pela equipe do CCO foram fornecidos pela equipe da CDURP em formato de planilha Excel, em blocos temporais (a cada dez dias, aproximadamente). A equipe da NudgeRio examinou o conteúdo das planilhas e percebeu que ali constavam dados referentes a todas as ações da equipe local,

incluindo rondas regulares, acesso não autorizado de caminhões, incidentes diversos e, claro, o uso indevido dos recuos.

A planilha original possui 19 colunas, descritas abaixo:

Tabela 1: Descrição dos campos das planilhas fornecidas pelo CCO.

1	NumOcorrencia	Um numeral ordinal; um mero organizador do número de ocorrências; a cada novo dia o sistema é “zerado” e a contagem começa novamente do “1”.
2	DataOcorrencia	A data da ocorrência, no formato DD/MM/AAAA.
3	TipoOcorrencia	Um código próprio, de acordo com o manual de operações do CCO.
4	SubTipoOcorrencia	Uma coluna raramente preenchida, que visa dar mais detalhes, em caso de necessidade, sobre a coluna anterior.
5	DescrOcorrencia	Uma brevíssima descrição sobre a ocorrência em si. Algo do tipo “ronda” ou “pane” ou “congestionamento”.
6	Origem	Outra brevíssima descrição, sobre como foi descoberta a ocorrência.
7	HoraOcorrencia	Registra a hora (hh:mm:ss) da ocorrência.
8	HoraLibPista	Registra a hora que a pista foi liberada, nos casos onde houve interrupção do fluxo.
9	HoraPericia	Registra a hora da chegada da perícia, nos casos em que esta se fez necessária.
10	HoraDefCivil	Registra a hora da chegada da Defesa Civil, nos casos em que esta se fez necessária.

11	Via	Identifica a via da ocorrência.
12	Trecho	Identifica o trecho da via (coluna anterior).
13	Sentido	Identifica o sentido do trecho (coluna anterior).
14	Local	Identifica onde aconteceu a ocorrência.
15	Obs	Campo livre para o operador adicionar informações que julgar necessárias.
16	Envolvidos	Se os envolvidos na ocorrência forem identificados, serão listados aqui.
17	Recursos Acionados	Resumo dos recursos que foram acionados por parte do CCO.
18	Providências	Resumo das providências tomadas.
19	Danos Patrimônio	Breve relatório sobre danos ao patrimônio, quando houver.

Fonte: Equipe NudgeRio/CCO.

Na mesma planilha, cada linha corresponde a uma única ocorrência e o número de linhas varia de acordo com o período abrangido pela planilha.

Graças à coluna 3 (TipoOcorrencia), filtramos e isolamos somente as ocorrências não planejadas (acesso não permitido de caminhões, cujo código é O10; uso indevido do recuo, O15; e pane, P01). As demais (rondas, verificações periódicas, manutenção etc.) foram descartadas.

Depois disso, foram descartadas as colunas 4 a 6, 8 a 10 e 15 a 19; as colunas 11 a 14 foram condensadas em uma única informação; a coluna 2 nos permitiu criar dois outros dados, um referente à semana da ocorrência (1ª semana do mês, entre os dias 1 e 7; 2ª semana, entre os dias 8 e 14; 3ª semana, entre 15 e 21; quarta semana, a partir do dia 22) e outro referente ao dia da semana (de segunda-feira a domingo); e, por fim, a coluna 7 nos permitiu criar um outro dado, o período da ocorrência (“madrugada”, entre 0h e 5h59min; “manhã” entre 6h e 11h59min; “tarde”, entre 12h e 17h59min; e “noite”, entre 18h e 23h59min).

A nova planilha de dados ficou, então com nove colunas, explicitadas na Tabela 2:

Tabela 2: Descrição dos campos das planilhas reformuladas pela NudgeRio

NumOcorrencia	Um numeral ordinal; um mero organizador do número de ocorrências; a cada novo dia o sistema é “zerado” e a contagem começa novamente do “1”.
DataOcorrencia	A data da ocorrência, no formato DD/MM/AAAA.
Semana	Identifica em qual semana do mês aconteceu a ocorrência.
DiaSemana	Identifica em qual dia da semana aconteceu a ocorrência.
TipoOcorrencia	Um código próprio, de acordo com o manual de operações do CCO.
HoraOcorrencia	Registra a hora (hh:mm:ss) da ocorrência.
Período	Madrugada (1), manhã (2), tarde(3) ou noite (4).
Galeria	Identifica uma das duas galerias (Mar e Continente)
Recuo	Identifica o recuo, dentro da galeria especificada anteriormente.

Fonte: Equipe NudgeRio.

O gráfico 1 mostra que de todas as ocorrências registradas, 21% se dá por uso indevido do recuo (cód. O15); o gráfico 2 nos mostra que o uso indevido do recuo acontece de forma equânime durante os dias da semana, e menos frequentemente aos finais de semana. Em relação ao horário, o gráfico 3 deixa claro que manhã e noite são os períodos do dia que registram o maior número de ocorrências por uso indevido do recuo; o menor uso se dá de madrugada. As ocorrências de uso indevido de recuo se dão principalmente no Túnel Marcello Alencar, sendo mais frequentes na galeria Mar, conforme apresentado pelo gráfico 4. O gráfico 5 mostra a distribuição do uso indevido do recuo especificamente da galeria Mar.

Gráfico 1: Distribuição das principais ocorrências avaliadas.

**PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS
NO TÚNEL**

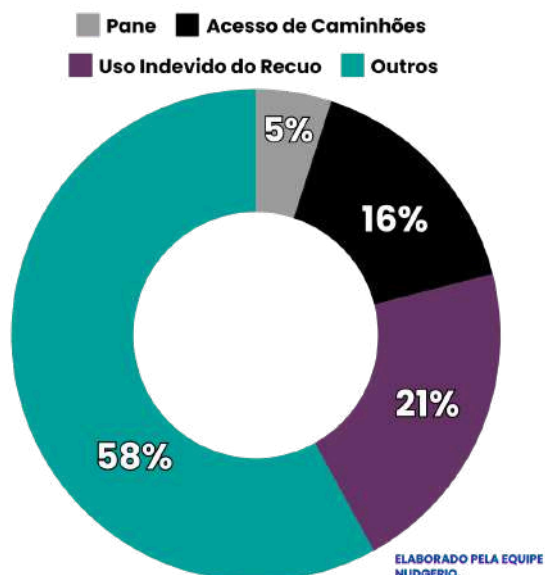


Gráfico 2: Distribuição ao longo da semana do uso indevido do recuo no Túnel

Marcello Alencar

DIAS DE SEMANA (PARA “USO INDEVIDO DO RECUEO”)

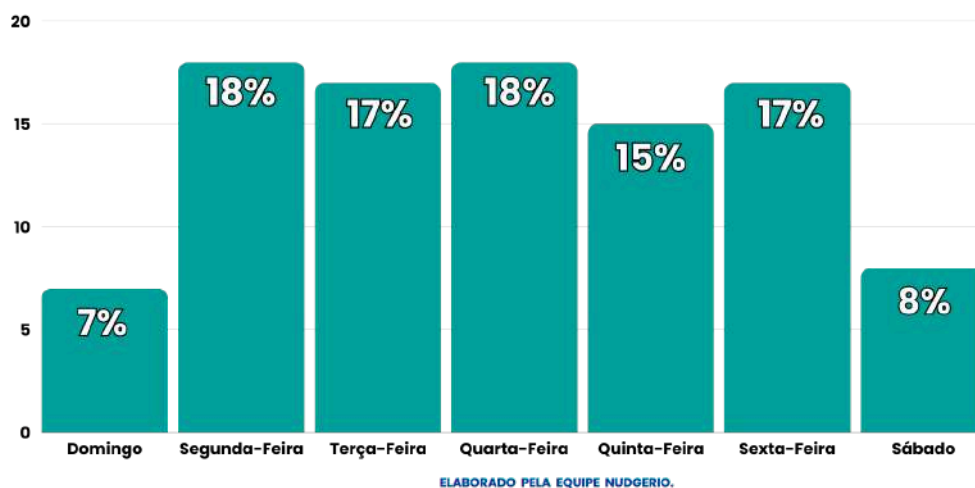


Gráfico 3: Distribuição ao longo do dia do uso indevido do recuo no Túnel
Marcello Alencar.

PERÍODO (PARA “USO INDEVIDO DO RECUEO”)

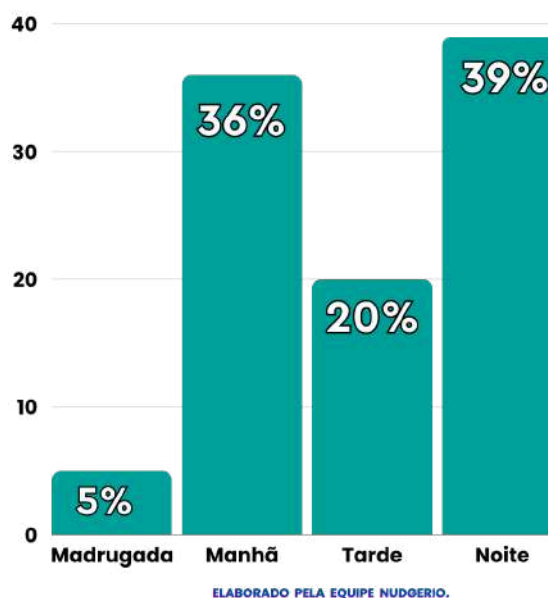


Gráfico 4: Distribuição por galeria do uso indevido do recuo (A fatia “Outros trechos” se refere a dados incorretos).

PERCENTUAL DE USO INDEVIDO DE RECUE NOS TÚNEIS MARCELO ALENCAR E RIO 450 ANOS.

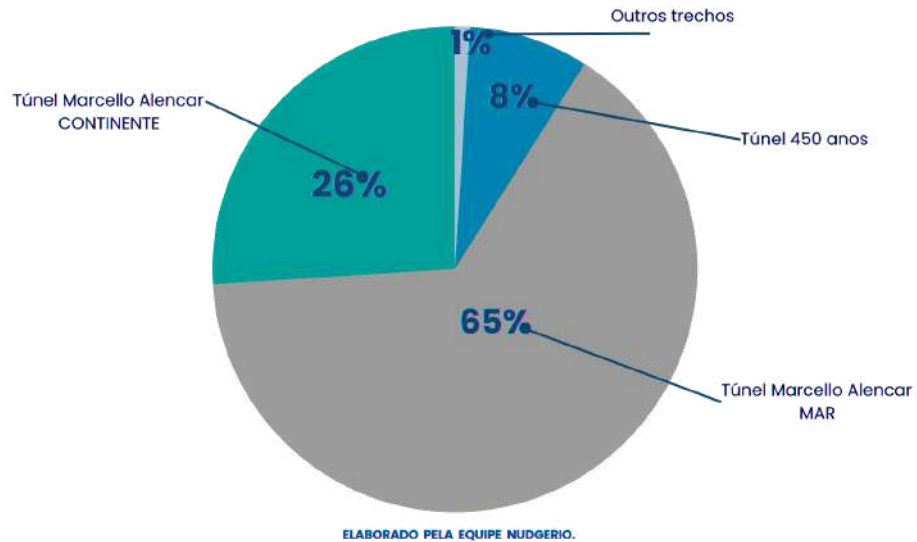
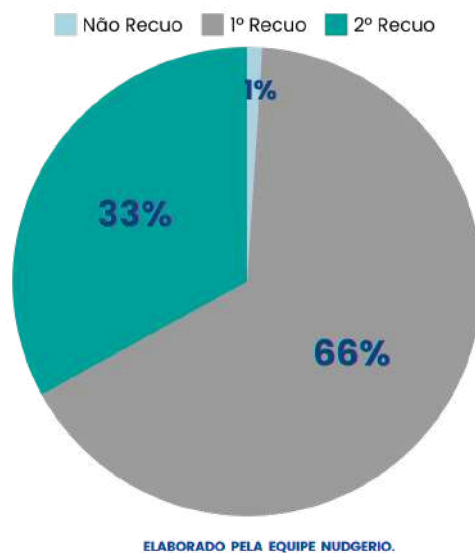


Gráfico 5: Distribuição na galeria Mar do uso indevido do recuo (A fatia “não recuo” se refere a dados incorretos).

USO INDEVIDO DO RECUE (TRECHO 2 - GALERIA MAR)



4. ANÁLISE DO CONTEXTO

Ao definir-se o problema, parte da análise sobre o contexto contemplou a aplicação de um questionário para validar algumas questões refletidas pela equipe de pesquisadores e consultores convidados.

Decidiu-se criar um formulário no Google Forms com nove perguntas, as quais mediam consciência sobre o que é um recuo, tipo de motorista e noção de situação de emergência.

Nas três primeiras perguntas foi avaliado se o cidadão/motorista reconhece a definição de recuo:

1. Você sabe o que é recuo em túneis?
2. Você já viu algum recuo em túneis?
3. Você já parou em algum recuo dentro de um túnel?

Nas perguntas seguintes, 4 e 5, inquiriu-se sobre a motivação para se usar um recuo.

4. Quais das razões listadas abaixo seria motivo(s) para você parar em um recuo dentro de um túnel? Assinalar todas que se aplicam.
5. Na sua opinião, é problemático que se use um recuo dentro do túnel, se não for um momento de emergência?

Nas perguntas 6 e 7, optou-se por questionar se o cidadão/motorista reconhece o recuo dentro de um túnel com parte

da sua compreensão sobre trânsito, bem como se a sua sinalização é adequada.

6. Você avalia que a Prefeitura utiliza sinalização adequada dentro dos túneis da cidade do Rio de Janeiro?
7. Você sabia que a legislação de trânsito prevê a aplicação de multa no caso de paradas indevidas em recuo dentro de um túnel?

Nas perguntas 8 e 9 foram solicitadas uma tipificação autodeclarada de como o cidadão se vê como motorista e como circula pela cidade.

8. Qual destes termos melhor descreve o tipo de motorista que você se considera:
 - Cauteloso
 - Atento
 - Habilidoso
 - Impulsivo
 - Audacioso
9. Você é um motorista que frequentemente dirige mais por qual/quais área(s):

A equipe participante do projeto, exceto a Thaina, enviou links do formulário por WhatsApp para serem preenchidos aleatoriamente. O formulário ficou disponível para preenchimento por 10 dias. Um total de 187 respondentes participou da pesquisa, que apresentou os resultados abaixo:



84,5%

ACHA PROBLEMÁTICO USAR UM RECUO DENTRO DE UM TÚNEL SE NÃO FOR EM MOMENTO DE EMERGÊNCIA

59,1%

AVALIA QUE A PREFEITURA UTILIZA SINALIZAÇÃO ADEQUADA DENTRO DOS TÚNEIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

55,5%

SABE QUE A LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO PREVÊ A APLICAÇÃO DE MULTA NO CASO DE PARADAS INDEVIDAS EM RECUO DENTRO DE UM TÚNEL

48,2%

SE CONSIDERA UMA/UM MOTORISTA ATENTA/ATENTO

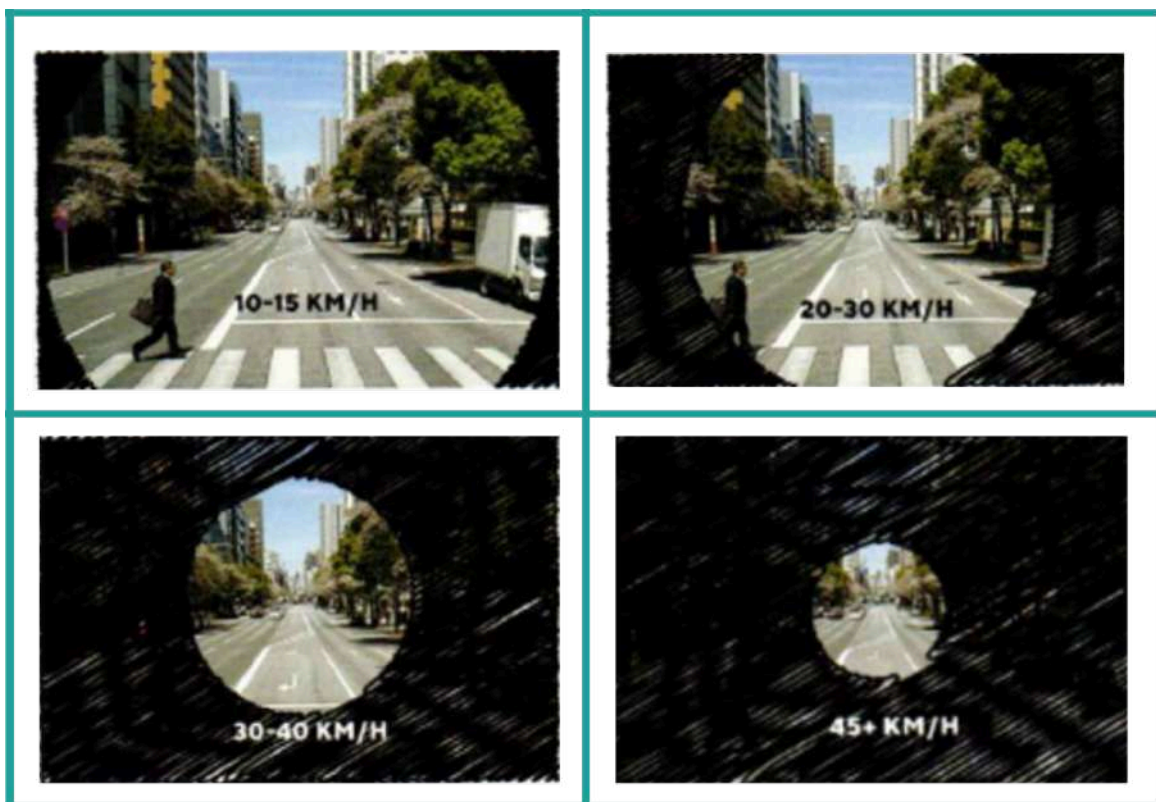
58,2%

DIRIGE COM MAIS FREQUÊNCIA PELA ZONA SUL



Os estudos também se orientaram para além do questionário para entender o comportamento dos motoristas e, neste sentido, destaca-se o campo de atenção por velocidade de tráfego. Quanto mais rápido é o deslocamento de uma pessoa, menor o campo de visão e atenção que ela consegue ter nos objetos em seu entorno, conforme apresentado na figura 10:

Figura 10: Campo de atenção de motoristas conforme velocidade praticada



Fonte: “Copenhagenize: The Definitive Guide to Global Bicycle Urbanism, por Mikael Colville-Andersen”.

Sendo o túnel uma via expressa, a comunicação instalada dentro do recuo será vista de maneira muito breve, e, por isso, precisa comunicar a mensagem correta da forma mais simples possível. A situação encontrada nos recuos dos túneis visitados foi oposta à desejada: por conta do campo de atenção reduzido do condutor, a placa existente no recuo dá a entender que é permitido estacionar no local, como evidenciado na figura 11.

Figura 11: Placa de sinalização no recuo, vista de longe, dando a impressão que é permitido estacionar



Fonte: Equipe NudgeRio.

Voltando ao campo de atenção em relação à velocidade, faz sentido supor que a placa induz à parada. A informação de que a parada só pode acontecer por emergência, por apenas 15 minutos e com pisca alerta aceso só é conhecida uma vez que a parada foi feita e o(a) motorista está mais próximo(a) à placa. Quando o(a) motorista perceber que a parada é indevida, a equipe operacional do túnel terá sido acionada.

5. DESENHO DE ABORDAGEM

5.1. Criação de Personas

Em muitos experimentos a NudgeRio tem se apropriado do uso de personas. A criação de personas tem como base questionários aplicados qualitativos ou quantitativos, em fases prévias ao desenho da abordagem e, posteriormente, aos *benchmarkings* realizados. Na etapa que se segue, depois dos *benchmarkings*, existem boas indicações do que pode funcionar ou não e isso pode ser uma opinião enviesada. Se não tivermos atenção à realidade que se apresenta para o sujeito experimental, o qual estará exposto aos estímulos da arquitetura de escolhas do experimento, podemos, facilmente, cometer erros baseados exclusivamente em experiências de outros contextos culturais e repertórios individuais dos participantes do projeto.

Neste sentido, a NudgeRio opta por duas práticas específicas e metodológicas. A aplicação da metodologia de personas tem o objetivo de reduzir os vieses dos pesquisadores que tratam da abordagem experimental, a fim de que os cientistas comportamentais identifiquem melhor os seus próprios vieses ao desenvolverem soluções para a arquitetura de escolhas. A proposta aqui é de que cada pesquisador possa se deslocar do seu repertório, na produção de um pensamento crítico e vir a produzir questionamentos e proposições centrados no sujeito experimental e menos nas suas trajetórias e experiências individuais.

A outra prática metodológica é baseada em dados e, neste caso, é uma relação mais objetiva com a ideia de perfil para os sujeitos experimentais. Aqui, através de outras ferramentas de Design Thinking, é possível criar possibilidades, reflexões e hipóteses do que pode funcionar como abordagem experimental. A partir de um conjunto de dados demográficos, psicográficos, comportamentais criam-se perfis que podem existir realisticamente e, assim, conseguir prever alguns possíveis comportamentos, uma previsibilidade sempre associando as possibilidades à bibliografias existentes. Assim sendo, cria-se uma arquitetura de escolhas que tenha ampla capacidade de reduzir as decisões não benéficas aos indivíduos e aumenta a taxa de sucesso do experimento que se realizará.

No atual estudo, para o Projeto Nudge Túnel, o uso metodológico de personas atendeu ao primeiro objetivo, reduzir os vieses dos pesquisadores na orientação aos questionamentos, hipóteses e reflexões acerca do sujeito experimental. Entretanto, o questionário realizado também ampliou a noção dos pesquisadores sobre perguntas exploratórias, tais como: O motorista sabe o que é um recuo? O motorista sabe o que é uma situação de emergência, segundo o código de trânsito? O conjunto de dados e reflexões permitiu que primeiro fizéssemos uma prática para entender os perfis através de uma divisão: a) com base no conhecimento do que era um recuo e b) considerando a premissa de uma noção correta do que configura uma situação de emergência.

Características como local de direção e perfil do motorista não foram utilizadas na construção das personas, uma vez que, se mostravam relativamente constantes entre todos os diferentes respondentes. Da mesma forma, não utilizamos a informação sobre o fato da pessoa ter conhecimento ou visto um recuo, pois também era um padrão de resposta uniforme entre aqueles que sabiam o que era um recuo. Além disso, o percentual de pessoas que havia parado em recuo era muito baixo (7%) para ser utilizado na construção de um perfil.

O total de 187 respondentes apresentou um conjunto de respostas, descrito no item 4.5 deste relatório. Considerando o resultado do questionário aplicado e os insights que surgiram, as personas foram qualificadas com as seguintes características:

- **Consciente** - Motorista que sabe o que é recuo, viu ou tem conhecimento e está ciente que é uma má conduta parar em recuos, fora de situações de emergência, e classifica corretamente o que compõe uma situação de emergência (cerca de 60%). Considera a sinalização inadequada em túneis (cerca de 40%) e desconhece legislação sobre multa em caso de parada indevida.
- **Equivocado** - Motorista que sabe o que é recuo, viu e acredita que é problemático parar se não for um momento de emergência, mas não é capaz de identificar corretamente o que

é um momento de emergência (considera que situações como mexer no celular ou espera por 15 minutos são justificativas). Considera a sinalização inadequada em túneis e desconhece legislação sobre multa em caso de parada indevida. (cerca de 27%).

- **Desatento** - Motorista que desconhece o que é um recuo; considera a sinalização inadequada em túneis e desconhece legislação sobre multa em caso de parada indevida (cerca de 10%).

A partir da premissa e objetivo de reduzir os vieses dos pesquisadores, os passos seguintes foram os estudos e mapeamento dos princípios comportamentais a partir destas personas, conforme veremos no próximo item deste relatório, cria-se método qualitativo para o processo analítico dos pesquisadores. São tabuladas informações orientadas pelos sujeitos experimentais escolhidos para o desenho da abordagem, baseado em questionário qualitativo, sobre ações existentes promovidas pela Prefeitura, a descrição dos objetos e aspectos, existentes atualmente, que podem ser incentivos para o comportamento atual ou a conduta esperada. As perguntas que podem motivar a decisão de cada indivíduo, definido por sujeito experimental, em seu processo decisório que resulta em parada no recuo. São também qualificadas e refletidas as barreiras ambientais, informacionais, emocionais e comportamentais que fazem parte do

contexto de decisão dos perfis que orientam as reflexões sobre os sujeitos experimentais metodologicamente. E, por fim, os vieses e heurísticas que podem estar atuando ou serem ativados no processo decisório.

5.2. Princípios Comportamentais

A NudgeRio constantemente busca desenvolver experimentos como um projeto executivo para que se possa documentar os processos e auxiliar na criação e definição de critérios para a escolha de uma experimentação em detrimento de outra, a partir do que chamamos de contexto operacional. Este que nada mais é do que a análise da capacidade das partes envolvidas na realização do experimento e também a avaliação técnica para receber os dados que serão extraídos conforme for sendo executada intervenção. Nesta seção, refletiu-se sobre o modelo conceitual específico, no qual criou-se categorias e relações para entender o *gap* ação e intenção de um indivíduo.

Para cientistas comportamentais é de suma importância que existam ferramentas para que possam criar práticas e métodos de classificação de nudges, as quais compreendem, por exemplo, vieses emocionais, cognitivos e sociais e o modelo dual de pensamento, Sistema 1 ou Sistema 2. Outro aspecto relevante é que essa conclusão também considera a capacidade de execução e restrições do projeto, medição e experimentação, se o uso da informação é claro, a

estrutura de decisão e o que pode ajudar na decisão do sujeito experimental em mudar sua conduta para seu benefício e da sociedade.

A definição dos sujeitos experimentais, associada às limitações dos experimentos, apontou os tratamentos possíveis e elegíveis para este público no contexto estudado, bem como ficou evidenciada a relevância de uma abordagem que combinasse uma estratégia de estímulos emocionais, a partir de tais sujeitos experimentais e, assim, ativasse uma expectativa de punição ou emoção que implicasse em afastar a conduta não desejada e aumentasse as chances de sucesso do experimento.

A emoção é considerada como fator de expectativa para se fazer escolhas. No presente estudo, estímulos emocionais foram indicados como eficientes para resultar em comportamento operacional, ou seja, não parar no recuo. Este tipo de comportamento foi incentivado através da arquitetura de decisão, com indivíduos sendo estimulados por senso de urgência.

A intervenção priorizou a estratégia combinada de estímulos ambientais, com ênfases na sinalização e comunicação no túnel e no recuo propriamente dito, para os sujeitos experimentais. Nesta fase do projeto definiu-se que o experimento seria a exibição de mensagens nos Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) e também sinalização vertical dentro dos recuos e, então, indicou-se os possíveis enquadramentos e ênfases, efeitos comportamentais que poderiam

ser efetivos no contexto da intervenção, viés e a conduta esperada a partir do tratamento. O desenho da abordagem se deu pelo método que qualifica as barreiras que impedem um processo decisório benéfico ao cidadão/motorista.

O presente experimento, entretanto, não irá medir a diferença entre os períodos distintos de paradas indevidas de motoristas nos recuos que fazem parte do experimento.



Os princípios comportamentais foram categorizados da seguinte forma para reflexão do efeito comportamental que produziria o estímulo adequado para a mudança de comportamento:



Através dessas etapas foi possível avaliar os princípios comportamentais com robustez, considerando as limitações de experimentos desta natureza e qualificar um desenho para a intervenção e a uma arquitetura de decisão para o contexto.

5.3. Definição do problema

Após as entrevistas iniciais com o cliente (CDURP), durante as quais ocorreram discussões e uma visita ao local, as equipes NudgeRio e CDURP chegaram a uma concordância sobre a seguinte questão associado à variável comportamental: "Uso inadequado do recuo por parte dos motoristas".

Os diferentes usos indevidos rigorosamente apresentam o mesmo impacto operacional: cada vez que um motorista faz uso do recuo, a equipe de plantão entra em estágio de atenção, derivando no deslocamento de uma equipe ao local, para averiguar a ocorrência e prestar o suporte necessário. Ressalta-se, entretanto, que para entender o comportamento dos indivíduos foram feitas reflexões e estudos que contemplaram os diferentes usos e aspectos associados em questionário qualitativo e quantitativo que foi citado no item 4. deste relatório.

O uso indevido do recuo impacta a eficiência da equipe de apoio e afeta de forma negativa o orçamento planejado para esta atividade. Isso porque todo um aparato operacional é acionado para

tratar de uma ocorrência que não é urgente, segundo os parâmetros de segurança e as instruções de tráfego no túnel.

A análise do problema nos trouxe à hipótese simples e direta: “o uso correto dos recuos se dá pela disponibilidade de informações e destaque no espaço físico”. Para testá-la, é preciso entender de que maneira podemos passar essa informação aos motoristas, restringido ao tipo de intervenções possíveis dentro da legislação vigente, do orçamento disponível e do cronograma proposto.

6. EXPERIMENTO

6.1. Intervenções e Condução do Experimento

A partir da análise de dados e análises foram propostas algumas intervenções, as quais estão descritas no resumo abaixo da abordagem:

EXPERIMENTO NUDGE

SUJEITO EXPERIMENTAL: MOTORISTAS QUE TRAFEGAM PELOS TÚNEIS MARCELLO ALENCAR E RIO 450 ANOS.

CONDUTA A SER MUDADA: PARADA INDEVIDA NAS BAIAS.

INTERVENÇÕES SUGERIDAS:

- RETIRAR A PLACA “PARADA PERMITIDA POR 15 MINUTOS”;
- COLOCAR PLACA “PROIBIDO ESTACIONAR E PARAR”;
- PINTAR O CHÃO DAS BAIAS PARA REFORÇAR A IDEIA DE PARADA DE EMERGÊNCIA;
- ILUMINAR MAIS FORTEMENTE O LOCAL, PARA CONSTRANGER AS PESSOAS QUE PARAM;
- TORNAR SALIENTE AS CAMPAINHAS E CÂMERAS;
- VEICULAR MENSAGENS ATRAVÉS DO PMVs, A PARTIR DAS PERSONAS CRIADAS.

Um experimento típico conduzido pela NudgeRio envolve um teste controlado randomizado, onde a população total é dividida em dois segmentos (grupo de controle e grupo de tratamento) e apenas um desses segmentos, o grupo de tratamento, sofre a intervenção proposta. Isso permite comparar os resultados de ambos os grupos, no mesmo horizonte temporal, e tirar conclusões robustas sobre a eficiência da intervenção.

No caso do experimento do túnel, esse método não foi possível, visto que não havia como separar a população em dois grupos equivalentes e randomizados, para que um desses grupos atuasse como grupo de controle. Sendo assim, optou-se por conduzir o experimento na população total ao longo do tempo, comparando os resultados com dados de períodos das etapas anteriores.

Feita esta ressalva, e uma vez decididas as intervenções, mensagens nos Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) e novas placas, o experimento foi dividido em três fases, com duração de duas semanas cada.

Na primeira fase, iniciada na quinta-feira, 27/5/2021, os Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) exibiram diuturnamente as mensagens elaboradas para a intervenção, com base nas heurísticas e vieses descritos na seção anterior. Esta fase se encerrou no dia 9/6/2021, uma quarta-feira.

EXPERIMENTO

O presente experimento será realizado em 3 etapas:

- 1) Frase no PMV por duas semanas no túnel Marcello Alencar;
- 2) Frase no PMV + Placas de sinalização por duas semanas;
- 3) Apenas placas de sinalização.

A placa sugerida de Estacione deverá ser retirada do local.



EXPERIMENTO – ETAPA 1

Frases para serem veiculadas no PMV por quatro semanas, a saber: Semana 1, Semana 2, Semana 3 e Semana 4.

SEMANA 1						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
SEMANA 2						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7



●
GALERIA
MAR



PARADA INDEVIDA NO RECUEO
= RUIM PARA TODOS

●
GALERIA
CONTINENTE



PARADA INDEVIDA NO RECUEO
= PEDIDO DE SOCORRO



PARADA INDEVIDA NO RECUEO
= REBOQUE



NÃO PARE EM RECUEO SEM
SER EMERGÊNCIA



EXPERIMENTO – ETAPA 2

Frase no PMV + Placas de sinalização por duas semanas – Semana 3 e 4.

Frases para veiculadas no PMV semanas 3 e 4 + placas em todos os recuos, nos dois sentidos.

SEMANA 3						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
SEMANA 4						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7



●
GALERIA
MAR



PARADA INDEVIDA NO RECUE
= RUIM PARA TODOS

●
GALERIA
CONTINENTE



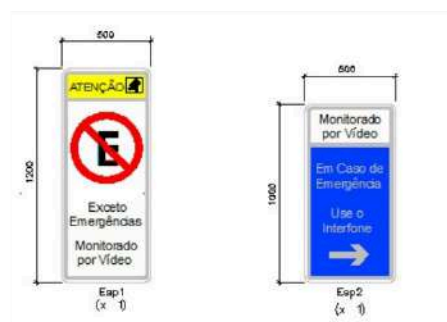
PARADA INDEVIDA NO RECUE
= PEDIDO DE SOCORRO.



PARADA INDEVIDA NO
RECUE = REBOQUE



NÃO PARE EM RECUE
SEM SER EMERGÊNCIA



EXPERIMENTO

Placas de sinalização - Semana 5 e 6.

As frases selecionadas para serem veiculadas no PMV devem ser retiradas, permanecerão apenas as placas em todos os recuos, nos dois sentidos.

SEMANA 5						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
SEMANA 6						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7

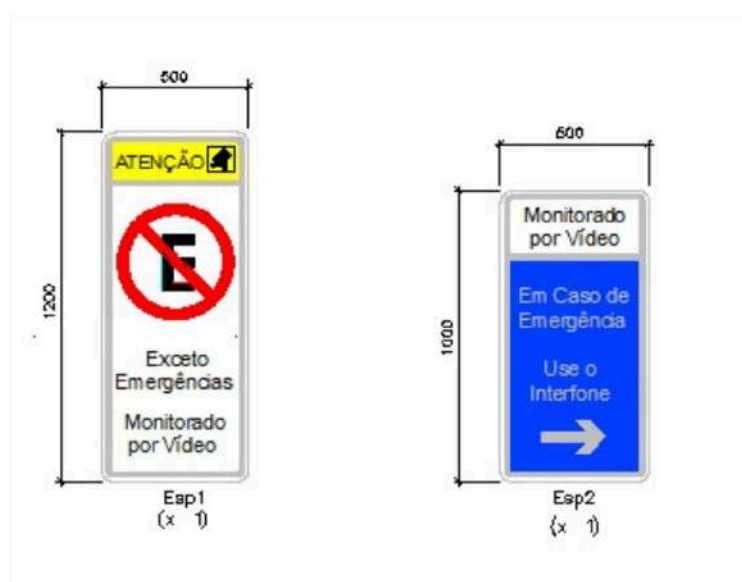


Figura 12: Imagem de um dos Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs), obtida através de um monitor no CCO, exibindo um par de mensagens



Fonte: Equipe NudgeRio.

Na quinta-feira, 10/6/2021, demos início à segunda fase. Os estímulos do PMV permaneceram e a eles foram somadas às novas placas (figura 12). É importante ressaltar a parceria da CET-Rio, que fez a modelagem das novas placas, e da PUC-Rio, que arcou com os custos da confecção e instalação das mesmas. O conjunto placas e Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) ficou ativo até o dia 23/6/2021.

Figura 13: Placa da intervenção.



Fonte: Equipe NudgeRio.

Em 24/6/2021, novamente uma quinta-feira, teve início a terceira e última fase do experimento. As mensagens de sensibilização foram retiradas dos Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) e as placas passaram a ser a única intervenção. Essa fase foi oficialmente encerrada em 7/7/2021, mas, por motivos óbvios, as novas placas permaneceram no local, não mais como uma “intervenção”, agora como parte do cenário permanente dos recuos.

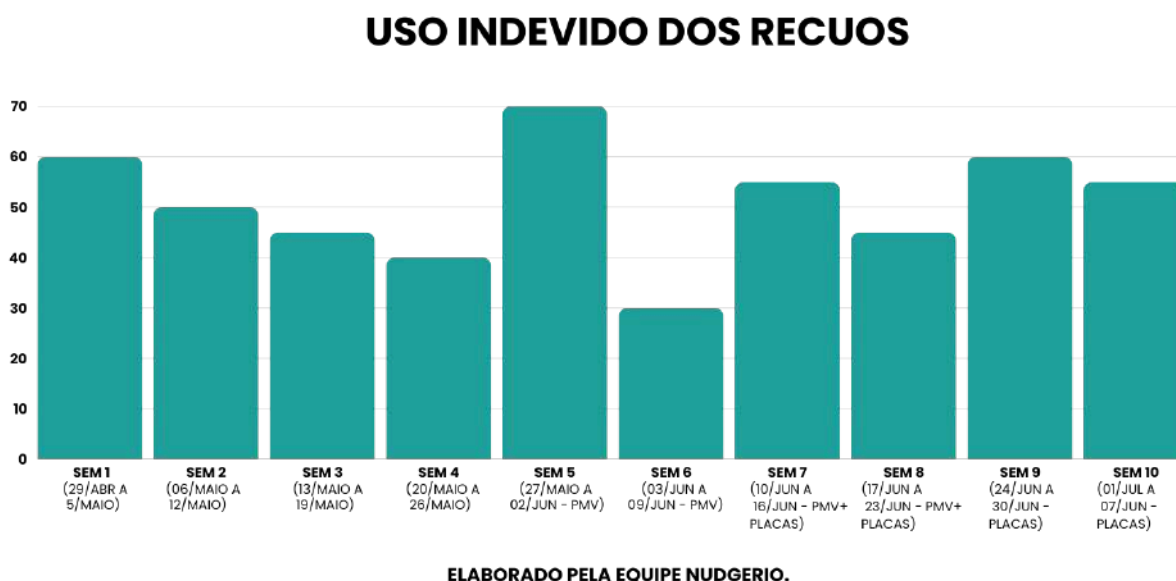
A cada intervalo de duas semanas, correspondente a uma fase do experimento, a equipe do CCO repassava os dados de suas operações para a equipe da NudgeRio que os analisava sob a ótica descrita na seção 4.4.. É desta análise que trata a seção seguinte.

7. RESULTADOS

7.1. Análises dos Dados do Experimento e seus Resultados

Os dados das seis semanas em que o experimento foi conduzido foram tratados e analisados pela equipe NudgeRio. No gráfico 6, vemos os quantitativos totais das seis semanas de intervenção, bem como das quatro semanas anteriores.

Gráfico 6: Quantitativos totais, por semana, do uso indevido dos recuos do túnel
Marcello Alencar



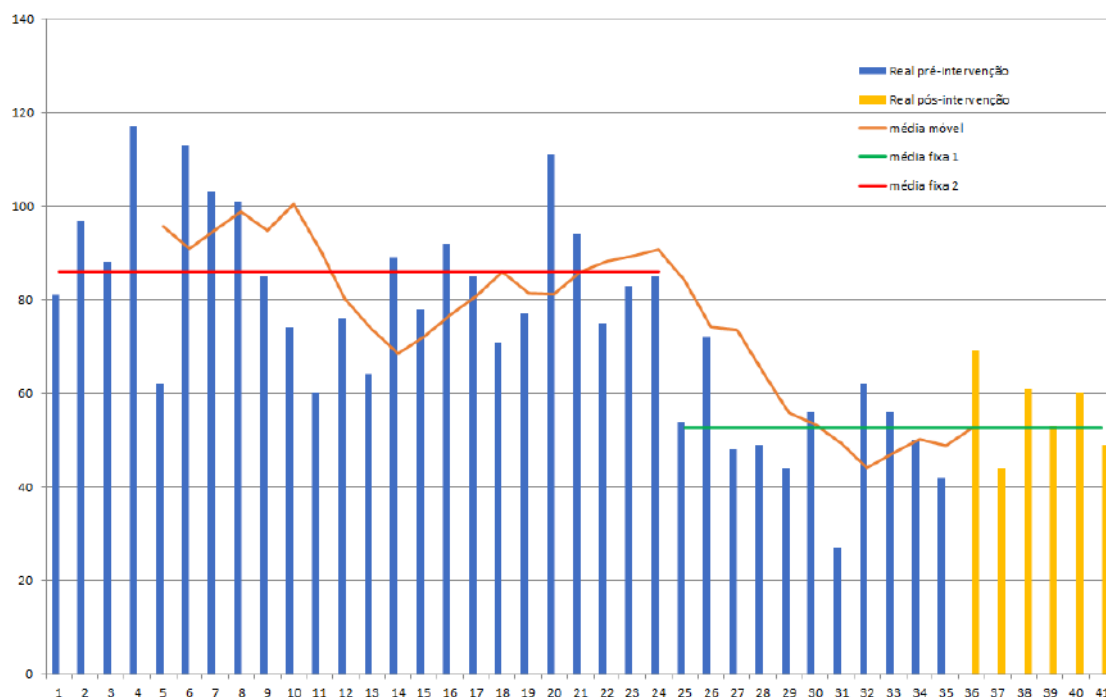
Algumas leituras óbvias a partir do gráfico acima:

- Parece existir uma tendência natural de queda nas ocorrências ao longo das quatro semanas anteriores à intervenção;

- A semana inicial do experimento apresentou um pico nas ocorrências. Não há como creditar isso à intervenção em si (um caso de efeito contrário), mas também não se pode descartar essa possibilidade;
- A queda brusca da segunda semana da intervenção, em relação à primeira semana, pode ser devida a um feriado prolongado (Corpus Christi) ocorrido entre quinta-feira e domingo.
- As flutuações das quatro semanas seguintes não apontam para nenhuma conclusão definitiva em relação às intervenções.

Em relação ao comportamento anterior às intervenções, que aparentemente apresentava uma queda constante durante quatro semanas, foi feita uma análise ao longo de um período maior de tempo, de setembro de 2020 a julho de 2021, como mostra o gráfico 7:

Gráfico 7: Série histórica da quantidade de paradas indevidas nos recuos do túnel
Marcello Alencar.



Elaborado pela equipe NudgeRio.

O gráfico 7 representa os quantitativos de paradas indevidas nos recuos a partir do dia 24/9/2020. A semana de 24/9/2020 a 30/9/2020 está identificada como “1” no eixo das abscissas e assim sucessivamente. Além disso, apresenta a curva da média móvel de quatro semanas e duas médias fixas (identificadas na legenda do gráfico como “média fixa 1” e “média fixa 2”).

Essas médias fixas foram geradas com base na observação dos quantitativos totais; a média móvel apresenta uma queda constante a partir da semana 24 (4/3/2021 a 10/3/2021) e, portanto, decidimos gerar uma média fixa com os dados das semanas 1 a 24 (representada pela linha horizontal vermelha) e uma média fixa com as semanas restantes (linha horizontal verde).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIOTTI, PAULA. ANÁLISE DO PADRÃO DE COMPORTAMENTO DE PEDESTRES EM TRAVESSIAS SEMAFORIZADAS **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – ESCOLA DE ENGENHARIA – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. PORTO ALEGRE, 2006.

ÁVILA, Flavia; BIANCHI, Ana Maria. **Guia de Economia Comportamental**. Guia de Economia Comportamental, [S. l.], 2015. *E-book*.

BBC. **SMART MOTORWAYS 'TOO CONFUSING', SAYS HIGHWAYS BOSS**. 2019. Disponível em <https://www.bbc.com/news/uk-england-50159162>. Acesso em 21/04/2021.

BLESK.CZ. **Tunel Blanka: Soud zrušil kolaudační souhlas pro jeho největší část! Vyhověl spolku**. 2021. Disponível em <https://www.blesk.cz/clanek/regiony-praha-praha-zpravy/667364/tunel-blanka-soudzrusil-kolaudacni-souhlas-pro-jeho-nejvetsi-cast-vyhovel-spolku.html>. Acesso em 21/04/2021.

BRASIL. [CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (1997)]. **CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO** [RECURSO ELETRÔNICO]. – 5. ED. – BRASÍLIA : CÂMARA DOS DEPUTADOS, EDIÇÕES CÂMARA, 2013.

COLVILLE-ANDERSEN, MIKAEL. COPENHAGENIZE: **THE DEFINITIVE GUIDE TO GLOBAL BICYCLE URBANISM**. MARCH 29, 2018.

GEHL, JAN. **CIDADE PARA PESSOAS**. SÃO PAULO: PERSPECTIVA, 2013.

GEHL, JAN. **A VIDA NA CIDADE** – COMO ESTUDAR. SÃO PAULO: PERSPECTIVA, 2018.

IMPROVING SAFETY IN ROAD TUNNELS THROUGH REAL-TIME COMMUNICATION WITH USERS, TECHNICAL COMMITTEE C.3.3 ROAD TUNNEL OPERATIONS OF WORLD ROAD ASSOCIATION, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ESTIMATIVA DOS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL COM BASE NA ATUALIZAÇÃO SIMPLIFICADA DAS PESQUISAS ANTERIORES DO IPEA.** ESTIMATIVA DOS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL COM BASE NA ATUALIZAÇÃO SIMPLIFICADA DAS PESQUISAS ANTERIORES DO IPEA, [S. L.], 2015. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7456/1/RP_Estimativa_2015.pdf. Acesso em: 11 jun. 2019.

KAHNEMAN, DANIEL. **RÁPIDO E DEVAGAR: DUAS FORMAS DE PENSAR.** RIO DE JANEIRO: EDITORA OBJETIVA LTDA, 2011.

KOHLSTED, KURT. **LEAST RESISTANCE: HOW DESIRE PATHS CAN LEAD TO BETTER DESIGN.** 25 JAN. 2016. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/article/least-resistance-desire-paths-can-lead-better-design/>. Acesso em: 15 jun. 2019

MARGOM, PATRÍCIA VILELA. O COMPORTAMENTO DOS PEDESTRES DURANTE A TRAVESSIA DE VIAS EM FAIXAS NÃO SEMAFORIZADAS. **TESE DE DOUTORADO.** UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA FACULDADE DE TECNOLOGIA, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL. BRASÍLIA, 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Redução, Mortes e Lesões no Trânsito.** [S. l.: s. n.], 2018. *E-book*. <http://www.brasil.gov.br/noticias/cidadania-e-inclusao/2018/09/governo-lanca-plano-com-metas-para-reduzir-mortes-no-transito-pela-metade/livro-pnatran.pdf>

MIRANDA, V. A. A.; CABRAL, S. D. OS CONFLITOS PEDESTRES – VEÍCULOS NO ENTORNO DE POSTOS DE GASOLINA. **ANAIIS DO VII CONGRESSO NACIONAL DO TRÂNSITO**, SÃO PAULO, 2002.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO. **A AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**, [S. L.], 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 17 abr. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **CAMPANHA SEGURANÇA NO TRÂNSITO**, [S. L.], 17 JAN. 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/campanha/seguranca-transito/>. Acesso em: 17 jun. 2019

PUTZOLA, ESCOFFIER, POTIER, MARANO, BACELAR, AWARENESS AND BEHAVIOUR OF ROAD TUNNEL USERS: **WHAT HEADWAY HAS BEEN MADE SINCE THE 2000S?**, PROCEEDINGS OF 7TH TRANSPORT RESEARCH ARENA TRA 2018, APRIL 16-19, 2018, VIENNA, AUSTRIA.

SARKAR, S. QUALITATIVE EVALUATION OF COMFORT NEEDS IN URBAN WALKWAYS IN MAJOR ACTIVITY CENTERS. **TRB ANNUAL MEETING CD-ROM**, 2003.

SENADO FEDERAL. **ESTUDO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) SOBRE MORTES POR ACIDENTES DE TRÂNSITO EM 178 PAÍSES É BASE PARA DÉCADA DE AÇÕES PARA SEGURANÇA**. ESTUDO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) SOBRE MORTES POR ACIDENTES DE TRÂNSITO EM 178 PAÍSES É BASE PARA DÉCADA DE AÇÕES PARA SEGURANÇA, [S. L.], 2015. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/motos/sude/estudo-da-organizacao-mundial-da-saude-oms-sobre-mortes-por-acidentes-de-transito-em-178-paises-e-base-para-decada-de-acoes-para-seguranca.aspx>. Acesso em: 11 jun. 2019.

THALER, R. H.; SUNSTEIN, C. R. **NUDGE: IMPROVING DECISIONS ABOUT HEALTH, WEALTH AND HAPPINESS**. NEW HAVEN: YALE UNIVERSITY PRESS, 2008. 293 P.

THALER , RICHARD H.; SUNSTEIN, CASS R. **NUDGE: COMO TOMAR MELHORES DECISÕES SOBRE SAÚDE, DINHEIRO E FELICIDADE**. 2008. TRADUÇÃO: ÂNGELO LESSA. 1. ED. REV. E AUM. RIO DE JANEIRO: OBJETIVA, 2019. 327 P.

THALER, RICHARD H. **MISBEHAVING: THE MAKING OF BEHAVIORAL ECONOMICS**. NOVA IORQUE: W W NORTON & CO., 2015.

INSTITUCIONAL

PREFEITO

Eduardo Paes

PRESIDENTE DO INSTITUTO FUNDAÇÃO JOÃO GOULART HEAD NUDGERIO | LABFAZ

Rafaela Bastos

EQUIPE DO PROJETO NUDGE TÚNEL

Alexandre Cherman

Rafaela Bastos

Sérgio Bastos

CIENTISTAS COMPORTAMENTAIS CONVIDADAS

Anna Pacheco

Tainá Pacheco

Sheila Najberg

AUTORES DESTA PUBLICAÇÃO

Alexandre Cherman

Rafaela Bastos

Sérgio Bastos

REVISORES DESTA PUBLICAÇÃO

Alexandre Cherman

André Appariz

Antônio Matheus de Sá

Jorge Marcelino

Marcela Lima

Maria Clara Muniz

Pedro Arias Martins

Pedro Zaidan

Rafaela Bastos

INSTITUTO FUNDAÇÃO JOÃO GOULART

PRESIDENTE

Rafaela Bastos

COMUNICAÇÃO E BRANDING

Flávia Santos

COORDENADOR DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Rafael Costa

COORDENADORA DE GESTÃO DE LIDERANÇAS

Bárbara do Nascimento

COORDENADOR DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E TRANSVERSALIDADE

André Appariz

COORDENADOR DE DADOS E COMPORTAMENTO | NUDGERIO | LAB.FAZ

Pedro Arias Martins

ASSESSORES

Marcela Lima

Jorge Marcelino

Pedro Zaidan

ESTAGIÁRIOS

Daniel Levacov

Maria Clara Muniz