



# DESAFIO INTERMODAL



*CURITIBA*  
**2017**

**REITOR**

Ricardo Marcelo Fonseca

**VICE-REITORA**

Graciela Bolzón de Muniz

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

Leandro Franklin Gorsdorf

**COORDENADORA DE EXTENSÃO**

Maria Virgínia Filomena Cremasco

**COORDENAÇÃO DO PROGRAMA CICLOVIDA**

José Carlos Assunção Belotto

Ken Flavio Ono Fonseca (vice coordenador)

**COORDENADORA DA AÇÃO PUBLICAÇÕES DO CICLOVIDA**

Silvana Nakamori

**DESIGN GRÁFICO**

Fernando R. C. Falkiewicz e equipe Ciclovida

**Colaboradores Ciclovida**

Aldemir Junglos

Ana Elisa de Castro Freitas

Andrea Maria Fedeger

André Belim Mariano

Antônio Matos Miranda

Edmeire Cristina Pereira

Eduardo Campina Júnior

Eduardo Harder

Henrique Martins Godeny

Iara Picchioni Thielen

Isadora Palhano Silva

Jefer Benedett Dorr

Joice Bittencourt de Andrade

Josi Fernandes Dourado

Karin Kässmayer

Marcelo Risso Errera

Maria Clementina Menghin Mendes

Maria da Graça Bicalho

Maria Luiza Marques Dias

Mário Messagi Junior

Nestor Cortez Saavedra Filho

Pedro Rodrigues Torres Junior

Raul Osiecki

Ricardo Mendes Junior

Thaysa de Fátima Gondek

Vanessa Bortolozzi

**Alunos Bolsistas**

Carolina Akemi Bonin Ogawa (Arq. e Urbanismo)

Fernando R. C. Falkiewicz (Design de Produto)

Gabriel Dietrich Machowski (Comunicação Social)

Lucas Augusto Ferreira (Engenharia Mecânica)

Maria Clara Iura Schafaschek (Arq. e Urbanismo)

Mariana de Souza (Design de Produto)

Marina Caus dos Santos (Design de Produto)

Thaisa Meurer Piovezani (Design de Produto)

Valeria Cristina (Engenharia Ambiental)

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR

Biblioteca de Ciência e Tecnologia

**Ficha Catalográfica**

Desafio Intermodal de Curitiba (11 : 2017 : Curitiba, PR)

XI Desafio Intermodal de Curitiba / José Carlos Assunção Belotto, Gheysa Caroline Prado, Cristina de Araújo Lima, Silvana Nakamori, Marcia de Andrade Pereira Bernardinis. – Curitiba: UFPR/Setor de Tecnologia, 2017.

21 p. : il. color.

ISBN: 978-85-5780-014-4

1. Transporte local (Curitiba, PR). 2. Transporte urbano. 3. Transportes – Planejamento. 4. Transportes – Trânsito de passageiros. I. Belotto, José Carlos Assunção. II. Prado, Gheysa Caroline. III. Nakamori, Silvana. IV. Bernardinis, Márcia de Andrade Pereira. V. Universidade Federal do Paraná.

CDD 23 388.408162

José Carlos Assunção Belotto  
Gheysa Caroline Prado  
Cristina de Araújo Lima  
Silvana Nakamori  
Marcia de Andrade Pereira Bernardinis

# ***XI Desafio Intermodal de Curitiba***

1ª Edição

***Curitiba***  
***Setor de Tecnologia da UFPR***  
***2017***



# DESAFIO



Realização



Organização



Núcleo Interdisciplinar de  
**Mobilidade**  
 NIMOB

Apoio



Curitiba tem hoje aproximadamente 1,9 milhão de habitantes e uma frota de 1,4 milhão de veículos. Isso significa que se toda população da cidade fosse colocada dentro de automóveis, cada um deles seria ocupado por menos de duas pessoas, em média. Nossa taxa de motorização nos coloca em 1º lugar entre as capitais do Brasil, o que mostra a dificuldade do poder público em fomentar o uso do ônibus e de modais alternativos.

O Desafio Intermodal, promovido pelo Programa Ciclovida da Universidade Federal do Paraná (UFPR), revela mais do que a eficiência de cada tipo de transporte. A ação nos faz repensar a cidade, o tempo que gastamos indo e voltando do trabalho todos os dias e o impacto das nossas escolhas no meio ambiente.

Essa reflexão pode e deve ser utilizada no planejamento urbano, para melhorar a qualidade do transporte e a qualidade de vida dos moradores da cidade. De forma geral, diante dos números crescentes da frota, os gestores de trânsito têm dificuldade para encontrar soluções de mobilidade e evitar o caos nas ruas e avenidas.

Desde 2011, o Departamento de Trânsito do Paraná tem atuado de forma conjunta com os municípios neste sentido. A realidade exige parceria entre os Governos Federal, Estadual e Municipal. Mais do que isso, exige o diálogo com a sociedade, a troca de informações com os acadêmicos, sindicatos e associações.

A solução dos nossos problemas não virá de ideias isoladas, de decisões tomadas dentro de gabinetes e salas fechadas, mas do trabalho em parceria. Precisamos de mais atividades como o Desafio Intermodal, de discussões que envolvam propostas reais e possíveis de serem executadas.



Aos alunos da UFPR e aos organizadores da atividade, meu muito obrigado pela oportunidade de, mais uma vez, participar. Ao leitor deste relatório, fica o nosso convite para – juntos – transformarmos esta realidade.

*Marcos Traad*

*Diretor-Geral DETRAN PR*

# APRESENTAÇÃO

## CONCEITO

## DADOS

O Desafio Intermodal tem como objetivo verificar qual meio de transporte mais eficiente para atravessar a cidade no horário de rush, momento em que milhares de pessoas ficam presas no trânsito.

Para responder a esse questionamento, repensar a mobilidade urbana e estimular o uso de meios alternativos de deslocamento, o Programa Ciclovida da Universidade Federal do Paraná (UFPR) promove há 11 anos o Desafio Intermodal, que contou no ano de 2017 com 22 participantes, representando 9 diferentes meios de transporte terrestre, sendo eles apresentados abaixo, junto à quantidade de participantes nessa edição:

Cidade	<b>CURITIBA - PR</b>
Data	<b>29/09/2017</b>
Horário	<b>18:30</b>
Desafiantes	<b>22</b>
Modais	<b>9</b>
Percurso aproximado	<b>8 Km</b>



bicicleta 4



bicicleta elétrica 1



bicicleta iniciante 2



pessoa com deficiência 2  
PcD



pedestre 3



corredor 4



carro 2



ônibus 3



moto 1

# METRÓDICO

## CONCEITO

O Desafio Intermodal não se caracteriza como uma competição, mas sim um estudo sobre formas de deslocamento, por isso o trajeto deve ser feito na velocidade comum do cotidiano. Os desafiantes possuem a liberdade de escolher o percurso desde que passem pelo Ponto Intermediário (Escritório Verde da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR).

### **Todos os desafiantes devem:**

- Sair ao mesmo tempo;
- Começar a pé e se dirigir ao respectivo meio de transporte;
- Respeitar as leis de trânsito e regras de segurança do meio utilizado;
- No ponto intermediário e final, estacionar regularmente o seu veículo e dirigir-se à tenda da organização para registrar o tempo;
- No ponto final, responder a um questionário.

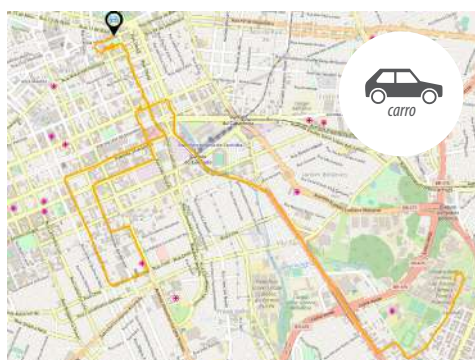
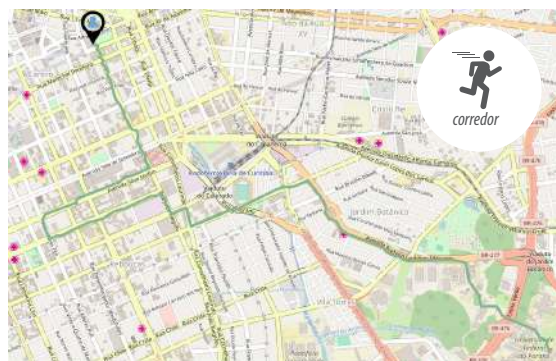
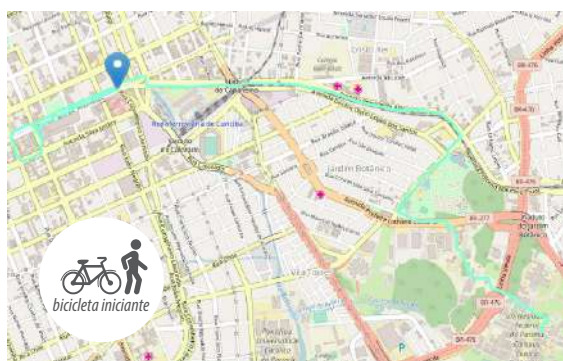
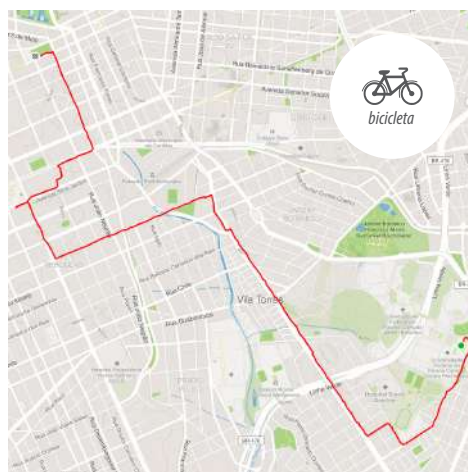
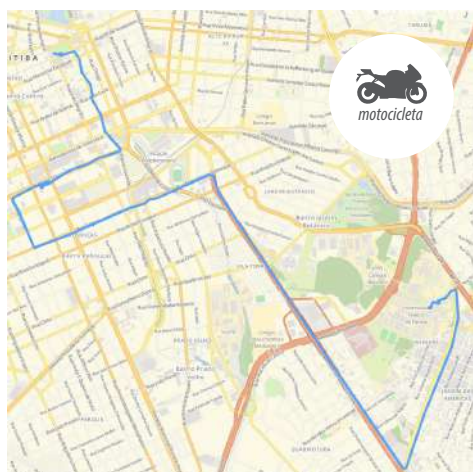




# PERCURSO

O modo de rastreamento em tempo real e mapeamento dos trajetos utilizado nesta edição foi o aplicativo ForTrack (exclusivo para Android) desenvolvido pela equipe do laboratório BIK3 LAB. Este aplicativo se mostrou funcional no quesito rastreamento em tempo real da posição dos participantes (que foram visualizados em uma televisão colocada na Praça Santos Andrade, em frente ao prédio histórico da UFPR, local de chegada). No entanto, devido a falhas no aplicativo, apenas o trajeto de três participantes foram armazenados. Ciclista Iniciante Feminino, Motorista Feminino e Corredora.

Além disso, dois participantes de outras duas diferentes modalidades, Motociclista Masculino e Ciclista Feminino utilizaram aplicativos em paralelo via celular com sistema iOS e seus trajetos também são apresentados abaixo. Nestes dois casos os dados foram coletados com a utilização de aplicativos de rastreamento esportivo disponíveis e consolidados no mercado.



# RESULTADOS

Para constatar qual meio de transporte mais eficiente foram consideradas as variáveis:

- ▶ *Tempo*
- ▶ *Custos*
- ▶ *Emissões*

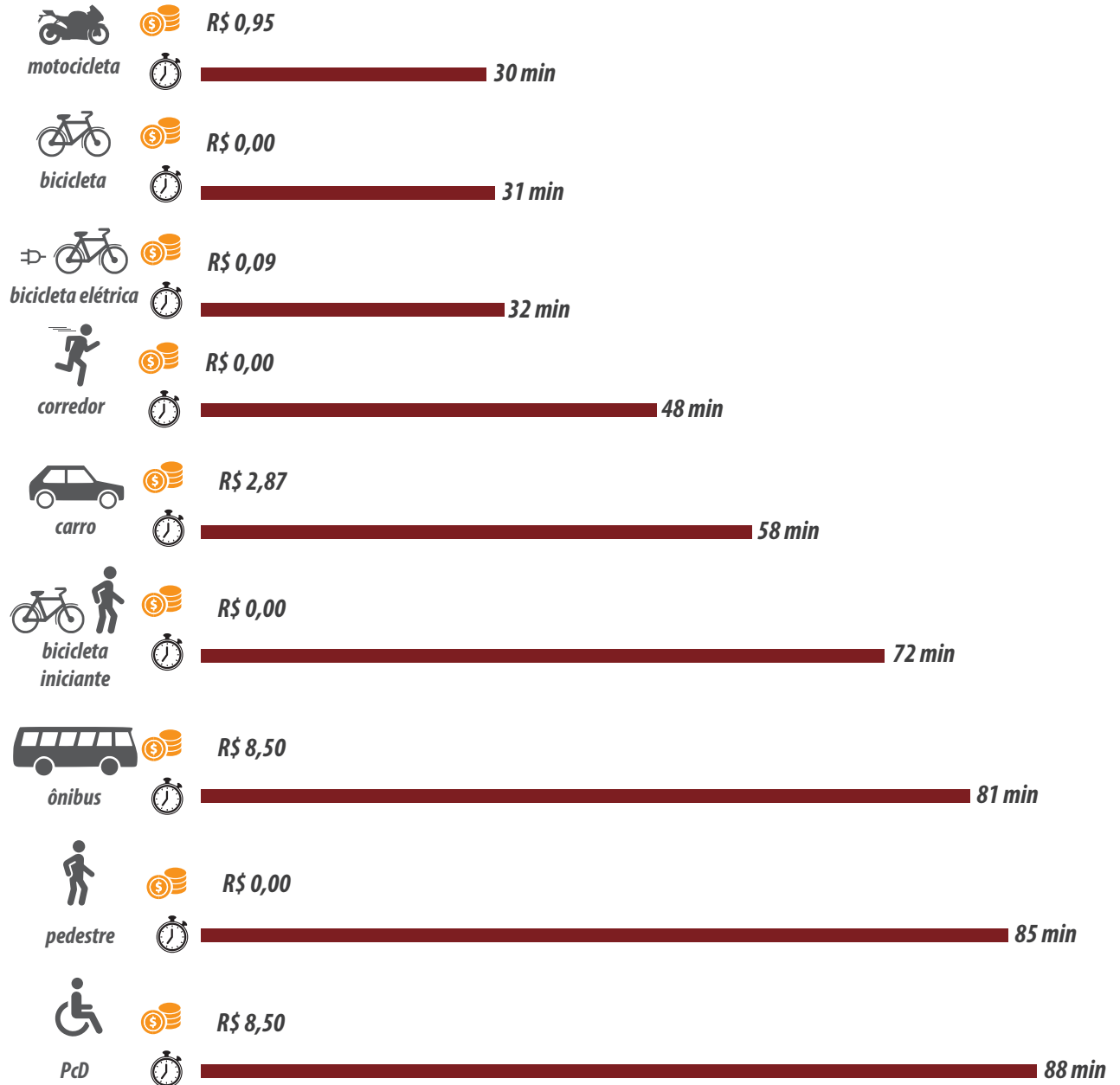


**TEMPO**  
(Minutos)

**CUSTOS**  
(R\$)

O cálculo dos resultados de tempo de cada meio de transporte considerou a média de tempo dos respectivos participantes.

Os custos de cada modal foram calculados de acordo com a média do que foi gasto, pelos desafiantes, com a respectiva fonte de energia. Na data do desafio, o preço das passagens de ônibus era de R\$4,25. Os modais com gastos irrelevantes (ex: manutenção da bicicleta ou gasto com solado de calçado) foram desconsiderados. Também não foram considerados gastos com manutenção do veículo, estacionamento público/privado do carro/moto ou possíveis multas.

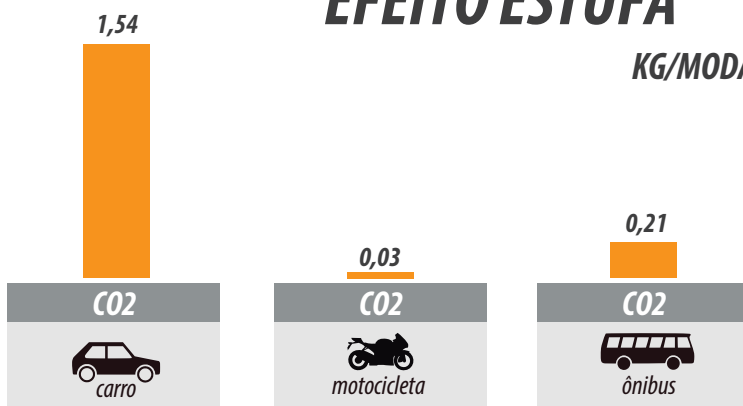


A análise das emissões foi realizada por parâmetros da equipe dos Institutos Lactec e foram considerados somente os meios de transporte que emitiram poluentes.

Os valores das emissões do modal ônibus foram divididos por 60, o que representa a parcela individual de poluente por pessoa em um ônibus com lotação média.

## GASES EFEITO ESTUFA

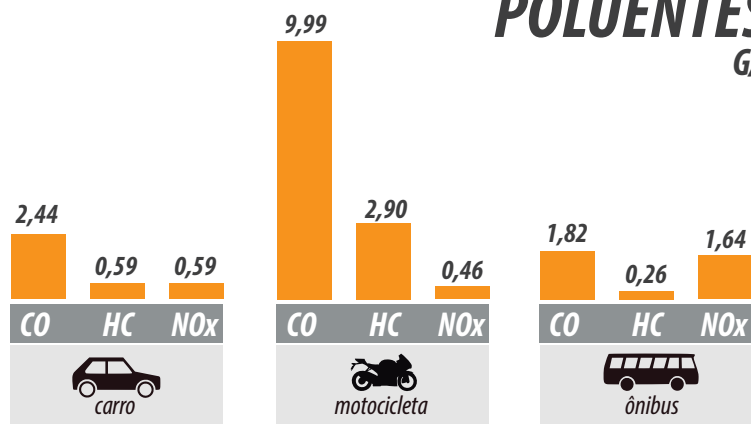
KG/MODAL



\*CO2 - Dióxido de carbono

## GASES POLUENTES

G/MODAL



\*CO - Monóxido de carbono

\*HC - Hidrocarboneto

\*NOx - Óxidos de nitrogênio

















## CLASSIFICAÇÃO

Por serem nove meios de transporte, a avaliação foi realizada utilizando notas de 1 (pior nota) a 9 (melhor nota). Para as três variáveis, a maior nota (9) corresponde ao menor tempo, ao menor gasto e à menor emissão de poluentes.

Quando houver empate, os modais obterão a mesma nota. Neste caso, a nota do modal seguinte não será dada em função do próximo número da sequência numérica, mas sim descontando o número de modais que empataram.

Ao final, foi calculada a média das três variáveis.

O MODAL COM A MAIOR MÉDIA É TIDO COMO O MAIS EFICIENTE.

	 CORREDOR	 BICICLETA	 BICICLETA INICIANTE	
	2	1	3	
				
	7	9	7	7,6
	6	9	7	7,3
	4	9	7	6,6
	8	4	7	6,3
	1	9	7	5,6
	9	3	1	4,3
	5	2	2	3
	3	1	3	2,3
	3	1	3	2,3

# AValiação SUBJETIVA

Ao final do Desafio, 22 dos participantes, individualmente, responderam ao questionário anônimo do Desafio, composto por 20 perguntas divididas em 4 categorias :

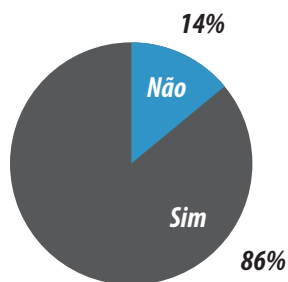
- > Avaliação dos Participantes
- > Infraestrutura
- > Percepção
- > Opinião

## Parte I - Avaliação dos Participantes

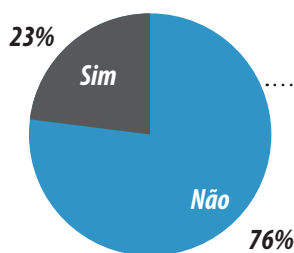
Esta primeira etapa consistiu em 3 perguntas: “Quanto você gastou para realizar o trajeto?”, “Você seguiu as regras de trânsito?”, “Na sua opinião, as pessoas, de maneira geral, tem educação no trânsito?”. Para a primeira pergunta, 22 pessoas responderam o questionário, sendo 13 delas mencionando que não gastaram nada, 9 pessoas que variavam entre R\$ 0,09 E R\$ 8,50.

Quanto à segunda pergunta, 19 responderam que seguiram as regras de trânsito e somente 3 responderam que não. No caso destes, foram participantes que utilizaram a bicicleta como modal.

Por fim, 5 participantes responderam que as pessoas, de maneira geral, possuem educação no trânsito e 16 delas responderam que não.



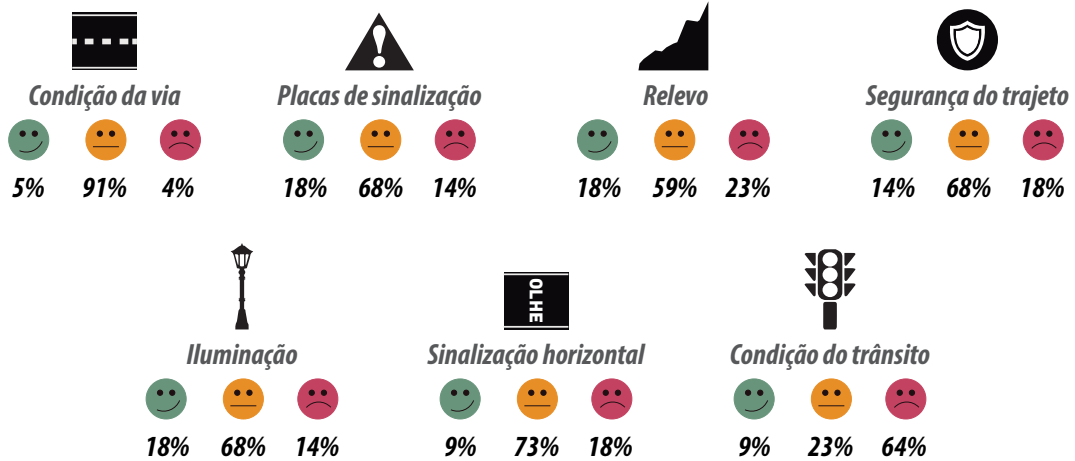
**Você seguiu as regras de trânsito?**



**Na sua opinião, as pessoas, de maneira geral, tem educação no trânsito?**

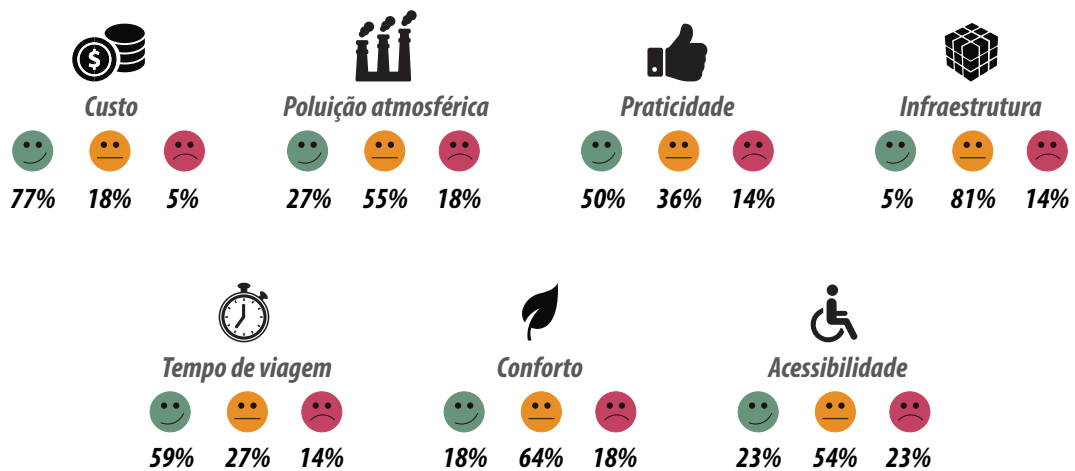
## Parte II - Infraestrutura

Nesta etapa, os participantes avaliaram a infraestrutura durante o trajeto percorrido. Eles avaliaram os seguintes itens: Condição da via, Placas de sinalização, Relevô, Segurança do trajeto, Iluminação, Sinalização horizontal e Condição do trânsito. As opções de resposta para cada item eram: Ótimo, Regular ou Péssimo. O resultado pode ser visto nos gráficos abaixo, contendo a porcentagem da avaliação geral dos participantes:



## Parte III - Percepção

Nesta etapa, os participantes avaliaram as suas percepções quanto à alguns itens presentes no trajeto. Estes itens são: Custo, Poluição atmosférica, Praticidade, Infraestrutura, Tempo de viagem, Conforto e Acessibilidade. As opções de resposta para cada item eram: Ótimo, Regular ou Péssimo. O resultado pode ser visto nos gráficos abaixo, contendo a porcentagem da avaliação geral dos participantes:



#### Parte IV- Opinião

A última parte do questionário pretende coletar a opinião dos participantes quanto às dificuldades do trajeto, participação no desafio intermodal e sugestões para a mobilidade na cidade.

Para análise destas perguntas foi feita uma contagem de palavras, sendo que dentre as palavras mais recorrentes quanto às dificuldades no trajeto estão “trânsito”, “calçadas”, “bicicletas”, “iluminação”, “lotados” etc, conforme wordcloud que será apresentada abaixo.

Já quanto à participação no desafio, todas as respostas foram positivas, sendo bastante recorrentes as palavras e expressões: “adorei”, “ótimo”, “muito bom”, “experiência” etc.

E, por fim, dentre as sugestões mais comuns apareceram as palavras “transporte”, “bicicletas”, “ciclistas”, “calçadas”, “vias”, “coletivo”, “ciclofaixa” e “iluminação”.

Devido à participação de ciclistas corresponder a mais de 1/3 de todo o grupo, as percepções relacionadas à ciclomobilidade aparecem mais ao utilizar a técnica de contagem de palavras para consideração da relevância dos assuntos.



**Qual a maior dificuldade que encontrou no trajeto?**



**Qual sua sugestão para melhoria do trânsito na cidade?**



**O que achou de participar do Desafio?**

Wordcloud feito com frequência de palavras, com elaboração realizada no site wordclouds.com - as preposições, verbos de ligação e pronomes possessivos foram excluídos da lista de palavras. Palavras que apareceram no singular e/ou plural foram unificadas e contadas na forma em que apareceram mais vezes



# CONCLUSÃO

Com o auxílio do aplicativo de monitoramento por gps For Track, desenvolvido por alunos da UFPR, foi possível a maior compreensão de como são os acessos e os caminhos que cada modal consegue utilizar para o seu deslocamento. Excepcionalmente nesta edição choveu durante o percurso, o que influenciou no tempo de alguns modais e trajetos realizados.

Os dados demonstrados neste relatório comprovam e reforçam a relevância de valorizar o uso da bicicleta como modal de transporte na cidade pois assim como nos anos anteriores mostrou ser o meio de transporte mais eficiente na soma dos fatores Tempo, Economia e Emissões de poluentes durante o horário do rush na área central de um grande centro urbano. A chuva durante o percurso tornou-se um fator interessante para o desafio intermodal pois foi a primeira edição em que isso ocorreu, e a variação no tempo e trajetos realizados em alguns modais permite uma comparação com dias sem chuva.

O incentivo à utilização de veículos não motorizados no centro urbano gera benefícios para todos os cidadãos, tanto os que ficam presos nos congestionamentos dentro de seus carros e motos, quanto para grande parcela da população que utiliza os meios de transporte coletivo. Pessoas que se deslocam a pé ou de bicicleta, pessoalmente tem a economia e a promoção de sua saúde, e socialmente colaboram com o meio ambiente e com o trânsito, reduzindo a emissão de poluentes e ocupando menos espaço viário.





**Assinaturas dos termos**  
Centro Politécnico  
UFPR



**Instalação do aplicativo ForTrack**  
Centro Politécnico  
UFPR



**Bicicleta com laboratório móvel**  
Centro Politécnico  
UFPR



**Largada – ciclistas**  
Centro Politécnico  
UFPR



**Percurso – ciclistas**



**Percurso – ciclistas**



**Ponto de chegada**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Preenchimento de questionários**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Monitoramento ao vivo dos participantes**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Mesa de recepção da chegada**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Chegada – Pcd ônibus**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Chegada – corredora**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Assinatura chegada**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Cronômetro do tempo**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Chegada – ciclistas**  
Praça Stos. Andrade  
UFPR



**Desafiantes/parte da equipe do Desafio**  
Centro Politécnico  
UFPR

# DESAFIANTES



**Andrios Cavichiolo**

**Modal: Bicicleta**

**Tempo: 29min 22s**



**Fernanda Terumi Casoni**

**Modal: Bicicleta Iniciante**

**Tempo: 1h 11min 50s**



**Breno Araújo Lopes**

**Modal: Bicicleta**

**Tempo: 29min 22s**



**Maria Clara I. Schafaschek**

**Modal: Bicicleta Iniciante**

**Tempo: 1h 11min 50s**



**Gheysa C. Prado**

**Modal: Bicicleta**

**Tempo: 32min 3s**



**Áurea Junglos**

**Modal: Carro**

**Tempo: 1h 5min 45s**



**Davi Pinheiro Rima Couto**

**Modal: Bicicleta**

**Tempo: 32min 6s**



**Sérgio Michelotto Braga**

**Modal: Carro**

**Tempo: 49min 55s**



**Ivo Reck Neto**

**Modal: Bicicleta Elétrica**

**Tempo: 32min 10s**



**Lidia Mirta Cabrera**

**Modal: corredora**

**Tempo: 56min 38s**



**Jayme Rodrigo de Paula**

**Modal: corredor**

**Tempo: 38min 5s**



**Jair José de Lima**

**Modal: ônibus**

**Tempo: 1h 5min 4s**



**Luiz Fernando Vianna**

**Modal: corredor**

**Tempo: 38min 9s**



**Dercy Figueredo**

**Modal: ônibus - PcD**

**Tempo: 1h 28min 26s**



**Tânia Cristina Ribeiro**

**Modal: corredora**

**Tempo: 57min 30s**



**Marcos Renato Figueroa**

**Modal: ônibus - PcD**

**Tempo: 1h 28min 26s**



**Eduardo Pereira**

**Modal: moto**

**Tempo: 29min 39s**



**Hilda Ribeiro da Costa Diniz**

**Modal: pedestre**

**Tempo: 1h 25min**



**Levi Carvalho dos Anjos**

**Modal: ônibus**

**Tempo: 1h 28min 26s**



**Márcia Cristina Ortiz Frigato**

**Modal: pedestre**

**Tempo: 1h 25min**



**Cristina de Araújo Lima**

**Modal: ônibus**

**Tempo: 1h 28min 26s**







[www.ciclovida.ufpr.br](http://www.ciclovida.ufpr.br)