

## **Análise Comparativa da Percepção da População de Caxias do Sul com Relação ao Sistema de Mobilidade Urbana da cidade Antes e Após Dois Anos do Início da Pandemia da Covid-19**

**Caroline Andriolo, Bianca Libardi, Marcelo Benetti Correa da Silva,  
Maria Eduarda da Silva Sabedotti**

### **RESUMO**

A pandemia da COVID-19 e a implementação do distanciamento social conduziram um novo rumo sobre a mobilidade urbana sustentável, principalmente no quesito de transporte de modos motorizados e ou coletivos de forma social, econômica e ecológica. O presente estudo tem como pressuposto analisar a percepção da comunidade de Caxias do Sul sobre o transporte coletivo e acessibilidade na cidade, abordando os conceitos de mobilidade e desenvolvimento sustentável e comparando os dados de antes e após dois anos do início da pandemia da COVID-19. A técnica utilizada para a coleta de dados foi a aplicação de um questionário aos cidadãos da cidade. As respostas foram investigadas por meio de teste de médias. Após análise, foi possível determinar que a segurança no trânsito é a dimensão que mais sofreu alteração quando comparado com os resultados obtidos antes da pandemia.

**Palavras-chave:** Mobilidade. Sustentabilidade. Acessibilidade. COVID-19

### **1 INTRODUÇÃO**

Quaisquer que sejam os meios de transporte utilizados, todos acarretam efeitos no desenvolvimento socioeconômico e ambiental para sociedade em geral, sendo o transporte motorizado individual aquele que provoca o impacto mais negativo, visto que, contribui para a formação de congestionamentos, maior emissão de gases poluentes e consequências econômicas, como acidentes que podem causar prejuízo aos proprietários dos veículos e a infraestrutura da cidade (TISCHER, 2019). Este último ponto negativo é apontado no Relatório de Emissão Veiculares da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), que indica os carros como responsáveis por 72,6% da emissão de gases do efeito estufa, sendo que estes realizam apenas o transporte de 30% da população. Devido a isso, o desenvolvimento social, ambiental e econômico atual exigem que se estabeleça uma mobilidade urbana adequada e sustentável para que não ocorra limitações ao seu processo (VASCONCELLOS, 2005).

Este estudo tem como pressuposto que, ao conhecer os padrões de mobilidade da comunidade, é possível avaliar os elementos urbanos que precisam ser melhorados, além de contribuir com políticas que incentivem o uso dos transportes coletivos e ativo e atraia novos usuários a fim de contribuir para o desenvolvimento econômico e sustentável da cidade e região. Assim, o objetivo deste estudo é analisar a percepção da comunidade de Caxias do Sul sobre o uso do transporte coletivo e ativo no cenário de 2022, de retomada à vida após dois anos do início da pandemia de Covid-19, por meio da aplicação de um instrumento de pesquisa na população caxiense, a fim de obter os dados para análise. Ademais, busca-se também comparar os resultados obtidos através do questionário aplicado pós-pandemia com os dados do questionário aplicado por Bebbler et al. (2021) no período pré-pandemia Covid-19.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2.1 MOBILIDADE URBANA

O termo "mobilidade" descreve a capacidade das pessoas participarem em atividades para fins diferentes em locais diferentes, facultando o acesso às atividades relacionadas, que são frequentemente encontradas em locais diferentes (EUROFORUM, 2007). Neste evento (2007) foi destacado ainda a necessidade de que a mobilidade cumpra a sua função social e favoreça o crescimento econômico, sem esquecer que a prioridade é o transporte público, com isso evitando o aumento do tráfego e de seus impactos ao meio ambiente.

Utilizar as condições oferecidas na cidade, buscando facilitar os deslocamentos de pessoas e mercadorias, por meio de veículos motorizados ou não, é uma das formas de mobilidade urbana (VASCONCELLOS, 2005). A interação entre as modalidades viárias, a infraestrutura e os serviços de transporte, devem proporcionar o deslocamento de pessoas e bens de forma harmônica em toda a extensão área urbana. Todavia, o cenário encontrado em municípios, muitas vezes, não é condizente com o equilíbrio que a mobilidade urbana visa, devido ao crescimento das cidades de forma desenfreada, o aumento da frota de veículos e a falta de planejamento e gestão urbana (VASCONCELLOS, 2005).

A expansão dos centros urbanos e o crescimento exponencial da população, além de sobrecarregarem a infraestrutura das cidades, criou nesses últimos anos uma reivindicação da população referente à transporte coletivo, como uma melhor qualidade do serviço oferecido e a inclusão de espaços alternativos revitalizados e sustentáveis para o meio de transporte ativo (TISCHER, 2019).

### 2.1.1 Mobilidade Urbana Sustentável

A mobilidade urbana sustentável possui várias interpretações e conceitos. Segundo Boareto (2003) uma delas é dizer que esta é o resultado de um conjunto de políticas de transportes que visam o amplo acesso e democratização do espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos. Ainda segundo Boareto (2003), implementar um plano de mobilidade urbana sustentável é possível independentemente do tamanho da cidade, sendo necessário ações do poder público para garantir tal feito.

Boareto (2003) explica que são necessárias duas frentes de trabalho para a implementação deste plano: a primeira é a intervenção no espaço já construído e a segunda é a implantação desse conceito em novos empreendimentos. Campos (2011) explica que a sustentabilidade é baseada em três aspectos: econômico, ambiental e social. A união destes três pilares aplicadas no sistema de transporte e mobilidade resulta em um conjunto de pontos de vista para cada uma das áreas e acaba influenciando economicamente o desenvolvimento e elevando os padrões de qualidade de vida para a sociedade em geral. O aspecto social resulta em políticas de inclusão social, já os âmbitos econômico e ambiental apresentam atividades econômicas com baixo impacto ambiental.

De acordo com Campos (2011), o contexto socioeconômico em áreas urbanas é apresentado por meio do uso e ocupação do solo e sobre a logística dos transportes que buscam o acesso a bens e serviços com eficiência para todos os indivíduos, melhorando a qualidade de vida da população, sem degradar o ambiente para as futuras gerações. Ambientalmente, salienta-se a tecnologia de transporte como elemento com maior contribuição no impacto do meio ambiente. Isso repercute em fatores como o consumo de energia, a qualidade do ar e a poluição sonora.

Com o aumento da população urbana a mobilidade precisa atender a esse aumento da demanda e, para isso, o crescimento da infraestrutura por si só não é suficiente. É necessário que sejam aplicadas estratégias para reduzir as demandas de transporte, principalmente o transporte individual, e que sejam fomentados sistemas de transporte coletivo e ativo mais adequados ao contexto do local.

É de responsabilidade do poder público criar meios que organizem a utilização do solo urbano com base nas questões que englobam a mobilidade urbana sustentável, trazendo para as cidades uma oferta maior de meios de transporte e integração entre os sistemas de deslocamento (CAMPOS, 2011). Costa (2008) diz que os modelos atuais de mobilidade têm refletido em inúmeros prejuízos econômicos para as cidades, além de afetarem a qualidade de vida dos cidadãos. Atualmente, a maior parte das questões de mobilidade são vistas como um problema de acessos físicos e estes podem ser a origem de problemas urbanos que conhecemos hoje. Com isso os modelos de planejamento têm sido revistos, resultando em novas normas e leis para a mobilidade urbana, visto que para um desenvolvimento urbano que busca a sustentabilidade, as áreas relacionadas aos transportes e a mobilidade são de vital interesse.

### 2.1.2 Políticas de Mobilidade

Resende e Ferreira (2009) declaram que são necessárias estratégias que estimulem o uso do transporte coletivo, a utilização de outros meios de transporte e a adaptação da infraestrutura viária para garantir segurança e acessibilidade nas políticas de mobilidade. O Plano Diretor passou a ser exigido dos municípios a partir da aprovação do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), regulamentando assim o uso de propriedades urbanas no Brasil, tornando-se ainda referência de planejamento e gestão sustentável para o desenvolvimento, distribuição espacial, populacional e econômica das cidades (PEREIRA, MORAIS e FERREIRA, 2012).

Nas políticas públicas, as leis regulamentam e regem a organização social na esfera federal, estadual e municipal, garantindo os direitos e deveres dos membros da sociedade. No caso da mobilidade urbana, existe uma lei nacional que regulamenta os princípios, as diretrizes e os objetivos da política nacional de locomoção, buscando desenvolver a segurança e melhor acessibilidade nos deslocamentos da população. Nos municípios, o Plano Diretor e o Plano de Mobilidade Urbana devem pensar o transporte em áreas urbanas e rurais de forma estratégica e integrada ao seu desenvolvimento. (BARRETO, 2016, p. 237)

O Ministério do Desenvolvimento Regional procura determinar um modelo de referência de mobilidade urbana, sem deixar que estados e municípios tenham autonomia para desenvolver os seus. O governo federal tem a função de compor e articular políticas públicas referentes ao assunto, orientando a mobilidade urbana através do Plano Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), lei federal nº 12.587 de 2012. É possível que cada estado ou município fixe métodos para a mobilidade de cada local, sempre em conformidade com a lei aprovada pelo congresso nacional e as necessidades dos cidadãos de cada localidade.

Sendo assim, o PNMU serve como um guia para os municípios e estados, auxiliando na coordenação da mobilidade urbana. Entretanto, cada localidade tem idiossincrasias que impedem a adoção de uma única solução para o problema. As políticas criadas precisam levar em consideração tais restrições para que sejam definidas suas diretrizes. Sendo o Brasil um país de dimensões continentais, onde encontramos diversidade econômica e social, a mobilidade deve acompanhar tal diversidade (BEBER *et al.*, 2021). Para garantir que os objetivos nesta área sejam alcançados é necessário priorizar a capacitação técnica.

## 2.2 TRANSPORTE E USO DO SOLO

O desenvolvimento e a organização do território municipal são tidos como a base do plano diretor do município, que deve ser elaborado através de consulta a sociedade, aprovado em câmara municipal e sancionado pelo poder executivo (FONSECA, 2010). No município de Caxias do Sul, para o desenvolvimento e zoneamento da cidade é preciso atender a lei do Plano de Desenvolvimento Integrado (PDDI) (Lei 589/2019) e a Lei de Parcelamento do solo (Lei 6.810/2007). É afirmado por Boarreto (2016) que a mobilidade e a acessibilidade estão integradas à estrutura do município e, por esse motivo, devem estar relacionadas ao planejamento e zoneamento determinado pela legislação.

Boartero (2003) explica que os grandes centros urbanos apresentam uma degradação cíclica na mobilidade que se deve à falta de planejamento no processo de urbanização, acabando por segregar o espaço urbano, separando os bairros residências dos locais de trabalho e lazer, o que aumenta o tráfego de pessoas em todos os meios de transporte. Já a organização e eficiência de uma cidade se dá quando os indivíduos são capazes de viver próximos ao seu local de trabalho e quando o acesso a serviços essenciais possa ser feito sem que o deslocamento precise ser motorizado, realizando apenas viagens a pé ou de bicicleta, ou ainda através do transporte coletivo (BOARTEO, 2003).

## 2.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA COVID-19

De acordo com o Ministério da Saúde (2020) o primeiro caso de COVID-19 (SAR-CoV-2) no Brasil foi identificado em 26 de fevereiro de 2020, desde então o país teve um crescimento de casos, passando pelo maior número de casos registrados em janeiro de 2022. Com o avanço da pandemia e a ausência de uma vacina para conter a doença, os governadores constataram a necessidade de adotar algumas medidas de contenção, além do uso de máscaras obrigatório em todos os ambientes e o uso de álcool em gel, foi estabelecido o distanciamento social, denominado *lockdown*. No entanto, as medidas adotadas limitaram a mobilidade urbana e principalmente a mobilidade sustentável, como diminuição da utilização do transporte público e a priorização do uso de veículos motorizados individuais (ASSAKAWA; CONTI; QUARESMA, 2021).

A demanda pelo transporte público caiu drasticamente com o início do isolamento social, seja pelo medo da doença ou por regulamentação governamental para que as pessoas ficassem em casa. Mesmo com a flexibilização do isolamento, a demanda por esse tipo de transporte é consideravelmente menor do que antes da pandemia, pois contribui para a formação de aglomerações ao mesmo tempo em que há a necessidade de manter um distanciamento social mínimo enquanto não houver vacina ou cura para a COVID-19. (ROSA, 2021, p. 4)

Cada estado brasileiro estabeleceu regras quanto à forma do sistema de *lockdown* para seus municípios, e o Rio Grande do Sul (RS) adotou o Sistema 3As de Monitoramento. Através dos dados epidemiológicos de cada região do estado é dado um Aviso, ou um Alerta ou uma Ação. Cada uma dessas três condições tinha protocolos pré-determinados pelo governo estadual que cada região deve seguir (Rio Grande do Sul, 2021). A aplicação da vacina contra o vírus da COVID-19 no Brasil teve início em 17 de janeiro de 2021 na cidade de São Paulo (SP). O Centro Estadual de Vigilância em Saúde (Cevs) divulgou em 23 de dezembro de 2021 uma pesquisa que avaliou a eficácia da vacinação contra o COVID-19. No Rio Grande do Sul, os dados levantados apontam que o esquema vacinal completo reduziu em 87% o risco de morte por coronavírus (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021). Devido à baixa no número de

casos e óbitos e a alta cobertura vacinal no estado o governo do estado publicou decretos desobrigando a utilização de máscaras, o fim das limitações de público nos estabelecimentos e transportes públicos, trazendo assim a rotina dos gaúchos de volta à normalidade.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o presente estudo, foi feita aplicação do formulário da “Avaliação da percepção da mobilidade das cidades” utilizado no artigo “*Sustainable mobility scale: A contribution for sustainability assessment systems in urban mobility*” (2021). Posteriormente, foi feito o exame dos dados afim de verificar a coerência dos dados obtidos, seguida da análise dos dados e da comparação com os dados obtidos no período antes da pandemia, publicados no artigo citado. A análise dos dados foi feita com o auxílio dos softwares IBM SPSS Statistic 28.0 (versão de teste gratuito) e o Microsoft Excel 2016. A pesquisa foi aplicada com os cidadãos do município de Caxias do Sul, cidade localizada no sul do Brasil, com população estimada de mais de 500 mil habitantes e a extensão territorial é de aproximadamente 1.600 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021).

Para a execução deste trabalho, o questionário foi aplicado de forma online através da plataforma Microsoft Forms e a divulgação foi feita através do contato com o público-alvo e das redes sociais. As coletas de dados foram feitas entre os meses de janeiro e junho de 2022, caracterizando assim um período de dois anos após o início da pandemia de COVID 19. O formulário aplicado é dividido em seis aspectos da mobilidade urbana: caminhabilidade; segurança no trânsito; segurança; atratividade e qualidade do ambiente; infraestrutura e tecnologia para motoristas; e rotas alternativas. Para os usuários de ônibus são aplicados dois tópicos a mais: infraestrutura e serviços de transporte e alternativa de transporte. As perguntas aplicadas e suas respectivas dimensões são apresentadas na Quadro 01 – Dimensões e perguntas.

Quadro 01 – Dimensões e Perguntas

| Mobilidade comum a todos             |   |
|--------------------------------------|---|
| Caminhabilidade                      |   |
| WLK01                                | Existem calçadas na maioria das ruas.   |
| WLK02                                | As calçadas da cidade são bem cuidadas (pavimentadas, regulares e sem muitos defeitos).           |
| WLK03                                | Existem faixas, sinais ou passarelas que auxiliam os pedestres a atravessar as ruas movimentadas. |
| WLK04                                | É seguro atravessar nas faixas, sinais ou passarelas para pedestres.                              |
| WLK05                                | Existem estruturas adequadas para pessoas com mobilidade reduzida nas calçadas da cidade.         |
| WLK06                                | As placas, semáforos e demais sinais de trânsito orientam adequadamente os pedestres.             |
| WLK07                                | As vias são pouco inclinadas, fazendo com que seja fácil caminhar pela cidade.                    |
| WLK08                                | As distâncias entre os cruzamentos da cidade são curtas (menos de 100 metros).                    |
| Segurança no trânsito                |   |
| TSF09                                | O tráfego de veículos NÃO atrapalha os pedestres da cidade.                                       |
| TSF10                                | A velocidade do tráfego NÃO afeta a segurança das caminhadas pela cidade.                         |
| TSF11                                | Os carros estacionados NÃO interferem nas caminhadas ao longo das vias.                           |
| TSF12                                | A maioria dos motoristas respeita o limite de velocidade enquanto trafega na cidade.              |
| Segurança                            |   |
| SAF13                                | É seguro caminhar durante o DIA na cidade, devido à baixa criminalidade.                          |
| SAF14                                | É seguro caminhar durante a NOITE na cidade, devido à baixa criminalidade.                        |
| SAF15                                | Pedestres que utilizam as vias são facilmente visualizados pelos moradores.                       |
| SAF16                                | As vias da cidade são bem iluminadas à noite.   |
| SAF17                                | Eu me sinto seguro na cidade onde eu moro.  |
| SAF18                                | Quando caminho na cidade, vejo e converso com outras pessoas.                                     |
| Atratividade e qualidade no ambiente |   |
| AEQ19                                | As árvores fazem sombra nas calçadas da cidade.   |
| AEQ20                                | Existem características naturais agradáveis nessa cidade.   |

|  |  |
|--|--|
| AEQ21  | Existem muitas coisas interessantes para olhar enquanto caminho na cidade.                       |
| AEQ22  | Os espaços públicos fornecem conectividade gratuita com a Internet para os cidadãos.             |
| AEQ23  | Existem vários locais que eu posso facilmente ir caminhando da minha casa (comércio e serviço).  |
| AEQ24  | Há muitos lugares para ir a uma curta distância da minha casa (comércio e serviço).              |
| AEQ25  | As ruas da cidade são bem cuidadas. (pavimentadas, regulares e sem muitos defeitos).             |
| AEQ26  | Eu estou satisfeito com o estado das ruas da cidade onde eu moro.                                |
| <b>Infraestrutura e tecnologia para motoristas</b>                   |  |
| ITD27  | As placas, semáforos e demais sinais de trânsito orientam adequadamente os motoristas.           |
| ITD28  | O sistema de semáforos inteligentes funciona bem.  |
| ITD29  | Posso facilmente obter informações em tempo real sobre o trânsito da cidade.                     |
| ITD30  | Existem locais suficientes para estacionar na cidade.  |
| ITD31  | Os estacionamentos públicos possuem sistema eficiente de informações sobre vagas em tempo real.  |
| <b>Rota alternativa</b>  |  |
| ARO32  | Na cidade onde eu moro, existem rotas alternativas para ir de um lugar à outro.                  |
| ARO33  | Os bairros da cidade são bem conectados com pontos importantes (escolas, hospitais...)           |
| ARO34  | Há uma grande variedade de vias para entrar e sair dos bairros da cidade.                        |
| ARO35  | O centro da cidade pode ser facilmente alcançado a partir dos bairros.                           |
| <b>Mobilidade específico para usuários de ônibus</b>                 |  |
| <b>Infraestrutura e serviço de transporte</b>                        |  |
| IST36  | No geral, os serviços de ônibus/lotações da cidade são satisfatórios.                            |
| IST37  | É fácil caminhar da minha casa até uma parada de ônibus/lotações.                                |
| IST38  | A frequência dos ônibus/lotações da cidade é adequada às minhas necessidades.                    |
| IST39  | Os ônibus/lotações são pontuais.   |
| IST40  | Eu me sinto seguro nos terminais e nas paradas de ônibus/lotações.                               |
| IST41  | Eu me sinto seguro dentro dos ônibus/lotações.   |
| IST42  | Os ônibus/lotações são confortáveis.   |
| IST43  | Os terminais e paradas de ônibus/lotações são confortáveis.                                      |
| IST44  | O preço das tarifas dos ônibus/lotações é acessível.   |
| IST45  | É possível realizar mais de uma viagem pagando apenas uma tarifa por meio da passagem integrada. |
| IST46  | É fácil obter informações a respeito dos serviços de ônibus/lotações.                            |
| IST47  | Os ônibus/lotações fornecem conectividade gratuita com a Internet para os passageiros.           |
| IST48  | O sistema de tarifas/pagamento digital do transporte público funciona bem.                       |
| IST49  | O transporte público é equipado com um sistema eficiente de informações em tempo real.           |
| <b>Mobilidade específico para usuários de transporte alternativo</b> |  |
| <b>Infraestrutura de transporte alternativo</b>                      |  |
| ITA50  | As ciclovias da cidade são adequadas.  |
| ITA51  | Na minha cidade, o deslocamento por meio de veículos alternativos é seguro.                      |
| ITA52  | O serviço de compartilhamento de veículos alternativos funciona bem.                             |

Fonte: adaptado Bebbler et al. (2021)

O questionário aplicado para o presente trabalho traz as respostas das perguntas através de uma escala Likert de 7 pontos, onde 1 significa “discordo totalmente” e 7 “concordo totalmente”. Para determinar o perfil do respondente foram empregadas 18 perguntas que caracterizam gênero, renda, escolaridade, idade, localidade de moradia e trabalho.

Todos os dados foram obtidos de forma online e através da plataforma de aplicação do questionário foi possível obter as respostas já organizadas em planilha eletrônica (HAIR et al., 2009). A segunda parte foi a verificação de dados perdidos. De acordo com Hair et al., (2009) o maior impacto de dados perdidos se dá pela redução do tamanho da amostra, sendo possível ignorar os dados perdidos, desde que fiquem abaixo de 10% para observações individuais. O terceiro passo foi a normalização de dados para identificar a existência de valores extremos que fogem do padrão. Foram aplicados, através do software IBM SPSS Statistic 28.0, os testes: Z score, Distância de Mahalanobis, Assimetria e Curtose.

A quarta etapa foi a aplicação do teste-t independente, para fazer a comparação entre as

médias das dimensões (GOMES, 1990) dos períodos pré e pós pandemia, seguido da análise dos resultados. Quando a diferença entre as médias obtidas se apresentou significativa, foi repetido o passo quatro, analisando cada variável dentro da dimensão, a fim de identificar o qual delas acentuou a diferença.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados setenta e dois questionários no período de janeiro e junho de 2022. Para certificar-se de uma amostra segura, primeiramente foi realizado o tratamento dos dados através dos testes de índice de não respostas, Z score, distância de Mahalanobis, assimetria e curtose. Durante a limpeza de dados, nenhum dado precisou ser excluído. Ao analisar o perfil dos respondentes da base de dados limpa, foi possível obter informações sobre gênero, idade e renda, além de identificar o meio de transporte mais utilizado. A Tabela 01 traz a caracterização dos respondentes.

Tabela 01 – Caracterização do Respondente

| Perguntas  | Opções                                  | Quantidade | Porcentagem |
|--|---|------------|-------------|
| Gênero   | Feminino                                | 39         | 54,2 %      |
|  | Masculino                               | 33         | 45,8 %      |
|  | Outro                                   | 0          | 0,00%       |
| Idade  | 15 a 19 anos                            | 4          | 5,6%        |
|  | 20 a 24 anos                            | 19         | 26,4%       |
|  | 25 a 29 anos                            | 13         | 18,1%       |
|  | 30 a 34 anos                            | 7          | 9,7%        |
|  | 35 a 39 anos                            | 5          | 6,9%        |
|  | 40 a 44 anos                            | 7          | 9,7%        |
|  | 45 a 49 anos                            | 3          | 4,2%        |
|  | 50 a 54 anos                            | 4          | 5,6%        |
|  | 55 a 59 anos                            | 5          | 6,9%        |
|  | 60 a 64 anos                            | 2          | 2,8%        |
|  | 65 a 69 anos                            | 1          | 1,4%        |
|  | 70 a 74 anos                            | 1          | 1,4%        |
|  | 75 a 79 anos                            | 1          | 1,4%        |
| 80 anos ou mais                                  | 0                                       | 0,0%       |             |
| Qual a renda familiar?                           | Até 1 salário mínimo                    | 2          | 2,8%        |
|  | De 1 a 3 salários mínimos               | 10         | 13,9%       |
|  | De 3 a 5 salários mínimos               | 19         | 26,4%       |
|  | De 5 a 10 salários mínimos              | 27         | 37,5%       |
|  | De 10 a 15 salários mínimos             | 9          | 12,5%       |
|  | Acima de 15 salários mínimos            | 5          | 6,9%        |
| Qual o meio de transporte que você mais utiliza? | Ônibus/lotação                          | 9          | 12,5%       |
|  | Carro                                   | 51         | 70,8%       |
|  | Motocicleta                             | 1          | 1,4%        |
|  | Bicicleta                               | 1          | 1,4%        |
|  | Táxi                                    | 1          | 1,4%        |
|  | Uber                                    | 5          | 6,9%        |
|  | Compartilhamento de veículo alternativo | 0          | 0,0%        |
|  | Outro                                   | 4          | 5,6%        |

Fonte: os autores (2022)

Conforme pode ser visto na Tabela 01, o gênero predominante dos respondentes é o feminino e o grupo com idade de 20 a 29 anos foi o mais participativo. A renda familiar predominante é de 5 a 10 salários mínimos e o transporte mais utilizado é o carro.

A determinação das médias das dimensões analisadas foi feita separadamente para cada período de estudo, a Tabela 02 exibe as médias e os desvios padrão obtidos para cada dimensão no período antes da pandemia e a Tabela 03 traz as médias e o desvio padrão das dimensões no período após dois anos de pandemia.

Tabela 02 – Média das Dimensões no Período Pré-pandemia

| Dimensão                                    | Média | Desvio padrão |
|---|-------|---------------|
| Caminhabilidade                             | 3,96  | 1,06          |
| Segurança no trânsito                       | 3,21  | 1,29          |
| Segurança                                   | 3,18  | 1,06          |
| Atividade e qualidade no ambiente           | 3,89  | 1,04          |
| Infraestrutura e tecnologia para motoristas | 3,54  | 1,05          |
| Rota alternativa                            | 4,07  | 1,25          |
| Infraestrutura e serviço de transporte      | 3,96  | 1,00          |
| Infraestrutura de transporte alternativo    | 3,40  | 1,62          |

Fonte: os autores (2022)

Tabela 03 – Média das Dimensões no Período Durante a Pandemia

| Dimensão                                    | Média | Desvio padrão |
|---|-------|---------------|
| Caminhabilidade                             | 4,20  | 1,10          |
| Segurança no trânsito                       | 2,83  | 1,18          |
| Segurança                                   | 3,24  | 1,20          |
| Atividade e qualidade no ambiente           | 3,72  | 1,22          |
| Infraestrutura e tecnologia para motoristas | 3,62  | 1,08          |
| Rota alternativa                            | 4,17  | 1,36          |
| Infraestrutura e serviço de transporte      | 3,62  | 1,03          |
| Infraestrutura de transporte alternativo    | 2,80  | 1,25          |

Fonte: os autores (2022)

Nas tabelas 02 e 03 é possível analisar que houve algumas variações nas médias, então, foi aplicado o teste-t de amostras independentes para verificar se a diferença de média entre os grupos foi significativa. Na Tabela 04 é apresentado o resultado do teste-t para cada dimensão. Nos casos em que o valor de significância é maior que 0,05 a hipótese é considerada nula, ou seja, a média dos dois grupos são iguais; já quando a significância é menor que 0,05 é uma hipótese alternativa, onde a média dos grupos são significativamente diferentes (GOMES, 1990).

Tabela 04 – Teste-t

| Dimensão                                    | Média antes | Média durante | Variâncias homogêneas | Sig. teste-t |
|---|-------------|---------------|-----------------------|--------------|
| Caminhabilidade                             | 3,96        | 4,20          | Sim                   | 0,084        |
| Segurança no trânsito                       | 3,21        | 2,83          | Sim                   | 0,021        |
| Segurança                                   | 3,18        | 3,24          | Não                   | 0,687        |
| Atividade e qualidade no ambiente           | 3,89        | 3,72          | Sim                   | 0,263        |
| Infraestrutura e tecnologia para motoristas | 3,54        | 3,62          | Sim                   | 0,600        |
| Rota alternativa                            | 4,07        | 4,17          | Sim                   | 0,570        |
| Infraestrutura e serviço de transporte      | 3,96        | 3,62          | Sim                   | 0,100        |
| Infraestrutura de transporte alternativo    | 3,40        | 2,80          | Sim                   | 0,180        |

Fonte: os autores (2022)

A única dimensão que obteve o teste-t com hipótese alternativa foi a de segurança no trânsito. Isso quer dizer que foi constatada uma diferença significativa entre as médias da

dimensão “Segurança no Trânsito” antes e depois da pandemia. Visto isso, para identificar qual o ponto que provou essa diferença foi aplicado a média e o teste de teste-t para cada pergunta desta dimensão. Este resultado pode ser visto na Tabela 05.

Tabela 05 – Teste-t para Atributos de Segurança no Trânsito

| Pergunta | Média antes | Média durante | Variâncias homogêneas | Sig. teste-t |
|----------|-------------|---------------|-----------------------|--------------|
| TSF09    | 3,11        | 2,67          | Sim                   | 0,035        |
| TSF10    | 3,07        | 2,58          | Sim                   | 0,020        |
| TSF11    | 4,03        | 3,81          | Sim                   | 0,347        |
| TSF12    | 2,63        | 2,26          | Não                   | 0,025        |

Fonte: os autores (2022)

A hipótese alternativa, na qual as médias dos grupos são diferentes foi obtida para três dos quatro atributos da dimensão analisada:

- TSF09 – o tráfego de veículos não atrapalha os pedestres da cidade;
- TSF10 – a velocidade do tráfego não afeta a segurança das caminhadas pela cidade;
- TSF12 – a maioria dos motoristas respeita o limite de velocidade enquanto trafega na cidade.

De acordo com os testes aplicados nos dados obtidos, a maior mudança de percepção foi relacionada a insegurança no trânsito, uma vez que as médias para todas as questões aplicadas nesse segmento foram abaixo do que no período antes da pandemia. Mesmo a retomada tendo ocorrido de forma gradativa, com as liberações de circulação sendo de acordo com a baixa no número de casos, a volta da normalidade da sociedade faz com que o trânsito no período pandêmico mais leve tenha um fluxo intenso e acelerado novamente (PORTAL DO TRÂNSITO E MOBILIDADE, 2021).

Além da segurança no trânsito, foi percebido uma sutil piora nos parâmetros de atratividade e qualidade no ambiente, infraestrutura e serviço de transporte e infraestrutura de transporte coletivo. Houve leve melhora nas médias percebidas nos itens de caminhabilidade, segurança, infraestrutura e tecnologia para motoristas e rotas alternativas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal verificar através de uma survey a percepção da população de Caxias do Sul sobre a mobilidade dois anos após o início da pandemia da COVID-19 e comparar os resultados obtidos com uma amostra coletada com o mesmo questionário no período antes da pandemia. Sintetizando, os dados obtidos no presente trabalho demonstram que parte da mudança que a COVID-19 provocou na percepção da população caxiense é em relação a mobilidade urbana e transporte. Dessa forma, é de extrema importância que poder público ouça sua população, entenda as necessidades e aplique soluções para melhorar a qualidade da mobilidade e dos transportes no município de Caxias do Sul. Por fim, é sugerida a continuação da pesquisa para que os dados analisados no presente trabalho sejam verificados com maior profundidade e com maior número de respondentes.

## 6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL (Brasil). **Vacinação contra a covid-19 começa em todo o país.** In: Vacinação contra a covid-19 começa em todo o país. Brasília, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-01/vacinacao-contracovid-19->

come%C3%A7a-em-todo-o-pais. Acesso em: 23 maio 2022.

ANDRADE, Jade Alves Souza de. **Avaliação e Acompanhamento no Nível Global da Implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufop.br/handle/123456789/9681>. Acesso em 07 dez. 2021.

ASSAKAWA, Beatriz; CONTI, Diego de Melo; QUARESMA, Cristiano Capellani; **IMPACTOS DA COVID-19 NO CENÁRIO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL BRASILEIRA**. **R. Gest. Anál.**, Fortaleza, v. 11, n. 1, p. 98-108, jan./abr. 2022.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (2020). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. ABNT.

Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP (2003a). **Mobilidade e Cidadania**. São Paulo: Associação Nacional de Transportes Públicos.

Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP (2003b). **Secretaria diz como trabalhará pela Mobilidade Sustentável**. Informativo ANTP, São Paulo, n. 101, maio.

BARRETO, Jorge Barbosa.; PORTO, César Henrique de Queiroz. Mobilidade urbana, acessibilidade e segurança no trânsito para população idosa em Montes Claros – MG. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 14, n. 02. 2016. p. 230–249. DOI: 10.22238/rc24482692v14n22016p230a249. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/1383>. Acesso em: 5 dez. 2021.

BEBBER, Suélen; LIBARDI, Bianca; MOSCHEN, Suane De Atayde; SILVA, Marcelo Benetti Correa da; FACHINELLI, Ana Cristina; NOGUEIRA, Matheus Lemos. Sustainable mobility scale: A contribution for sustainability assessment systems in urban mobility. **Análise Multivariada de Dados**, [S. l.], ano 2021, v. 5, 10 set. 2021. **Cleaner Engineering and Technology**, p. 1-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100271>. Acesso em: 1 out. 2021.

BOARETO, Renato. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 30/31 - 2008**.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organizado por Cláudio Brandão de Oliveira. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002. 320 p.

BRIDI, Maria Aparecida. **A pandemia Covid-19: crise e deterioração do mercado de trabalho no Brasil**. Estudo Avançado, Paraná, p. 141-165, 28 set. 2020.

BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 548 p. v. 1.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas**. 2016. Disponível em:

<<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9186/1/Mobilidade%20urbana.pdf>>. Acesso em 07 dez. 2021.

Comissão das Comunidades Europeias (2007). **Livro Verde: Por uma Nova Cultura de Mobilidade Urbana**. Documento de Trabalho da Comissão, Bruxelas, 25 set. 2007.

Disponível em:

<[http://ec.europa.eu/transport/clean/green\\_paper\\_urban\\_transport/doc/2007\\_09\\_25\\_](http://ec.europa.eu/transport/clean/green_paper_urban_transport/doc/2007_09_25_)

gp\_urban\_mobility\_pt.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

CONSÓRCIO DE VEÍCULOS DE IMPRENSA (Brasil). **Mapa da vacinação contra Covid-19 no Brasil**. In: Mapa da vacinação contra Covid-19 no Brasil. São Paulo: G1, 25 maio 2022. Disponível em: <http://especiais.g1.globo.com/bemestar/vacina/2021/mapa-brasil-vacina-covid/>. Acesso em: 26 maio 2022.

COSTA, Marcela. da Silva. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 1. ed. São Paulo: [s.n.], 2008.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 218 p. v. 1.

DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey. **Estatística aplicada**. 3. ed. atual. São Paulo: Saraiva. v. 1. 2011. p. 351.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (Rio Grande do Sul). Secretária da Saúde. **Estudo aponta redução de 87% no risco de óbitos por covid-19 em pessoas com vacinação completa**. In: Estudo aponta redução de 87% no risco de óbitos por covid-19 em pessoas com vacinação completa. Porto Alegre, 23 dez. 2021. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/estudo-aponta-reducao-de-87-no-risco-de-obitos-por-covid-19-em-pessoas-com-vacinacao-completa>. Acesso em: 26 maio 2022.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (Rio Grande do Sul). **Sistema 3As de Monitoramento**. In: Sistema 3As de Monitoramento. Porto Alegre, 8 mar. 2022. Disponível em: <https://sistema3as.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 21 abr. 2022.

EUROFORUM (2007). Draft paper State of the Art of Research and Development in the Field of Urban Mobility. **The European Research Forum for Urban Mobility** (EUROFORUM). Disponível em: <[http://www.eurforum.net/html/fileadmin/SoA\\_FinalDraft\\_160207\\_FINAL.PDF](http://www.eurforum.net/html/fileadmin/SoA_FinalDraft_160207_FINAL.PDF)>. Acesso em: 26 out 2021

FELIX, Raquel; COSTA Daniela Riondet; LIMA, Josiane Palma. Modelo de avaliação de áreas urbanas para receber projetos integrados de revitalização e mobilidade sustentável. **EURE**, v. 45, n. 134, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019. p. 77-98.

FERREIRA, Rafael Gestão Coimbra; PESSUTTO, Lucas Rafael Costella; MIRANDA, Leandro Botelho Alves de; PEREIRA, Maria Araújo; PINTO, Rafael Albuquerque; ANDRADE, Ana Luiza Cerchiari de; MARQUES, Leonardo Torres. **Preparação e análise exploratória de dados**. [S. l.]: Sagah, 2021. 286 p.

FONSECA, Luciana Silva. **Planejamento urbano: análise da configuração do espaço da cidade de Montes Claros – MG**. 2010. 148 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Social), Universidade Estadual de Montes Claros, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Montes Claros, 2008.

FREITAS, André Ricardo Ribas; NAPIMOGA, Marcelo; DONALISIO, Maria Rita. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e serviços de Saúde**, Brasília, p. 29-34, 9 nov. 2020.

GALVÃO, Thiago Gehre; MENEZES, Henrique Zeferino De. **Global Politics, the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDG)**. v. 21, 2020. DOI: 10.20889/M47e21016. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/MED/article/view/32766>. Acesso em: 26 out. 2021.

GOMES, Frederico Pimentel. **Curso de Estatística Experimental**. 13. ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1990. 468 p. v. 1.

GUDMUNDSSON, Henrik. Sustainable Transport and Performance Indicators. In: Hester, R.E. & Harrison, R.M. (Eds). **Issues in Environmental Science and Technology**. n.20. 2004. p. 35-63. Disponível em: <<http://forskningbasen.deff.dk/ddf/rec.external?id=ruc20876>>. Acesso em 26 out 2021.

HAIR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 682 p. v. 1.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (Brasil). **Caxias do Sul**. In: Caxias do Sul. [S. l.], 1 jul. 2013. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/caxias-do-sul/historico>. Acesso em: 27 maio 2022.

LERNER, Kátia; CARDOSO, Janine Miranda; CLÉBICAR, Tatiana. **Covid-19 nas Mídias medo e confiança em tempos de pandemia**. Os impactos sociais da COVID- 19 no Brasil, Rio de Janeiro, p. 223-231, 1 jun. 2021. Disponível em: [https://books.scielo.org/id/r3hc2/pdf/m\\_atta-9786557080320.pdf](https://books.scielo.org/id/r3hc2/pdf/m_atta-9786557080320.pdf). Acesso em: 20 jun. 2022.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**. n. 140, p. 44-53, 1932.

LIMA, Claudio Márcio Amaral de Oliveira. **Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19)**. Radiol Brasil, [S. l.], p. 5-6, 1 mar. 2020.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 315 p. v. 1.

MARTINEZ, João Roberto Lo Turco; PEIXOTO, Lorena Estrela. Diferenciação Informada: um Estudo sobre os Efeitos da Informação sobre a Disposição a Pagar. **VIII Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**, [S. l.], p. 1-9, 14 abr. 2014. Disponível em: [www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/46414550.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/46414550.pdf). Acesso em: 20 jun. 2022.

MESQUITA, Larissa de Fátima Ribeiro; JÚNIOR, José Mário Pacheco; FERREIRA, Pedro Marcelo de Sousa; MELO, João Pedro de Sousa; GALVÃO, Vitória Naelle; SOUSA; Chaves, Antônio Rubens Fernandes. Planejamento e ordenamento territorial urbano no cenário pós-pandemia da covid-19: previsões e considerações. 9o Congresso Luso- Brasileiro Para O Planejamento Urbano, Regional, Integrado E Sustentável (**PLURIS 2021 DIGITAL**), [S. l.], p. 1370-1400, 7 abr. 2021.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2006b). **Guia PlanMob para Elaboração dos Planos Diretores de Transporte e Mobilidade**. Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana, Brasília, maio, 2006.

NAKAMORI, Silvana; BELOTTO, José Carlos Assunção.; JUNIOR, Moisés Francisco Farah; OLIVEIRA, Antonio Gonçalves. Contribuição da academia para mobilidade urbana sustentável por meio do programa de extensão universitária da UFPR – CICLOVIDA.

**Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.3, n.2, p. 145 – 163. 2015.

NYKVIST, Björn; WHITMARSH, Lorraine. **A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden**. ELSEVIER, Reino Unido, v.1, n.1. 2007. p.1. Disponível em:

<[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162508001248?casa\\_token=ICHGCgaG2xcAAAAA:8FL5qFCGY2CAMzP1AJu-XMaIU93TeACrNi69JPDhm3lSFFpSRaisgJXj7HwF8WXf\\_3\\_YdiFGY](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162508001248?casa_token=ICHGCgaG2xcAAAAA:8FL5qFCGY2CAMzP1AJu-XMaIU93TeACrNi69JPDhm3lSFFpSRaisgJXj7HwF8WXf_3_YdiFGY)>. Acesso em: 26 out. 2021.

PEREIRA, L. F.; Aquino, W.; Maia, N. M. A. (2004). **Mobilidade e Qualidade de Vida**. **Revista dos Transportes Públicos**, ANTP, ano 26, 2o trimestre, p.109-113.

PEREIRA, Luiz Andrei G.; MORAIS, Sandra Dalvi Q.; FERREIRA, William Rodrigues. A Geografia dos Transportes na organização do espaço urbano: mobilidade e acidentes de trânsito. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 42, 2012.

PORTAL DO TRÂNSITO E MOBILIDADE (Brasil). **Trânsito em algumas cidades volta ao nível anterior à pandemia: como evitar os congestionamentos?** In: Trânsito em algumas cidades volta ao nível anterior à pandemia: como evitar os congestionamentos? Parana, 27 nov. 2021. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/transito-em-algumas-cidades-volta-ao-nivel-anterior-a-pandemia-como-evitar-os-congestionamentos/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

RELATÓRIO DE EMISSÃO VEICULARES DA COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB) (Brasil). **Automóveis são principais emissores de gases poluentes**. São Paulo, 15 jan. 2021. Disponível em:

<https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/automoveis-sao-a-principal-fonte-de-emissao-de-gases-poluentes/>. Acesso em: 8 dez. 2021.

RESENDE, Luiza de; FERREIRA, William Rodrigues. Mobilidade Urbana: diferentes visões de apropriação do espaço. In: RAMIRES, Júlio César de Lima; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar (Org.). **Geografia e Pesquisa Qualitativa: Nas trilhas da investigação**. Uberlândia: Assis Editora, 2009.

ROSA, Francisca., et al. Os impactos da pandemia de COVID-19 na mobilidade urbana: uma revisão narrativa de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16. 2021.

SÁ, Pedro Afonso Lima de. **O papel do Transporte Público nos padrões de Mobilidade no Acesso a um Campus Universitário**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2015.

SILVA, Emanuel Rodrigo Reis da. **Acessibilidade e Mobilidade Urbana: Estudo de caso no Parque Ambiental da cidade de Codó – MA**. 30 f. (Trabalho de Conclusão de Curso), Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão – UNIFACEMA, Caxias. 2019.

TISCHER, Vinicius. Medidas para a avaliação da mobilidade urbana de transporte ativo: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 6, n. 3, p. 207-238. 2019. ISSN 2317-5443. Disponível em:

<<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/6861>>. Acesso em: 03 dez. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.7867/2317-5443.2018v6n3>. p. 207-238.

URBANA, P. B. D. A. **Construindo uma cidade acessível**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2006.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade**. Fapesp, 1996.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. A cidade, o transporte e o trânsito. 1. ed. São Paulo: Prolivros Ltda, 2005. 125 p. v. 1.

WCED (1987). Our Common Future (The Brundtland Report). United Nations, **World Commission on Environment and Development**. Oxford: Oxford University Press.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard**. Suíça, 1 maio 2022. Disponível em: <https://covid19.who.int/> . Acesso em: 1 maio 2022.