



JARDEL BATISTA BORGES SILVEIRA

**INOVAÇÃO RESPONSÁVEL E MOBILIDADE URBANA
INTELIGENTE: ASPECTOS DO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

**LAVRAS – MG
2023**

JARDEL BATISTA BORGES SILVEIRA

**INOVAÇÃO RESPONSÁVEL E MOBILIDADE URBANA INTELIGENTE:
ASPECTOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, como parte integrante dos pré-requisitos para a obtenção do título de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA, na linha de pesquisa em Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, na área de concentração em Administração.

Prof. Dr. André Grützmann
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Silveira, Jardel Batista Borges.

Inovação responsável e mobilidade urbana inteligente :
aspectos do estado de Minas Gerais / Jardel Batista Borges Silveira.
- 2023.

85 p.

Orientador(a): André Grützmann.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Inovação Responsável. 2. Mobilidade urbana inteligente. 3.
Minas Gerais. I. Grützmann, André. II. Título.

JARDEL BATISTA BORGES SILVEIRA

**INOVAÇÃO RESPONSÁVEL E MOBILIDADE URBANA INTELIGENTE:
ASPECTOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**RESPONSIBLE INNOVATION AND SMART URBAN MOBILITY: ASPECTS
OF THE STATE OF MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, como parte integrante dos pré-requisitos para a obtenção do título de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA, na linha de pesquisa em Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, na área de concentração em Administração.

APROVADA, em 27 de fevereiro de 2023.

Prof. Dr. Luiz Marcelo Antonialli - UFLA
Prof. Dr. Hélio Lemes Costa Júnior – UNIFAL-MG

Prof. Dr. André Grützmänn
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Administração e Economia e ao Programa de Pós-Graduação em Administração, por todo suporte, oportunidades, estrutura e qualidade de ensino, que auxiliaram na concretização desta etapa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro, Bolsa Código 132948/2020-6.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio por meio do Projeto APQ-00831-21 do Edital Universal nº 01/2021.

Ao Prof. Dr. André Grützmán, por todo o conhecimento compartilhado, pela orientação, solicitude, paciência, empenho, atenção e apoio durante toda a construção deste trabalho. Aos Profs. Dr. Dr. Luiz Marcelo Antonialli e Dr. Hélio Lemes Costa Júnior pelas valiosas contribuições durante a banca que muito acrescentaram para o aperfeiçoamento e construção desta pesquisa.

Aos Profs. Dr. André Luiz Zambalde e Dr. Cleber Carvalho de Castro, por terem aceito o convite de suplência e se prontificado em avaliar este estudo.

Aos professores do DAE, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados.

À secretária do PPGA, Deila Pereira Pinto, pela atenção e solicitude durante todo o curso. A todos os respondentes ligados à área de mobilidade urbana das cidades estudadas, por terem contribuído para o desenvolvimento desta pesquisa, dispondo seu tempo e atenção ao responder aos questionários.

Aos companheiros de curso da turma de 2020/1, pela convivência e amizade.

Aos meus pais Adelnir Antônio da Silveira e Eliete Aparecida Silveira, e minha família que nunca mediram esforços para me auxiliar, sendo meu apoio e minha fortaleza sempre.

Aos demais familiares e amigos, pelo apoio.

Muito obrigado!

RESUMO

As inovações têm aparecido na sociedade com relevante frequência e com rápidas transformações. Pontua-se que os avanços tecnológicos podem trazer benefícios, mas, sem uma análise apurada, podem ocultar efeitos indesejados. Nesse sentido, a Inovação Responsável preocupa-se com o impacto da introdução de inovações na sociedade. Refere-se aqui a noção de que o processo de inovação e a interação dos atores deve ser transparente e pensados em conjunto se baseando em alguns princípios inclusive de responsabilidade mútua e preocupação com o futuro que se planeja chegar com as inovações. Um dos contextos que tem emergido uma profusão de tecnologias diz respeito a mobilidade urbana, em especial em relação a mobilidade inteligente que visando combater os problemas do atual sistema. Destaca-se ainda que em se tratando de mobilidade, o Estado de Minas Gerais tem relevantes pontos a serem observados, devido a sua malha de transportes e contingente populacional, acrescido da necessidade de atender os objetivos relacionados ao sistema de transporte propostos na Agenda 2030 de Desenvolvimento sustentável. A partir disso, baseados em uma metodologia quantitativa se buscou analisar mediante os princípios da inovação responsável no contexto da *smart mobility* em oito cidades mineiras que possuem mais de cem mil habitantes, por meio de um questionário semiestruturado com 31 indicadores em seis categorias. Os resultados indicam para uma avaliação não positiva dos indicadores, demonstrando que os ganhos das inovações não têm sido percebidos. Coloca-se ainda por meio dos indicadores, suas frequências de avaliação e correlações, a margem significativa de melhoria possível para o sistema, indicando questões para reflexões que devem ser analisadas e aplicadas as inovações visando a melhoria das avaliações, atingindo assim um sistema de mobilidade urbana mais sustentável e responsivo. Dentre as correlações benefícios que podem vir com a adoção de mobilidades compartilhadas, ativa e micro mobilidade se mostraram correlatas.

Palavras-Chave: Inovação responsável. Mobilidade inteligente. Cidades. Minas Gerais.

ABSTRACT

Innovations have appeared in society with relevant frequency and with rapid transformations. It is pointed out that technological advances can bring benefits, but, without a careful analysis, they can hide unwanted effects. In this sense, Responsible Innovation is concerned with the impact of introducing innovations in society. It refers here to the notion that the innovation process and the interaction of the actors must be transparent and thought together based on some principles including mutual responsibility and concern for the future that is planned to arrive with the innovations. One of the contexts in which a profusion of technologies has emerged concerns urban mobility, especially in relation to intelligent mobility, which aims to combat the problems of the current system. It is also noteworthy that when it comes to mobility, the State of Minas Gerais has relevant points to be observed, due to its transport network and population contingent, plus the need to meet the objectives related to the transport system proposed in the 2030 Agenda of Sustainable development. From this, based on a quantitative methodology, we sought to analyze through the principles of responsible innovation in the context of smart mobility in eight cities in Minas Gerais that have more than one hundred thousand inhabitants, through a semi-structured questionnaire with 31 indicators in six categories. The results indicate a non-positive evaluation of the indicators, demonstrating that the gains from innovations have not been perceived. It is also placed through the indicators, their evaluation frequencies and correlations, the significant margin of possible improvement for the system, indicating questions for reflection that must be analyzed and applied to innovations aimed at improving evaluations, thus achieving a mobility system more sustainable and responsive urbanization. Among the correlations benefits that can come with the adoption of shared mobilities, active and micro mobility proved to be correlated.

Keywords: Responsible innovation. Smart mobility. Cities. Minas Gerais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura multidimensional de <i>Smart City</i>	25
Figura 2 – Sistema de mobilidade urbana responsável.....	27
Figura 3 – Gráfico radar dos indicadores.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição Pesquisa e Inovação Responsável (IR) perante a Literatura.....	19
Quadro 2 – Algumas definições de <i>Smart City</i> perante a literatura.....	24
Quadro 3 – População estimada das cidades mineiras.....	31
Quadro 4 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria eco sustentabilidade.....	33
Quadro 5 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria eficiência	33
Quadro 6 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria informações disponíveis	34
Quadro 7 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria equidade	34
Quadro 8 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria flexibilidade	35
Quadro 9 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentável - categoria segurança	35
Quadro 10 – Funções exercidas pelos respondentes.....	38
Quadro 11 – Total de veículos das cidades estudadas.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categoria dos indicadores.....	36
Tabela 2 – Indicadores sociodemográficos.....	40
Tabela 3 – Correlações de Pearson da categoria eco sustentabilidade.....	46
Tabela 4 – Correlações de Pearson da categoria eficiência.....	47
Tabela 5 – Correlações de Pearson da categoria informações disponíveis.....	49
Tabela 6 – Correlações de Pearson da categoria equidade.....	50
Tabela 7 – Correlações de Pearson da categoria flexibilidade.....	50
Tabela 8 – Correlações de Pearson da categoria segurança.....	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Problema de pesquisa e objetivos	15
1.2. Justificativas do estudo	16
1.3. Estrutura da pesquisa	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. Inovação responsável.....	18
2.2. Pesquisas e barreiras de Inovação Responsável	22
2.3. <i>Smart mobility</i>	23
2.4. Transição da mobilidade e o papel do governo	27
3. METODOLOGIA.....	30
3.1. Tipo de pesquisa	30
3.2. Objeto de estudo e amostragem	31
3.3. Coleta e análise dos dados	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1. Caracterização e descrição dos respondentes.....	37
4.2. Pontuações sociodemográficas das cidades estudadas.....	38
4.3. Confiabilidade da pesquisa.....	40
4.4. Análise do modelo utilizado.....	41
4.5. Frequência de resposta aos indicadores	42
4.6. Correlação entre os indicadores.....	46
4.7. Respostas aos questionamentos complementares.....	52
5. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A.....	65
APÊNDICE B.....	73
APÊNDICE C.....	85

1. INTRODUÇÃO

As inovações estão cada vez mais constantes e dinâmicas. A busca por alternativas, as quais solucionem os problemas enfrentados, supram necessidades e desejos, melhorem ou aperfeiçoem a condição e a qualidade de vida da sociedade, estão constantemente em pauta. Tal procura se dá tanto pelos indivíduos, ávidos pelos benefícios vislumbrados, quanto pelas organizações, que visam ainda fatores competitivos e sobrevivência de mercado. Essas mudanças trazidas pelas inovações podem ser tanto melhorias incrementais ou na forma de mudanças radicais, em que os riscos e benefícios inerentes à sua adoção podem variar de acordo com cada situação (BESSANT, 2013).

Quando pensamos nessas mudanças que são propostas a cada dia, tem-se a preocupação com o impacto da inserção dessas inovações na sociedade. Esse é o foco da Inovação Responsável (IR), que pode ser definida, de acordo com Von Schomberg (2011) como um processo transparente e de interação entre os atores sociais e inovadores, que devem pensar na responsabilidade mútua, na aceitabilidade ética, no lado sustentável e social tanto do processo e resultado das inovações e dos produtos finais. Isso ocorre dada a percepção de que tais avanços advindos dessas inovações podem possibilitar benefícios, mas sem uma análise criteriosa, abrem margem para ocultarem efeitos indesejados. O pensamento através da inovação responsável está no cuidado com o futuro, se baseando na responsabilidade mútua dos atores envolvidos na ciência e na inovação no presente (STILGOE; OWEN; MACNAGHTEN, 2013).

É válido destacar que as inovações podem ocorrer de diversas formas. Francis e Bessant (2005) apontam que elas podem ser vistas e compreendidas por quatro dimensões principais: inovação de produto/serviço, inovação por processo, inovação de paradigma e inovação de posição. Bennink (2020) pondera que, salientada essa gama e as possibilidades de inovação, que a inovação responsável deve abordar a amplitude desses temas de inovação e seus aspectos morais, já que tais temas muitas das vezes estão inter-relacionados e sobrepostos. Em seu trabalho, Bennink (2020) propõe cinco categorias de ponta de lança a respeito da inovação responsável, em que aponta caminhos a serem pesquisados tanto do ponto de vista teórico quanto prático. Dentre as categorias ressaltadas, estão incluídas questões relacionadas a explorar o uso completo e claro da linguagem da inovação, questionando questões sobre a natureza da inovação, os atores

envolvidos, como ocorrerá a inovação, quais os critérios adotados, etc. (incluindo todos os temas de inovação, indo além da inovação tecnológica); além de pontos relativos a intersecção da tecnologia com os grandes desafios (destacando entre eles aspectos relacionados com a mobilidade urbana, como o caso dos veículos automatizados) e também envolvendo os aspectos referentes a gestão da inovação, avaliação de responsabilidades e questões morais sobre os efeitos presentes e futuros das inovações (BENNINK, 2020).

As inovações têm surgido visando minimizar os problemas encarados pela sociedade, sendo um deles referentes à mobilidade urbana. Soluções voltadas para a *smart mobility* -veículos autônomos, elétricos, não-motorizados ou ativos, *Mobility-as-a-Service (MaaS)*, transporte compartilhado, etc.- têm sido discutidas, almejando poder ser alternativas que minimizem os impactos causados pela atual estrutura modal urbana, envolvendo redução de consumo de energia e emissão de poluentes, racionalização da infraestrutura de transportes, entre outros. Ao refletir sobre essas externalidades mencionadas, podemos relacioná-las, em se tratando de transporte, ao pensamento que as mesmas surgiram atreladas a inovações, em que os seres humanos permitiram o livre possível curso e foram surpreendidos ou sem a possibilidade de alterar essa trajetória (WONG, HENSHER E MULLEY, 2020).

Cabe destacar que as pesquisas em relação à mobilidade têm sido realizadas, mas ainda existem campos a serem explorados. Milakis e Müller (2021) destacam que as pesquisas em relação a mobilidade urbana até então têm sido voltadas para a dimensão técnica (ligados a questões de tecnologia e impactos a curto prazo) evoluindo pouco a pouco para uma dimensão social. Em seu trabalho, os autores propõem em sua agenda de estudos futuros, que sejam desenvolvidas pesquisas sobre três áreas-chave: aceitação social, implicações sociais e governança, que contemplem as demandas dos cidadãos, num horizonte temporal mais amplo (impactos de longo prazo) e tratar das implicações societárias dos veículos autônomos e a governança participativa.

Ao se analisar a inovação e o impacto da adoção de novas tecnologias, as preocupações com a gestão e a governança ficam ressaltadas. Nesse sentido, é válido pensar no papel exercido pelo Estado nesse processo. Em se tratando da inserção das tecnologias emergentes de *smart mobility* dentro do ecossistema de mobilidade presente, elas tendem a mudar a forma como encaramos tal sistema atualmente. Docherty, Marsden e Anable (2017) ressaltam que o Estado deve ser um importante ator nesse processo, demonstrando sua atuação como condutor, regulador e facilitador da transição para *smart*

mobility, salientando as necessidades de intervenção, as questões chaves competentes e os possíveis modos de atuação, já que está conectado com as outras partes interessadas. Tal papel se torna necessário, já que a implementação das tecnologias supracitadas pode ter um impacto significativo no papel da mobilidade perante a sociedade, incluindo questões referentes a novos atores, conexões, tecnologias e também na forma como é regulamentada e gerida a mobilidade, sendo importante sua atuação, quanto apresenta riscos em casos de sua inoperância governamental (DOCHERTY, MARSDEN, E ANABLE, 2017).

A se observar o contexto da mobilidade no Brasil e mais especificamente em Minas Gerais temos alguns dados importantes. Segundo a Confederação Nacional de Transportes, Minas Gerais possui a maior malha rodoviária e a 2ª maior frota de veículos do Brasil. Acrescenta-se a isso, aos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) temos que Minas Gerais é o 2º estado mais populoso do país, o 2º estado com maior número de municípios acima de cem mil habitantes e o estado brasileiro com o maior número de municípios. Essas informações demonstram a importância da mobilidade urbana para o estado, visto também a necessidade de cumprir os objetivos estabelecidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável. Nesse documento, um dos seus objetivos dá ênfase as cidades em seu objetivo 11: “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, oferecendo um destaque em uma de suas metas para o acesso a sistemas de transporte, relacionando este a segurança, acessibilidade (física e econômica), inclusão, eficiência e equidade (IPEA, 2019).

Com base no exposto acima, a mobilidade urbana e a inserção de tecnologias de *smart mobility* carecem de atenção, tanto para seus benefícios que podem trazer, quanto para os impactos que ofereceram a sociedade. De acordo com o estudo e dados do portal Oliver Wyman Forum, até 2030, o mercado global de mobilidade vai crescer cerca de 75%, saindo do marco de \$14.9 trilhões em 2017 para \$26.6 trilhões em 2030. Sendo assim, novos estudos na área de administração permitirão compreender como as organizações poderão se preparar para esta realidade, vislumbrando oportunidades de negócio, necessidades de reestruturação e readequação de custos, conforme expectativas da sociedade.

Por fim, no intuito de atender os objetivos deste estudo foi utilizada uma metodologia quantitativa sendo aplicado um questionário semiestruturado com questões discursivas e objetivas avaliativas padronizadas em uma escala de avaliação de 5 pontos.

Dentro deste estudo 31 indicadores serão utilizados pré-definidos em seis categorias replicados e adaptados do estudo de Souza et.al (2022). Desse modo, pretendeu-se aprofundar sobre o entendimento sobre a mobilidade responsável e inteligente nas cidades mineiras.

1.1 Problema de pesquisa e objetivos

A preocupação com a mobilidade urbana tem crescido, em que se busca soluções para minimizar as externalidades negativas do atual modelo, como por exemplo, redução da emissão de poluentes, racionalização da infraestrutura de transportes, entre outros. Nesse sentido, a introdução de tecnologias relacionadas a *smart mobility* tem aparecido como alternativas que podem impactar na atenuação das externalidades mencionadas entre outras que podem advir do sistema de mobilidade urbana. Contudo, os avanços tecnológicos podem, além de trazer os benefícios pretendidos, sem que seja feita uma análise apurada, ocultar efeitos não desejados.

O pensamento da inovação responsável, preocupada com os impactos da introdução das inovações na sociedade, pode auxiliar a compreender as demandas sociais dos potenciais locais da inserção dessas tecnologias. O aprofundamento nessas questões é útil tanto para novos modelos de negócio quanto para adequação do poder público. A partir disso, tem-se o seguinte problema de pesquisa: investigar como a Inovação Responsável pode auxiliar na elaboração de políticas de mobilidade urbana e planos de negócios para *smart mobility* (veículos autônomos, elétricos, não-motorizados ou ativos, *Mobility-as-a-Service*, transporte compartilhado, etc.) nas cidades mineiras com mais de cem mil habitantes? Assim, o objetivo geral deste estudo é identificar possibilidades de inovação responsável no contexto da *smart mobility* nas cidades mineiras com mais de cem mil habitantes. Para tanto, coloca-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Investigar as características das cidades mineiras sob o aspecto de sua mobilidade urbana.
- b) Obter informações sobre fatores que permeiam as políticas de mobilidade urbana das cidades em estudo.
- c) Apontar fatores que podem ser reforçados ou melhorados a fim de uma mobilidade urbana mais responsável nas cidades estudadas.

Em aspectos de metodologia, neste estudo foi usada uma abordagem qualitativa (Malhotra, 2011). Foi utilizado um questionário semiestruturado composto de questões discursivas e avaliações objetivas em 31 indicadores dispersos em seis categorias padronizados em escala de avaliação de 5 pontos. A amostragem de análises são 8 cidades mineiras que possuem mais de cem mil habitantes selecionadas também pelo fato de serem conurbadas. Para fins de análise o software SPSS *statistic* 22 foi utilizado.

1.2 Justificativas do Estudo

Diante das incertezas que podem advir das inovações, preocupar-se com o impacto da sua inserção na sociedade se torna importante. Considerando as potencialidades que a *smart mobility* têm trazido como contribuições para solucionar os problemas de mobilidade urbana, visando minimizar as externalidades existentes no contexto atual, merece uma atenção acadêmica e empírica. Sabe-se que, de acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012, sob a Lei nº 12.538, de 3 de janeiro de 2012, os municípios com mais de 20.000 habitantes são obrigados a criar um plano de mobilidade urbana. De acordo com a população estimada para 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o estado de Minas Gerais possui 189 cidades acima de 20 mil habitantes, sendo 33 cidades acima de 100 mil habitantes e as outras 156 no intervalo de 20 a 100 mil habitantes. Segundo o Ministério de Desenvolvimento Regional, das 853 cidades mineiras, apenas 28 possuem tal documento e das 33 cidades com mais de cem mil habitantes, apenas seis elaboraram o plano. Este estudo poderá trazer novas visões das demandas de *smart mobility* das maiores cidades mineiras, permitindo a elaboração de planos de mobilidade urbana observando os preceitos da Inovação Responsável.

As previsões sobre o mercado de *smart mobility* são variadas e indicam crescimento na faixa de bilhões de dólares na próxima década, como apontou os dados da consultoria Frost e Sullivan (2019) que mostraram que este mercado chegou a U\$ 312,4 bilhões em 2018 com previsão de alcançar U\$1,56 trilhões no fim de 2025. Este tipo de evolução atrai interessados do setor privado e impõe desafios ao governo e academia, tendo em vista a complexidade dos potenciais impactos na sociedade. Os estudos sobre inovação responsável têm buscado avançar além das discussões teóricas e seus resultados podem auxiliar no delineamento de novos modelos de negócio. Estudos atuais sugerem que novas pesquisas foquem tanto nos aspectos públicos relacionados à coordenação e

investimentos quanto nas condições para que o mercado amadureça adequadamente, minimizando problemas de assimetrias de informação, equidade e inclusão, considerando dimensões sociais como aceitação, implicações e governança (Milakis & Müller, 2021). Grande parte dos trabalhos está voltada para metrópoles do norte global, sendo assim se faz necessário novos estudos, especialmente no sul global (Khavarian-Garmsir, Sharifi, & Abadi, 2021). Este trabalho buscou aprofundar a compreensão de *smart mobility* em municípios de um país em desenvolvimento, na busca de evidências empíricas para corroborar ou confrontar a teoria disponível.

1.3 Estrutura da pesquisa

O presente tópico destina-se a apresentar a organização deste documento. Desse modo, a introdução acima exposta exibiu uma breve síntese destacando a importância da mobilidade urbana, objeto de estudo deste trabalho, relacionando-o com a percepção de preocupação da implementação de inovações e tecnologias na sociedade em relação aos impactos e o futuro que as mesmas podem gerar. Como encerramento dessa primeira parte desta dissertação, com a apresentação da pergunta-problema, os objetivos que norteiam esse estudo e a justificativa de sua importância.

O segundo capítulo deste projeto está destinado ao referencial teórico. Nele, serão expostos, ponderações conceituais e teóricas referentes a inovação responsável bem como em relação a *smart mobility*. Apresenta-se primeiramente os conceitos sobre a inovação responsável, suas dimensões conceituais, além das noções de responsabilidade e das possíveis barreiras a serem enfrentadas para a implementação de IR. Segue-se nesse capítulo as definições de mobilidade inteligente juntamente com o pensamento holístico de *smart city*, em que se aponta ainda sobre as tecnologias que tem emergido nesse contexto além da importância da ação do governo na transição dos modos de transporte.

Para expor os procedimentos metodológicos que visam atender os objetivos deste estudo, reserva-se o terceiro capítulo. Para tanto, a abordagem de metodologias quantitativas, em que se apresentam conjuntamente as ferramentas e técnicas que serão necessárias para a condução da coleta e análise dos dados. Segue-se com a apresentação dos dados e discussão, passando pelas conclusões, seguido para o encerramento com as referências utilizadas nessa dissertação e com os apêndices pertinentes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A primeira parte desse referencial teórico se dedica a inovação responsável. Nessa seção será exposto a base de reflexão dessa temática, seguida de suas colocações de definição e de conceitos importantes para a sua compreensão. Ainda é apresentado na sequência pontos sobre as pesquisas realizadas sobre o tema e as barreiras que podem ser vislumbradas na adoção das práticas inovadoras destacadas. Adiciona-se ainda pontos a serem refletidos e as funções que a inovação responsável visa cumprir.

Como segunda parte da sessão do referencial teórico, foca-se na compreensão acerca da mobilidade inteligente. Temos destacados nessa parte as dimensões conceituais e estruturais dentro de seus conceitos. Avança-se para pontuações em que se relaciona diretamente um framework da mobilidade inteligente perante aos desafios presentes nos modos de transporte. Como encerramento discorre-se sobre a transição dos modos de mobilidade e a atuação do governo nesse cenário.

2.1 Inovação responsável

A inovação responsável é uma temática recente que vem sendo discutida em diversas áreas do conhecimento. Sua base de pensamento consiste na visão de que as formas atuais de inovar com ciência e tecnologia falham por não observar suficientemente as necessidades e valores sociais (OUDHEUSDEN, 2014). As discussões iniciais desse tema, aconteceram no contexto da Comissão Europeia (CE), desde 2010, em que se debatia sobre as questões da responsabilidade envolvendo a ciência. Já em 2011 em Bruxelas, ocorreu um workshop com delegados de toda a Europa, em torno da pauta de discutirem a Pesquisa e Inovação Responsáveis (IR). Nesse encontro, foi debatido a relação da ciência com a sociedade, focando principalmente em gestão de risco (OWEN, MACNAGHTEN E STILGOE, 2012). Com o avanço das discussões, o termo Inovação Responsável passou a ganhar destaque. O objetivo então, foi de refletir sobre a ciência, o seu impacto com suas pesquisas, a abertura para a criação da inovação com a colaboração social, passando o foco para a gestão da inovação (OWEN, MACNAGHTEN E STILGOE, 2012).

Apesar dessa década de reflexões sobre a inovação responsável, em relação a seu conceito não se tem um consenso. O conceito de IR, como ponderado por Owen, Macnaghten e Stilgoe, (2012, p. 754) sofreu algumas críticas apontando um caráter de

ambiguidade em relação a sua motivação, com fragilidades em sua conceituação teórica e dificuldades em relação a transição teoria e prática. Uma das primeiras definições sobre o tema e uma das mais citadas, tem-se em Von Schomberg (2011), que participou dos debates na Comissão Europeia. Assim, no quadro abaixo, apresenta-se algumas das definições a respeito da inovação responsável/pesquisa e inovação responsável:

Quadro 1- Definição Pesquisa e Inovação Responsável (IR) perante a Literatura

Definições	Autores
Pesquisa e inovação responsáveis é um processo transparente e interativo pelo qual os atores sociais e inovadores tornam-se mutuamente responsivos uns aos outros com vistas à aceitabilidade (ética), sustentabilidade e desejo social do processo de inovação e seus produtos comercializáveis (a fim de permitir uma incorporação adequada dos avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade).	Von Schomberg (2011,p.9)
Inovação responsável significa cuidar do futuro por meio da gestão coletiva da ciência e da inovação no presente.	Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013)
IR é uma responsabilidade de nível superior ou meta-responsabilidade que visa moldar, manter, desenvolver, coordenar e alinhar pesquisas existentes e novas e processos, atores e responsabilidades relacionados à inovação com vistas a assegurar resultados de pesquisa desejáveis e aceitáveis.	Stahl (2013)
IR: “uma mudança da avaliação da conveniência do resultado dos processos de inovação, como a avaliação de resultados de produtos prejudiciais em tribunal sob a lei de responsabilidade, para avaliar as qualidades do processo de inovação.”	Spruit, Hoople, e Rolfe (2015)

Fonte: Do autor (2023)

Por meio das definições apresentadas é possível perceber que a ideia de responsabilidade por intermédio da inovação. Elas compreendem a noção de que os atores de pesquisa e inovação devem olhar para além das inovações se preocupando com seus efeitos e impactos. Tendo como ponto de partida, a primeira definição de Von Schomberg (2011), autores como Stilgoe Owen e Macnaghten (2013), visaram ampliar a

compreensão conceitual emergente sobre a inovação responsável em que propõem 4 dimensões da inovação responsável, sendo elas: antecipação, flexibilidade, inclusão e responsividade.

Cada uma dessas dimensões propostas por, reforçam pontos importantes da discussão sobre inovação responsável. É válido destacar que elas não devem ser vistas como isoladas, mas como integrantes de um todo que se reforçam mutuamente (STILGOE, OWEN E MACNAGHTEN, 2013). A de se pontuar, de acordo com Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013), que tais dimensões apontam para algumas reflexões a saber:

- a) Na dimensão da antecipação, está envolvida o pensamento, por parte de pesquisadores e de inovadores, de se questionar o que pode ou não acontecer, as possibilidades que si tem, o que é desejável e possível, tanto em relação as inovações quanto aos impactos possíveis a todos os atores envolvidos e cenários prováveis (aspectos ecológicos, econômicos, sociais, etc.), com o intuito de se pensar em novas formas de inovação e pontos a serem discutidos e pesquisados.
- b) Já na dimensão de reflexividade, se discute uma reflexão sobre os papéis, responsabilidades, condutas e atitudes das partes envolvidas, buscando esses atores se questionar sobre sua atuação no processo inovativo e de que forma que repensem suas concepções, estando inerentes a esse processo discussões sobre os princípios éticos e morais.
- c) Em relação a dimensão de inclusão, a proposta está na abertura e no convite de diálogo entre todas as partes envolvidas com a inovação, inclusive com o público (sociedade) em que se visa o engajamento e discussão dos pontos de vista dos agentes envolvidos no processo.
- d) Sobre a dimensão da responsividade, se relaciona com a capacidade de buscar responder aos questionamentos que surgem ao se discutir o processo. Nesse ponto se discute a habilidade da inovação responsável em se modificar de forma ou de direção em resposta às circunstâncias e aos posicionamentos dos atores. Isso compreende a ideia de ajuste em relação a novos conhecimentos, perspectivas, pontos de vista a medida em que surgem.

Além dessas quatro dimensões já apontadas, outras duas estão emergindo na literatura. Burget, Bardone e Pedaste (2017) apontam para a efervescência das dimensões da sustentabilidade e do cuidado. Em se tratando da dimensão da sustentabilidade, está a questão de se postular o arranjo colaborativo da ciência e da tecnologia como fatores importantes no intuito de se buscar o crescimento econômico de forma sustentável. Já

quanto a dimensão do cuidado, se relaciona com a questão do público, em que cada cidadão se responsabilize por suas decisões e ações, não devido a um conjunto normativo, mas como um comportamento pessoal (BURGET, BARDONE E PEDASTE, 2017).

Ainda destacando sobre essa responsabilidade temos nesse ponto a questão chave. Como salienta Owen, Macnaghten e Stilgoe (2012), por meio da inovação responsável temos a percepção de um dever coletivo em relação ao cuidado, em que nós devemos questionar qual o futuro que queremos com as inovações, de que forma tornar seu caminho pautado na responsabilidade perante as incertezas. Pensando de forma abrangente e seguindo tal raciocínio, podemos analisar que nem todas as inovações são necessariamente coisas boas, ou podem apresentar benefícios iniciais, mas no futuro podem ter consequências negativas não programadas (BESSANT, 2013). Desse modo, a Inovação Responsável, focaliza sua atenção ao analisar todo o processo de inovação, ponderando a responsabilidade dos atores sociais e suas interações, visando um cuidado com o futuro dessas inovações (STILGOE, OWEN, MACNAGHTEN, 2013; VON SCHOMBERG, 2011).

Nesse sentido, algumas reflexões sobre os aspectos entorno das inovações são lembrados. Von Schomberg (2013) aponta que uma inovação irresponsável seria aquela que tem suas ações e intenções direcionadas para o impulso tecnológico e para o atrativo político, deixando de lado fatores éticos, de previsão e cautela. Temos ainda, a preocupação em que o projeto por trás da IR seja mais ambicioso, no sentido de não se limitar apenas a implementação de políticas de curto prazo, devendo ser praticável e viável sendo significado de um mecanismo de mudança autêntico e transformador (OWEN, MACNAGHTEN E STILGOE, 2012). Outro ponto a se refletir reside na questão de que, analisando todo o processo de inovação e seus impactos, até qual ponto somos capazes e preparados para modificar, melhorar ou possivelmente abandonar projetos que possam ter efeitos negativos inerentes, como é apontado por Bessant (2013). Tais reflexões e muitas outras devem passar serem contempladas pelos atores inovadores, no intuito de se construir inovações realmente responsáveis.

Com o debate a respeito da inovação é válido destacar as principais funções das discussões envolvendo IR atuais e futuras. Owen, Schomberg e Magnathen (2021) destacam três principais pontos a serem considerados, são eles: continuar sendo um importante local para o debate constante, contestação e negociação sobre ciência, tecnologia, inovação, sociedade e responsabilidade; IR continuar ser um local de reflexão de inovadores e pesquisadores para que apliquem e ampliem a responsabilidade com a

sociedade; e a IR ser ponto político de debate entre as formas mais diretas e indiretas a respeito do engajamento com ciência, tecnologia e inovação (OWEN, SCHOMBERG, MAGNATHEN, 2021). Esses pontos mostram que o pensamento sobre como enxergamos o presente e o futuro das inovações e da sociedade devem continuar em pauta.

Quando pensamos nesse presente e futuro, um ponto que a inovação responsável nos faz refletir é sobre o engajamento público na ciência. Stilgoe, Lock e Wilsdon (2014) apontaram que esse tópico que envolve os contornos do engajamento do público para com a ciência são uma discussão necessária postulada como uma agenda de pesquisa para o presente e futuro próximo. Destaca-se que a visão da Inovação responsável está relacionada a mudar a visão do relacionamento entre ciência e sociedade, passando de fazer ciência na sociedade para a ciência para e com a sociedade. Owen, Macnaghten e Stilgoe (2012) dissertam sobre a questão dos objetivos sociais em que a investigação e as inovações são norteadas pelos desafios sociais, além da questão da responsividade perante a sociedade no sentido da condução dos caminhos incertos da inovação e seus impactos futuros.

2.2 Pesquisas e Barreiras de Inovação Responsável

Desde as primeiras publicações sobre inovação responsável (IR), tal temática tem ganhado destaque na literatura. Várias áreas do conhecimento têm contribuído para a discussão do tema, como podemos citar as áreas voltadas para a saúde, nanotecnologia, engenharia, ciência da computação entre tantas outras. Lourenço e Conceição (2019) apontam em seu trabalho que aspectos como ética, participação, engajamento e participação do público com a ciência, tópicos de puro debate sobre inovação responsável com seu aspecto disciplinar, bem como um volume considerável de estudos de caso envolvendo IR, estão presentes entre as discussões sobre a temática, corroborando com o crescimento de suas discussões.

Dentre os estudos sobre IR, cabe ressaltar pontos em que servem de discussão barreiras a serem enfrentadas e possibilidades de avanço do tema na literatura. De Hoop, Pols e Romijn (2016) apontam para algumas circunstâncias em que pode ser difícil em que o processo de inovação aconteça de forma responsável, mesmo quando se tenta seguir as diretrizes da IR. Esses autores apontam para barreiras como: barreiras materiais para a inovação; o preço para renovar uma prática já existente; diferenças de poder e dependências; falta de demarcações claras de responsabilidade; comportamento

estratégico; e interesses diferentes, divergentes e contraditórios; que acabam por bater de frente com as dimensões para inovação responsável propostas por Stilgoe Owen e Macnaghten (2013). Desse modo, fica o alerta de que a não observância dos limites, pontos cegos e para situações que tais dimensões não podem pôr em risco à geração de inovações explicitamente responsáveis (DE HOOP, POLS, ROMIJN, 2016).

Acrescenta-se a esse debate sobre fatores que podem minar a aplicação de inovações responsáveis alguns pontos. Oudheusden (2014) chama a atenção para o viés político inerente em relação à IR, bem como para o relacionamento e diálogo todas as partes envolvidas no processo inovativo em sua deliberação. Ko, Yoon e Kim (2020) ao analisar os casos de tecnologias emergentes na Coreia do Sul, indicaram que na implementação de IR, dois fatores são importantes a serem analisados, são eles: o nível preferencial e viável de IR e o contexto nacional. É destacado que é necessário avaliar a relação custo-benefício das implementações de IR, bem como analisar o contexto de fatores para tais implementações, pontuando que as discussões até então focam na Europa, sendo preciso entender a realidade diferente dessa. Nesse estudo, é válido destacar que a tecnologia escolhida para análise foi veículos Autônomos (AV's) em que foi investigado sobre 5 categorias de barreiras de IR – econômica, de implementação, política, social e técnica- que foram ranqueadas por ordem de impacto em tal tecnologia (KO, YOON, KIM, 2020). Cada um desses pontos se torna de importante atenção vista a complexidade do processo de IR.

2.3 Smart mobility

O conceito de *Smart mobility* está diretamente vinculado ao conceito de *Smart Cities* (cidades inteligentes). A literatura contempla várias definições para as cidades inteligentes, em que destaco algumas delas no quadro abaixo. Pode-se depreender das definições apresentadas que aspectos como tecnologia, infraestrutura, melhoria da qualidade de vida, eficiência e integração são recorrentes quando falamos nesse assunto.

Quadro 2 – Algumas definições de *Smart City* perante a literatura

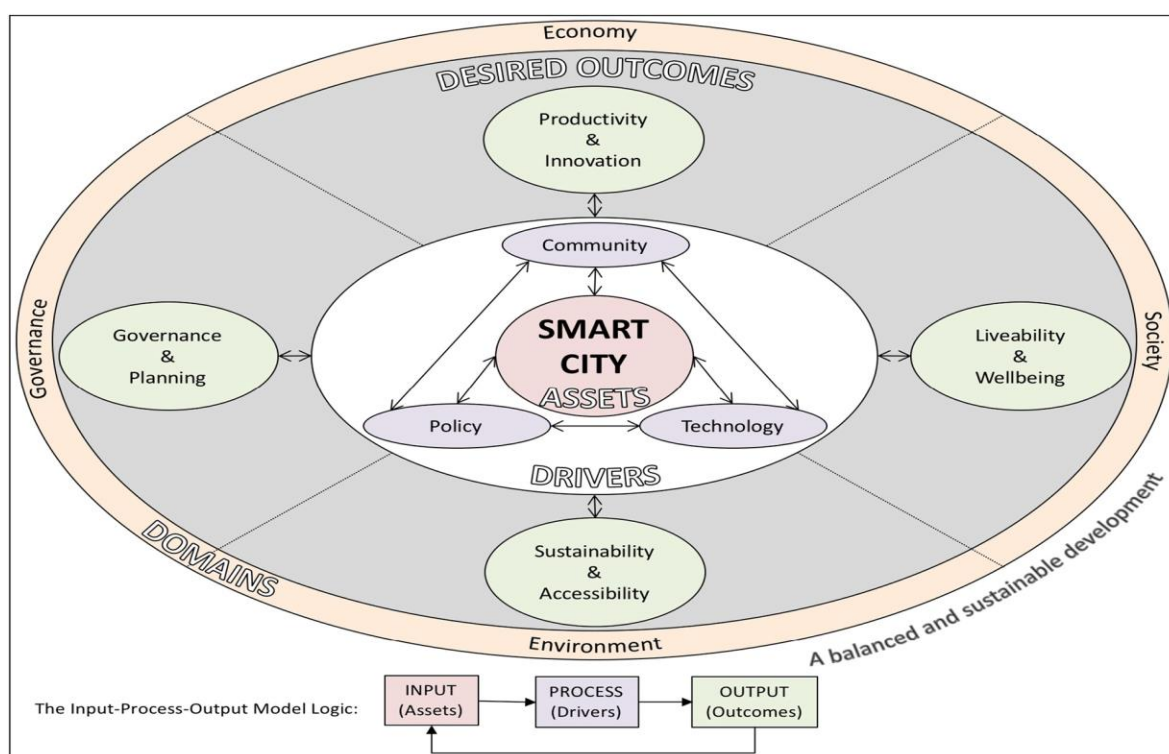
Definições	Autores
Uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano e social e em infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e moderna (TIC) impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais, por meio de governança participativa.	Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011, p.65)
Em uma cidade inteligente, as infraestruturas com base nas TIC permitem a monitorização e gestão extensiva da manutenção da cidade, mobilidade, qualidade do ar e da água, uso de energia, movimentos de visitantes, sentimento de vizinhança, e assim por diante.	Van Zoonen (2016, p.472)
Uma cidade inteligente é uma cidade de alta tecnologia, intensiva e avançada que conecta pessoas, informações e elementos da cidade usando novas tecnologias para criar uma cidade mais sustentável e mais verde, comércio competitivo e inovador e maior qualidade de vida com uma administração simples e uma boa manutenção do sistema financeiro.	Bakici, Almirall e Wareham (2012, p.139)
Cidades mais inteligentes são áreas urbanas que exploraram dados operacionais, como os decorrentes de congestionamento de tráfego de consumo de energia e eventos de segurança pública para otimizar a operação dos serviços da cidade. Os conceitos básicos são: instrumentado, interconectado e inteligente. Instrumentado refere-se a fontes de dados do mundo quase em tempo real, tanto físicos quanto sensores virtuais. Interconectado significa a integração desses dados em uma plataforma de computação corporativa e a comunicação dessas informações entre os vários serviços da cidade. Inteligente refere-se para a inclusão de análises complexas, modelagem, otimização e visualização nos processos operacionais de negócios para melhorar decisões operacionais.	Harrison et al (2010, p. 1)

Fonte: Do autor (2021)

Nesse aspecto, é possível compreender que a constituição das chamadas cidades inteligentes está inserida em uma conjunção de fatores. Yigitcanlar et. al (2018)

destacaram em seu trabalho que tal elaboração da cidade inteligente está alicerçada em três principais motivadores – comunidade, tecnologia e política - no qual objetivam com o sistema criado trazer melhores condições de governabilidade, produtividade, sustentabilidade, bem-estar, acessibilidade e habitualidade (YIGITCANLAR ET. AL,2018). Partindo desses pontos, tais autores elaboraram um modelo estrutural multidimensional, que pode ser visto na figura abaixo, baseados no sistema entradas, processamento e saídas (*input- process-output*) demonstrando as relações de causalidades e indicando os resultados desejados com o processo.

Figura 1- Estrutura multidimensional de *Smart City*



Fonte: Yigitcanlar et. al (2018, p. 151)

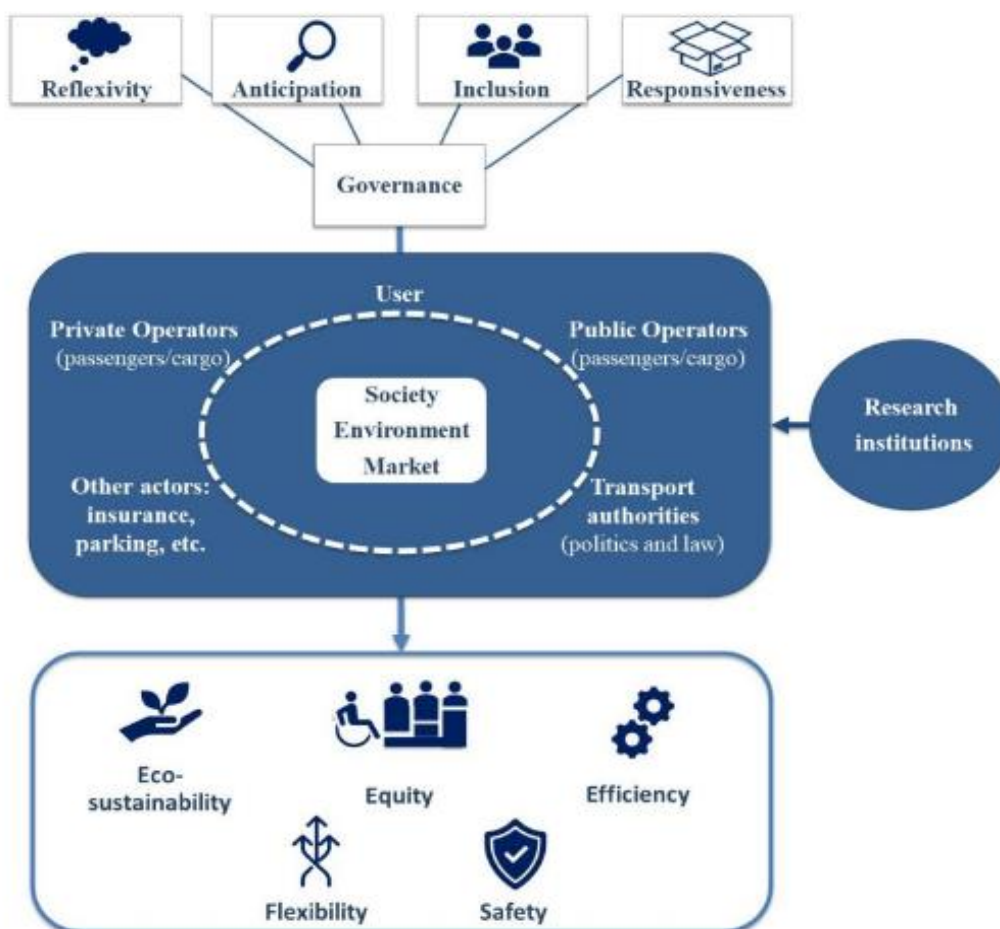
Como um dos pontos que está relacionado a alcançar os objetivos desse sistema apresentado está a preocupação com a mobilidade. Nesse sentido, as tecnologias envolvidas na mobilidade inteligente visam contribuir para minimizar as externalidades do atual modelo de mobilidade urbana. Por definição, Albino, Berardi e Dangelico (2015, p.11) afirmam que mobilidade inteligente se refere ao uso das tecnologias de informação e comunicação em tecnologia modernas em transporte visando melhorar o tráfego urbano. Francini et al. (2021) acrescenta a isso as noções de planejamento, suporte tecnológico,

monitoramento e compartilhamento do sistema de transporte, com o intuito de garantir padrões de segurança, funcionalidade e sustentabilidade.

Pensando então nesses pontos em que a mobilidade pretende colaborar merece algumas pontuações. Butler, Yigitcanlar e Paz (2020a) salientam que a proposta da mobilidade inteligente se propõe a ser uma possibilidade para solucionar diversas desvantagens em relação ao sistema de transportes, agrupados por eles em 7 dimensões – física, econômica, espacial, temporal, psicológica, informação e institucional. Nessas dimensões estão incluídos diversos pontos, como acessibilidade a veículos, percepções quanto a segurança dos meios de transporte, questões de presença geográfica, regulamentares entre outras, que podem ser solucionadas pelos seis benefícios envolvidos com a mobilidade inteligente – integração, segurança, acessibilidade, eficiência, cobertura e flexibilidade. Francini et al (2021) apontam ainda questões como desafios para a *smart mobility* no que diz respeito ao âmbito da sustentabilidade. Dentre os tópicos levantados estão a necessidade de ações em relação a demanda da mobilidade com relação aos deslocamentos desnecessários (busca por facilidade e ser acessível), gestão dos fluxos de mobilidade e em relação a infraestrutura para torná-las funcionais e interativas. Essas questões demonstram a complexibilidade que envolve a mobilidade inteligente, indo além da simples inclusão de tecnologia na mobilidade urbana. Assim, se questiona como será revolucionada a mobilidade individual e coletiva (DOCHERTY, MARSDEN, ANABLE, 2017)

Unindo-se as ideias principais de *smart mobility* e inovação responsável podemos compreender melhor sobre o que seria um sistema de mobilidade responsável (SOUZA, et al, 2022). Por intermédio do esquema abaixo desses autores é possível compreender que em uma estrutura de governança composta por noções de ética, reflexividade, inclusivos, responsáveis e construtivos vinculados a interação entre as partes com o objetivo de oferecer resultados positivos e soluções para demandas ambientais, sociais e de mercado (Souza et al, 2022). Desse modo, obtém-se um sistema de mobilidade responsável que oportuniza equidade, ecossustentabilidade, eficiência, segurança e flexibilidade. Vale ressaltar que inerente a esse processo está a interação entre atores, uma visão crítica e coletiva sobre os objetivos e consequências, além da observância de todos os aspectos que podem interferir ao longo das etapas do mesmo.

Figura 2 - Sistema de mobilidade urbana responsável



Fonte: Souza et. al. (2022, p. 114)

2.4 Transição da mobilidade e o papel do governo

Como percebe-se a mobilidade inteligente pretende mudar como enxergamos o modelo atual. Contudo como todas as mudanças são necessários passos até que se tenha o padrão emergente. Nesse ponto, em que surgem novas tecnologias no ambiente da mobilidade é importante que ocorra uma transição inteligente em que o governo pode atuar de forma positiva. Docherty, Marsden e Anable (2017) afirmam que essa transição inteligente pode trazer ganhos em segurança e em custos de transporte, ao se referir a essa transição na *smart mobility*. Cabe destacar ainda que a gestão das transições é complexa, exigindo ajustes contínuos e processos de aprendizagem diversos, mas podem ocorrer sem perda de vantagens de desempenho competitivo (KATRINOS, WEBER, 2020).

Schot e Steinmueller (2018) mostram que os papéis governamentais perante as inovações são diversos. Dentre as questões levantadas pode-se citar a questão da conexão

entre as instituições e partes existentes e inerentes, a coordenação dessas partes, estímulo a pesquisa e a criação de sistemas de inovação, etc. Acrescentando a perspectiva da mobilidade, pode-se perceber que o Estado deve agir como condutor, regulador e facilitador da transição do modelo atual para *smart mobility*, utilizando-se para isso das suas conexões com os outros *stakeholders*, como apontam Docherty, Marsden e Anable (2017). Com isso, percebe-se que a atuação do Estado deve ser presente, para garantir que o processo ocorra como o planejado, e devido à importância para o mesmo, há riscos em casos de inércia governamental.

Falando especificamente da transição da mobilidade inteligente, pode-se exemplificar alguns pontos de mudança no modo de transporte que impactam nas ações a serem tomadas pelo governo. Docherty, Marsden e Anable (2017) citam questões como a mudanças nas redes de atores, recursos e poder; as novas lógicas de consumo, regulação e tributação como fatores a serem pensados para que o governo cumpra sua missão de possibilitar valor para a sociedade. Exemplos desses tópicos estão na ideia de substituição da noção de proprietário para usuário de veículos, como é a proposta do *Mobility as a Service* (Mobilidade como um serviço, MaaS na sigla em inglês), aparecimento de novos modelos de negócios em razão da entrada de novos atores como agregadores de mobilidade, intermediários e outros devido as necessidades de serviço para essa demanda, entre outros exemplos. Para isso, será preciso que o governo entenda quando, com quem, sobre o que é a forma de agir para comandar a transição satisfazendo a gama diversa e conflitante de objetivos (DOCHERTY, MARSDEN, ANABLE, 2017).

Um outro exemplo que pode ser dado sobre os impactos da transição da mobilidade inteligente menciona os AV's. Wadud, Mackenzie e Leiby (2016) ressaltam que decorrente do potencial da implementação dos veículos automatizados, para a redução de tempo para viagens e o conjunto complexo de viagens possíveis, eles podem causar impactos sociais e econômicos mais profundos do que a simples economia de tempo em atividades individuais, envolvendo consumo de energia, emissão de poluentes, etc. Destaca-se ainda, um ponto reforçado por Milakis e Muller (2021) que diz respeito os desafios da dimensão social dos AV's, já que os veículos automatizados caracterizados por esses autores como uma transição sociotécnica do sistema de mobilidade em que pontos como a aceitação social, as implicações sociais e a governança devem ser mais estudados, podendo apresentar pontos de atenção tanto acadêmicos quanto práticos.

Ponderado essas questões, percebe-se que o estudo das tecnologias emergentes de *smart mobility* e seus impactos sociais é reforçado. Butler, Yigitcanlar e Paz (2020b) pode

ser citado como um exemplo dessa aplicação. Em seu trabalho, esses autores contemplaram um arcabouço de diversas tecnologias emergentes em mobilidade inteligente, reunidas em 6 categorias, pelas quais as descreveram fazendo uma avaliação referente a sustentabilidade utilizando como critérios para tal, seus impactos propostos na segurança do transporte, congestionamento rodoviário, consumo de energia, meio ambiente e acessibilidade, tendo como conclusão o apontamento de recomendações de políticas relevantes para a implementação de inovações de mobilidade urbana inteligente (BUTLER, YIGITCANLAR, PAZ, 2020b). Isso demonstra como a análise dessas tecnologias pode contribuir tanto academicamente quanto servindo de suporte para o desenvolvimento de políticas públicas.

3. METODOLOGIA

Neste tópico, serão indicados os procedimentos metodológicos necessários para a realização deste estudo. Primeiramente, são apresentadas as classificações de pesquisa deste estudo. Em seguida aponta-se o objeto de estudo desta pesquisa, bem como a amostragem inerente a ele. Na sequência será exposta as técnicas e ferramentas necessárias para a realização e coleta de dados e sua análise, visando atender os objetivos propostos.

3.1 Tipo de pesquisa

Quanto ao tipo de pesquisa escolhido para esse estudo, considera-se como de abordagem quantitativa (Malhotra, 2011). A amostra caracteriza-se por ser não-probabilística, sendo aplicada para gestores e pessoas responsáveis pelo planejamento do sistema de mobilidade urbana. Os questionários foram distribuídos via Google Forms encaminhados via e-mail para o público de interesse, além da entrega física presencial. Os contatos de e-mail foram buscados a partir de informações disponibilizadas nos portais eletrônicos das cidades foco do estudo, fornecidos também por meio de contatos telefônicos e dos comparecimentos presenciais aos endereços cadastrados nos sites. Foram convidados a participar o conjunto de pessoas voltadas para gestão e responsáveis em áreas relacionadas à de mobilidade urbana das oito cidades estudadas, de modo que estivessem ligadas à temática desse estudo. Deste montante um total de 20 respondentes se propuseram a responder aos questionários. Em ambas as formas de distribuição, questões controle foram adicionadas visando o rigor científico e a confiabilidade dos dados coletados.

Quanto a natureza dos objetivos pretendidos, esse estudo se classifica como descritivo e exploratório. Seu caráter descritivo se apresenta no sentido de ter como objetivo ponderar sobre as características de determinadas populações ou fenômenos ou estabelecer relações entre variáveis (GIL, 2008). Sua face exploratória está na finalidade de proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito e abrindo possibilidades para novos estudos (GIL, 2002). Cabe destacar ainda a classificação em relação a sua temporalidade, considerada como transversal pela coleta de dados em um breve intervalo de tempo (VELUDO-DE-OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012). Em relação ao método este estudo pode ser considerado como não experimental, já que o objeto de

pesquisa é analisado ao estado natural sendo analisado sem intervenções experimentais (BERTASSI, 2016).

3.2 Objeto de Estudo e amostragem

O presente estudo analisou a mobilidade inteligente sob a luz da inovação responsável no contexto do Estado de Minas Gerais. As cidades mineiras selecionadas para esse projeto têm como um dos requisitos de seleção possuir pelo menos 100 mil Habitantes. Em consulta ao site de informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi buscado a estatística mais recente do órgão, trazido na tabela abaixo essas informações, em que se identifica as cidades e sua população estimada para o ano de 2021, os dados são estimados pois o último censo realizado pelo órgão data do ano de 2010, tendo sua realização de 2020 adiada pelo órgão para o próximo ano (2022).

Quadro 3 - População Estimada das Cidades Mineiras

Município	População estimada - pessoas [2021]	Município	População estimada - pessoas [2021]
Belo Horizonte	2530701	Teófilo Otoni	141269
Uberlândia	706597	Barbacena	139061
Contagem	673849	Sabará	137877
Juiz de Fora	577532	Varginha	137608
Betim	450024	Vespasiano	131849
Montes Claros	417478	Conselheiro Lafaiete	130584
Ribeirão das Neves	341415	Itabira	121717
Uberaba	340277	Araguari	118361
Governador Valadares	282164	Ubá	117995
Ipatinga	267333	Passos	115970
Sete Lagoas	243950	Coronel Fabriciano	110709
Divinópolis	242505	Muriaé	109997
Santa Luzia	221705	Araxá	108403
Ibirité	184030	Nova Serrana	108241
Poços de Caldas	169838	Ituiutaba	105818
Patos de Minas	154641	Lavras	105756
Pouso Alegre	154293		

Fonte IBGE (2021)

Para compor as cidades integrantes a serem analisadas neste estudo foi realizado um recorte. Foram selecionados oito municípios, que estão conurbados na região metropolitana de Belo Horizonte. Desse modo, além da capital são alvos da pesquisa as

cidades de Betim, Contagem, Ibirité, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. Tais cidades listadas, individualmente, possuem mais de 100 mil habitantes e, conjuntamente, atingem uma população estimada acima de 4,6 milhões de habitantes (IBGE, 2021). O fato de se optar por cidades conurbadas é devido a tendência a apresentar características semelhantes de mobilidade urbana e com influência mútua entre os municípios, denotando trânsito urbano complexo (GEORG et al., 2016) e necessidade de governança (RUSTIADI et al., 2021). Isto justifica a amostragem não-probabilística intencional adotada, considerando apenas pessoas envolvidas diretamente no planejamento, gestão e execução da mobilidade urbana da sociedade civil.

3.3 Coleta e análise de dados

Para este estudo foi feita a aplicação de um questionário semiestruturado composto por questões discursivas referentes ao sistema de mobilidade urbana do município, conjuntamente com avaliações por meio de indicadores padronizados sobre uma escala de avaliação de cinco pontos (Muito Ruim, Ruim, Razoável, Bom, Excelente), perfazendo 31 indicadores dispersos em seis categorias. Estes indicadores estão descritos nos quadros abaixo, divididos pelas respectivas categorias, compondo desta forma os quadros de 4 a 9. Tais indicadores se referem a aspectos ligados a mobilidade urbana responsável, que compõem uma estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbanas responsáveis desenvolvida por Souza et. al (2022), utilizada nesta pesquisa.

Esta estrutura foi desenvolvida por meio de uma revisão integrativa que além de contemplar o arcabouço teórico já desenvolvido juntamente com as normativas relacionadas ao transporte ISO 37120, 37122 e 37123 (ISO, 2018, 2019a, 2019b) como forma complementar. Já o questionário aplicado que se encontra no Apêndice A deste trabalho, foi replicado e adaptado da investigação de Souza et. al (2022) sobre o sistema de mobilidade responsável em universidades no Brasil e na França.

O estudo original continha cinco categorias alinhadas aos eixos da Inovação Responsável (STILGOE; OWEN; MACNAGHTEN, 2013) para o contexto da mobilidade urbana. Tendo em vista as similaridades de escopo, tal instrumento se mostra pertinente para os objetivos deste trabalho. Um desmembramento da categoria eficiência do modelo original foi realizado e deu origem às categorias eficiência e informações disponíveis, proporcionando maior uniformidade no número de indicadores entre as categorias. Além disso, três indicadores foram excluídos pois estão relacionados a aspectos fora do escopo do sistema de mobilidade atual nas cidades investigadas e um

indicador foi transformado em questões discursivas, pois discorria sobre a participação dos cidadãos nas decisões sobre a mobilidade urbana.

Quadro 4 – Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis – categoria eco sustentabilidade

Indicador		Referência de conceito
I.1	Incentivos para o uso de rotas e modos "mais verdes"	Refere-se ao objetivo de diminuir a dependência do automóvel/tráfego motorizado individual, criando mecanismos para subsidiar a priorização da mobilidade suave/ativa.
I.2	Redução de Poluentes	Ele visa diminuir as emissões dos veículos, reduzindo a poluição do ar, resultando na qualidade do ar. Pode ser alcançado promovendo ações para reduzir as emissões induzidas pelo transporte, como CO ₂ e NO _x .
I.3	Redução da poluição sonora	Este indicador refere-se à atenção à população exposta ao ruído do trânsito.
I.4	Tecnologias elétricas	“Refere-se ao objetivo de apoiar a disseminação de veículos elétricos (e-bikes, e-scooters, carros elétricos, etc.). Para isso, devem ser definidos projetos específicos relacionados à tecnologia e infraestrutura”.
I.5	Reduzir a dependência de combustíveis fósseis	Este indicador visa promover serviços e soluções amigas do ambiente. Para isso, diz respeito, por exemplo, à eficiência de recursos e combustíveis alternativos, como eletricidade, gás natural, células de combustível de hidrogênio, entre outros.

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Quadro 5 - Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis – categoria eficiência

Indicador		Referência de conceito
I.6	Cobertura- opções de transporte	Este indicador visa avaliar a acessibilidade aos destinos considerando a origem e disponibilidade de transporte (por modais). Para atingir a cobertura, fatores como distância percorrida, retidão, afastamento, número de rotas, conectividade e capilaridade devem ser considerados.
I.7	Infraestrutura	Referente a vagas de estacionamento, estações/paradas, equipamentos de passeio, iluminação pública, linhas de tráfego independentes (bicicletas, pedestres, carros, transportes públicos, etc.), condições do pavimento, entre outros.
I.8	Conforto	Também está relacionado à qualidade do serviço/percepção dos usuários. Pode estar relacionado ao espaço disponível (ocupação do veículo/lotação), à temperatura no interior do veículo, à disponibilidade dos funcionários, etc. Para isso, também é importante monitorar a taxa de ocupação dos veículos.
I.9	Congestionamento	Atenção ao índice de congestionamento do tráfego para evitar problemas como o impacto no tempo de viagem.
I.10	Transparência e responsabilidade nas decisões	São características de tomada de decisão eficiente e definição de políticas e regulamentações de mobilidade urbana. Como fatores fundamentais para determinar os processos de governança, subsidia os resultados esperados para a sociedade, o mercado e o meio ambiente. Destaca a necessidade de incluir os pontos de vista dos beneficiários desde o início do planejamento/projeto.

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Quadro 6 - Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis – categoria informações disponíveis

Indicador		Referência de conceito
I.11	Disponibilidade de informações- serviços em tempo real	Integração com TICs. Tem como objetivo fornecer informações de atendimento em tempo real nas estações, veículos e on-line sobre horários, tempos de espera, rotas, alertas de trânsito, etc.
I.12	Gestão da mobilidade - acompanhamento de informações estratégicas	Suporta a possibilidade de expansão da rede, infraestrutura, melhorias nos serviços, compatibilidade com o plano diretor e políticas urbanas e locais, integração do ordenamento territorial e do transporte, etc. compromisso com planos de longo prazo com metas bem definidas para todas as esferas da mobilidade urbana. Também exige cooperação regional e compromisso político.
I.13	Sistema de gerenciamento de transporte- dados em tempo real	Refere-se à organização, suporte e controle de todas as esferas do sistema de transporte e mobilidade, como tráfego (estacionário e em movimento, incluindo todos os meios de transporte - ativo, público e pessoal), arranjos operacionais (provedores), infraestrutura, velocidade, preços, uso de recursos, uso do solo, etc. Visa proporcionar a coordenação do fluxo de mobilidade urbana (pessoas, mercadorias e veículos), oferecendo soluções mais adequadas, resultando em eficiência para todos os interessados.
I.14	Resiliência - continuar funcionando mesmo com problemas	Intimamente relacionado a ocorrências ou interrupções inesperadas, refere-se à adaptação, recuperação, conscientização, capacidade de resposta para manter o desempenho do sistema (ou ser impactado de forma mais suave).
I.15	Confiabilidade - sistema de transporte pontual e sem avarias	Como um dos principais recursos de desempenho, refere-se à eficiência de tempo, pontualidade, cronograma consistente em termos de tempos de viagem e avarias.

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Quadro 7 - Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis – categoria equidade

Indicador		Referência de conceito
I.16	Acessibilidade - preço dos modais considerando a renda	Este indicador visa promover um melhor acesso socioeconômico ao sistema de mobilidade, visando apoiar ações e projetos. Analisando as percepções, os projetos sobre custos de transporte podem ser definidos com base em uma análise mais profunda das rendas e gastos das famílias tanto para o público quanto para o privado transporte (como combustível, estacionamento, combustível, compartilhamento de fontes, etc.).
I.17	Inclusão - acesso justo	Analisa as facilidades de acessibilidade para pessoas com deficiência, idosos e usuários jovens. Inclui o acesso físico (infraestrutura) aos transportes e outros espaços relacionados, como estações, paradas e vagas de estacionamento. Como resultado, subsidia planejamentos inclusivos.
I.18	Mobilidade com equidade social	Ressalta a necessidade de uma análise da equidade numa perspectiva de planejamento e política para criar e promover ações que evitem a exclusão social e as desvantagens, resultando em responsabilidade social.
I.19	Acesso em determinado raio - pontos que reduzem deslocamento	Este indicador reforça a importância de se analisar os pontos de acesso ao sistema de transporte existentes em termos de distância da origem do usuário. Isso se baseia principalmente na acessibilidade espacial, disponibilidade e distribuição de serviços em nível local.
I.20	Facilidade de uso e acesso	Destina-se a promover o bom e conveniente uso do sistema de transporte. Uma análise mais profunda pode ser feita com base no tempo de acesso, nas condições de acesso físico aos modos de transporte (facilidade e facilidade de entrada e saída).

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Quadro 8 - Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis – categoria flexibilidade

Indicador		Referência de conceito
I.21	Sistema Multimodal - conectividade física	Refere-se à escolha da viagem, incluindo diferentes modais (modal split) com foco na conectividade física e digital. Uma rede adequada baseada na integração pode apoiar a definição de um sistema multimodal e a mudança de comportamento a partir do foco em carros particulares. Assim, visando oferecer uma rota flexível e escolha modal, exige conectividade e opções de viagens.
I.22	Infraestrutura para micromobilidade	Este indicador analisa a existência, a extensão e a qualidade da "rede dedicada à micromobilidade" para diminuir a acessibilidade, promovendo a viabilidade do modal (escolha modal). Fatores que podem ser analisados: superfície/pavimento, obstruções, continuidade, conectividade, estacionamento, etc. Ele define um ambiente micro-amigável à mobilidade.
I.23	Infraestrutura para mobilidade ativa	Este indicador analisa a existência, a extensão e a qualidade da "rede dedicada à mobilidade ativa" de forma a diminuir a acessibilidade, promovendo a viabilidade da "escolha modal". "Fatores que podem ser analisados: superfície/pavimento, obstruções, continuidade e conectividade, passadeira, etc.". Ele define um ambiente amigável à mobilidade ativa.
I.24	Mobilidade compartilhada	Este indicador analisa a existência, a extensão e a qualidade das opções compartilhadas para subsidiar a acessibilidade, promovendo a viabilidade do modal (escolha modal).
I.25	Ferramentas de fácil utilização	Este indicador destaca a oferta de ferramentas amigáveis focadas na personalização de viagens considerando estilos de vida, necessidades e/ou expectativas. Para tanto, tais ferramentas devem oferecer informações em tempo real sobre soluções de tráfego e mobilidade, bem como a possibilidade de reprogramação de viagens em tempo real, sugerindo rotas alternativas.
I.26	Integração de serviços	Referente à integração de serviços de transporte/mobilidade, este indicador é baseado em análises de conectividade de transporte, integração de redes, terminais intermodais, entre outros.

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Quadro 9 - Estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis- categoria segurança

Indicador		Referência de conceito
I.27	Prevenção de acidentes	Designa a atenção para a proteção contra acidentes: acidentes de trânsito, lesões e fatalidades.
I.28	Proteção de dados	Refere-se à privacidade dos dados coletados.
I.29	Segurança contra roubos/furtos	Esse indicador está relacionado à conscientização da ocorrência de crimes (roubos e violências).
I.30	Estrutura de segurança e proteção	Trata-se de bem-estar na rede de transportes e mobilidade. A atenção é para as infraestruturas: escuridão, marcações rodoviárias, sinalização e iluminação, percursos pedonais e cicláveis, mecanismos de gestão do tráfego, travessias, entre outros fatores.
I.31	Integridade pessoal do usuário	Provisão de condições para proporcionar a capacidade de se sentir seguro com confiança na rede de transportes e mobilidade. Está relacionado com a integridade física pessoal.

Fonte: Adaptado de Souza et. al (2022)

Para fins de analisar os dados coletados, os indicadores propostos no questionário aplicado foram agrupados em categorias. Tais categorias estão diretamente relacionadas a cada eixo proposto pela Inovação Responsável no contexto da mobilidade urbana. Cada

categoria constitui-se geralmente da mesma quantidade de indicadores. Segue na tabela abaixo, a relação entre as categorias definidas e os indicadores que pertencem a cada uma.

Tabela 1 – Categorias dos indicadores

Categorias	Indicadores
Eco sustentabilidade	1 a 5
Eficiência	6 a 10
Informação	11 a 15
Equidade	16 a 20
Flexibilidade	21 a 26
Segurança	27 a 31

Fonte: Do autor (2023)

Com esses instrumentos, objetiva-se permitir obter informações sobre o cenário das cidades investigadas, envolvendo os modos de transportes disponíveis, fatores que interferem no cotidiano de deslocamento na população e que podem servir de indicativos de melhorias a serem desenvolvidas. Para fins de análise se faz necessário o uso do Software SPSS Statistics 22 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Com o mesmo foram processadas análises estatísticas de frequência, confiabilidade e correlações entre indicadores possibilitando o entendimento das avaliações propostas pelos respondentes. Para a parte de questões discursivas, composta de questões sobre as discussões da Lei nº 12.538 e características modais das cidades, se correlacionará as perguntas feitas, a fim de se obter interpretações complementares elencando-se na parte de questionamentos complementares.

Com o intuito de facilitar o entendimento e a comparação dos resultados foi utilizado ainda o gráfico radar ao final das ponderações de frequência. Este tipo de gráfico para tal finalidade já foi usado em diversos trabalhos na área, como os de Cavazza et. al (2021), González (2018), Martins (2021) entre outros. Para elaboração do mesmo, calculou-se a média de avaliação dos indicadores para cada categoria, ponderando-se as avaliações de acordo com os pesos correspondentes a cada faixa de avaliação. Esse procedimento é adotado na literatura, como observado em estudos anteriores realizados por Longanezi et al. (2008) e Sawhney et al. (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo se reserva a apresentação dos resultados após a coleta de dados e a discussão em torno deles.

4.1 Caracterização e descrição dos respondentes

A fim de atingir os objetivos dessa pesquisa, foram buscadas as pessoas responsáveis diretamente pela gestão da área de mobilidade urbana das cidades envolvidas. Foram coletadas um total de 20 respostas, com a presença de respondentes de todas as cidades foco deste estudo. Fizeram parte desses respondentes, analistas e agentes de transporte, gerentes e gestores e chefes de setor de transportes, assessores e gerentes de estudo e planejamento de transporte, além de técnicos na mesma área.

Neste ponto, abre-se aspas para relatar e detalhar como ocorreram esse processo de coleta. Inicialmente, informações sobre a mobilidade urbana das oito cidades estudadas foram buscadas nos portais de acesso a informações disponíveis tanto municipais quanto estadual e federal, em que poucos dados foram possíveis de serem encontrados. Passou-se então, para o contato direto com as organizações e entidades sabidamente conhecidas a respeito da temática buscada. Dificuldades de chegar as pessoas-alvos foram encontradas nos contatos à distância, visto que as tentativas de contato pareciam se perder ao longo dos processos burocráticos de redirecionamentos entre pessoas nos órgãos contatados. Pontuado isto, e na tentativa de contornar os percalços encontrados, por diversas vezes, o deslocamento até os endereços dessas entidades foram feitas durante o final do primeiro semestre e o segundo semestre do ano de 2022 em que as oito cidades e suas organizações foram alvo de visitas na busca de solicitar que o público-alvo fosse encontrado e que atendesse ao convite de responder ao questionário. Após passar por todas essas etapas, as respostas obtidas foram utilizadas para atender aos objetivos deste estudo, sendo colocado ainda que os critérios pré-definidos anteriormente, de alvo e rigor científico foram aplicados a amostra coletada.

É válido destacar que a maioria dos respondentes possui mais de 1 ano no exercício de suas respectivas funções (a maioria destes acima de 2 anos). As exceções a essa regra dizem respeito aos respondentes da Superintendência de Mobilidade Urbana (SUMOB) do Município de Belo Horizonte visto o pouco tempo da instituição de tal autarquia que irá substituir a BHTrans futuramente, como previsto na lei que a instituiu, mesmo estes possuem mais de 6 meses de exercício das funções. O detalhamento

individual das funções e os respectivos tempos de exercício correspondente estão apresentados quadro abaixo.

Quadro 10 – Funções exercidas pelos respondentes

Função Exercida (cidade)	Tempo de Trabalho
Assessor - Transcon (Contagem)	De 1 ano a 2 anos
Gestor SUMOB (Belo Horizonte)	Até 6 meses
Engenheiro (Ibirité)	Acima de 2 anos
Chefe de Setor (Betim)	De 1 ano a 2 anos
Auxiliar de Engenharia III (Santa Luzia)	De 1 ano a 2 anos
Técnica em transporte público e trânsito (Contagem)	Acima de 2 anos
Assessor Técnico (Contagem)	De 1 ano a 2 anos
Gerente de estudos e planejamento de transportes (Contagem)	De 1 ano a 2 anos
Analista de transporte trânsito (Belo Horizonte)	Acima de 2 anos
Chefe DMTT – Transvesp (Vespasiano)	Acima de 2 anos
Agente transportes (Ibirité)	Acima de 2 anos
Gerente transporte público (Sabará)	Acima de 2 anos
Assessor (Belo Horizonte)	Acima de 2 anos
Fiscal Transporte (Ribeirão das Neves)	Acima de 2 anos
Assessora de planejamento trânsito (Belo Horizonte)	Acima de 2 anos
Agente Transportes (Ibirité)	Acima de 2 anos
Agente Transportes (Ribeirão das Neves)	Acima de 2 anos
Analista transporte (Betim)	De 1 ano a 2 anos
Técnico transportes (Contagem)	De 1 ano a 2 anos
Gerente Sumob (Belo Horizonte)	Até 6 meses

Fonte: Do autor (2023)

4.2 Pontuações sociodemográficas das cidades estudadas

Nessa sessão se apresentará alguns dados sociodemográficos que dimensionam a situação da mobilidade urbana nas cidades estudadas. Tais questões corroboram para entender a complexidade dos problemas e desafios em que se discute nesse estudo.

Quadro 11 - Total de Veículos das cidades estudadas

Total de Veículos								
	Belo Horizonte	Betim	Contagem	Ibirité	Ribeirão das Neves	Sabará	Santa Luzia	Vespasiano
2006	918.762	71.245	161.997	21.258	41.322	19.156	32.802	13.592
2007	1.018.501	82.902	176.476	25.270	46.249	21.752	38.821	15.828
2009	1.227.917	105.466	214.179	33.299	57.491	26.630	49.255	20.606
2010	1.340.071	117.593	234.387	37.657	65.204	29.206	55.257	23.626
2011	1.438.723	132.541	257.460	42.694	73.413	32.391	61.910	27.154
2012	1.519.438	146.640	278.597	47.523	81.289	35.844	67.753	30.330
2013	1.596.081	160.238	294.030	52.272	88.679	38.853	73.108	33.643
2014	1.664.487	172.696	306.028	56.345	94.927	41.719	78.087	36.658
2015	1.714.233	179.901	314.970	59.102	99.629	44.056	81.721	39.635
2016	1.783.961	182.934	322.981	61.136	103.883	45.941	84.386	41.677
2017	1.907.891	186.768	330.673	62.770	107.385	48.024	86.072	42.691
2018	2.075.823	190.454	334.359	64.802	110.138	49.413	87.943	44.660
2019	2.279.568	197.004	338.095	66.618	112.868	51.050	89.943	46.492
2020	2.274.465	203.958	337.462	70.668	115.908	53.896	89.909	52.524

Fonte: IBGE (2021)

Pela tabela descrita acima pode-se notar que o número total de veículos cresceu expressivamente em todas as cidades estudadas. Esse acréscimo mesmo considerando possíveis veículos que estejam apenas cadastrados nas cidades, denota como deve ter se intensificado o trânsito nas cidades já que o mesmo ainda é composto por outros atores, como pedestres, ciclistas, etc. Desse modo a complexidade de se elaborar um arranjo harmonioso com esse contingente fica evidente. Nesse sentido, pensar o plano de mobilidade urbana dessas cidades de forma responsiva e sustentável, considerando que os atores a serem envolvidos que devem ter seus pontos de vista levados em consideração se mostra uma preocupação latente.

Tabela 2 – Indicadores Sociodemográficos

	População		PIB* per capita	IDHM**	ÍNDICE DE GINI		
	2010	2021	2019	2010	1991	2000	2010
Belo Horizonte	2.375.151	2.530.701	38.695,31	0,810	0,6107	0,6203	0,6106
Betim	378.089	450.024	63.882,75	0,749	0,4656	0,4524	0,4184
Contagem	603.442	673.849	45.855,10	0,756	0,4793	0,504	0,4953
Ibirité	158.954	184.030	14.084,20	0,704	0,466	0,4461	0,4501
Ribeirão das Neves	296.317	341.415	12.976,52	0,684	0,4536	0,4483	0,408
Sabará	126.269	137.877	22.428,04	0,731	0,5431	0,4916	0,4693
Santa Luzia	202.942	221.705	18.854,93	0,715	0,4685	0,4792	0,4495
Vespasiano	104.527	131.849	19.642,48	0,688	0,4964	0,5292	0,438
* PIB = Produto Interno bruto							
** IDMH = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal							

Fonte: DATASUS (2022) e IBGE (2021)

As situações das cidades ficam ainda mais complicadas quando se nota o aumento do contingente populacional, ao mesmo tempo que o índice de Gini que está relacionado a renda em relação ao tempo pouco se alterou. Basu e Alves (2019) em seu estudo sobre a infraestrutura de transporte no caso de Belo Horizonte, destacam para desafios em relação a conectividade do transporte público principalmente para áreas de densidade populacional maior. Esses autores destacam ainda questões de atenção em relação a acessibilidade de transporte em relação a renda, principalmente em áreas de menor concentração da mesma. Nesse sentido, é possível perceber que a análise da mobilidade urbana abrange questões de diferentes áreas.

4.3 Confiabilidade da pesquisa

Para se atestar a confiabilidade dos indicadores e variáveis da pesquisa, foi submetido ao teste de confiabilidade. Nesse aspecto foi submetido tanto o conjunto geral de indicadores que compõem a pesquisa (31 indicadores) quanto os mesmos agrupados nas seis categorias de análise como descrito anteriormente. Para esse teste foi utilizado como balizador o Alfa de Cronbach, que proporciona a análise da consistência interna das variáveis e indica em que medida as questões foram respondidas de forma coerente.

Esse coeficiente, segundo Nunnally (1978) obtendo-se o valor ideal igual ou acima de 0,6 mostra-se como confiável. Em relação ao conjunto geral o resultado obtido foi de 0,873 indicando ser confiável. Já em relação as categorias tivemos os seguintes valores: Eco sustentabilidade: 0,573; Eficiência: 0,746; Informação: 0,729; Equidade: 0,718; Flexibilidade: 0,564; e Segurança: 0,698. Estes números demonstram que os indicadores agrupados nas categorias se encontram no patamar de confiabilidade ou muito próximo disso.

Com finalidade de garantir e verificar que os questionários foram respondidos de forma verossímil, o questionário continha perguntas controle. Sobre essas questões cabe destacar que todas foram respondidas corretamente pelos respondentes, não gerando, portanto, nenhuma exclusão de resposta. Isso denota a fidedignidade e o rigor científico foram cumpridos neste estudo.

4.4 Análise do modelo utilizado

O modelo utilizado nesse estudo foi adaptado de Souza et. al (2022). Este modelo tem como fundamento uma revisão integrativa da literatura existente na temática alinhada com indicadores presentes nas normativas ISO que também dissertam sobre a mobilidade urbana. Além disso, pode-se depreender do conjunto de avaliação deste instrumento, que o mesmo além de ser composto por relações sobre a mobilidade, está alinhado ainda com as discussões de inovação responsável, demonstrado no arranjo de suas categorias com os preceitos das dimensões de IR propostos por Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013). Desse modo, se mostra pertinente em ser usado para os objetivos propostos neste trabalho.

A adaptação realizada para a aplicação que foi feita, foi a inclusão da categoria informações disponíveis. Esse ajuste se deu pelo desmembramento da categoria eficiência original do modelo nas duas categorias deste trabalho (informações disponíveis e eficiência), com o intuito de uniformizar a quantidade de indicadores entre as categorias, além de ressaltar aqueles indicadores que dizem especificamente sobre as informações que se tem sobre a mobilidade urbana. Pode-se observar que a alteração não trouxe prejuízo de análise, ao ponto que corroborou a dar atenção ainda a questão das informações disponíveis sobre a mobilidade.

4.5 Frequência de resposta aos indicadores

Partindo para as análises de frequência das avaliações dos indicadores, as categorias são analisadas, salientando que a avaliação individual de cada indicador está presente no Apêndice B. Na categoria Eco sustentabilidade, as avaliações consistem em sua maioria na escala mais negativa com poucas pontuações no intervalo intermediário (razoável) e bom com duas menções no indicador nº1 – projetos, rotas e modais verdes - mesmo estas nunca excedendo o percentual total de 35% nos cinco indicadores desta categoria. Temos como destaque negativo para o indicador número 4 – oferta de possibilidades e condições de uso de veículos elétricos, como carros, motocicletas, etc – que em quase sua totalidade foi avaliada como Muito Ruim ou Ruim (18 dos 20 respondentes). Tais colocações apresentadas pelos respondentes apontam, portanto, que este fator, na situação atual das cidades pesquisadas, está na contramão do que se pretende quando se propõe os princípios da inovação responsável aplicada a mobilidade urbana.

Na categoria relacionada a eficiência, mostra um panorama relativamente melhor e mais distribuído em relação ao anterior. Os indicadores 8, 9 e 10 tiveram avaliações em todas as faixas de escala. Para o indicador 6 – oferta de diferentes opções de transporte – metade das avaliações concentram-se nas duas faixas mais negativas, tendo apenas 20% avaliando como “bom”, com o restante concentrado na faixa intermediária. Isso indica que as opções de transporte disponíveis tendem a não ser numerosas. O indicador 7 - comprometimento em melhorar e adaptar a infraestrutura de mobilidade – teve como maioria 60% de avaliações. Os indicadores 8 – preocupação em proporcionar conforto adequado e indicador 9 – estrutura de mobilidade em relação a minimizar o congestionamento - tiveram avaliações concentradas na faixa central (razoável), podendo ser pontos de atenção e possível melhora. O indicador 10 – preocupação em ser transparente e responsável sobre as decisões - apresentou uma distribuição de metade para a faixa mais negativa, 25% para a faixa central e o restante positivo, resultado que mostra que os pilares da inovação responsável que envolvem a transparência e a responsabilidade ao tomar as decisões são questões ainda a serem trabalhadas.

A categoria de informação quanto a frequência nos indicadores (11 a 15) dois cenários podem ser vistos. O indicador 11 – disponibilidade de serviços em tempo real- prevaleceu avaliações positivas. Os indicadores 12, 14 e 15 concentraram-se em avaliações medianas. Já o indicador 13 - oferta de dados em tempo real- teve igualdade de avaliações entre as faixas ruim, razoável e bom com 30% cada. De modo geral, as informações ainda um ponto de atenção, já em vários aspectos ainda não tiveram

julgamentos positivos. Essa atenção se faz necessária, sob a luz da IR, pois fornecer tais informações ao usuário permitiria ao mesmo ter mais autonomia no sentido de traçar, planejar e adaptar e ajustar suas possibilidades de deslocamento.

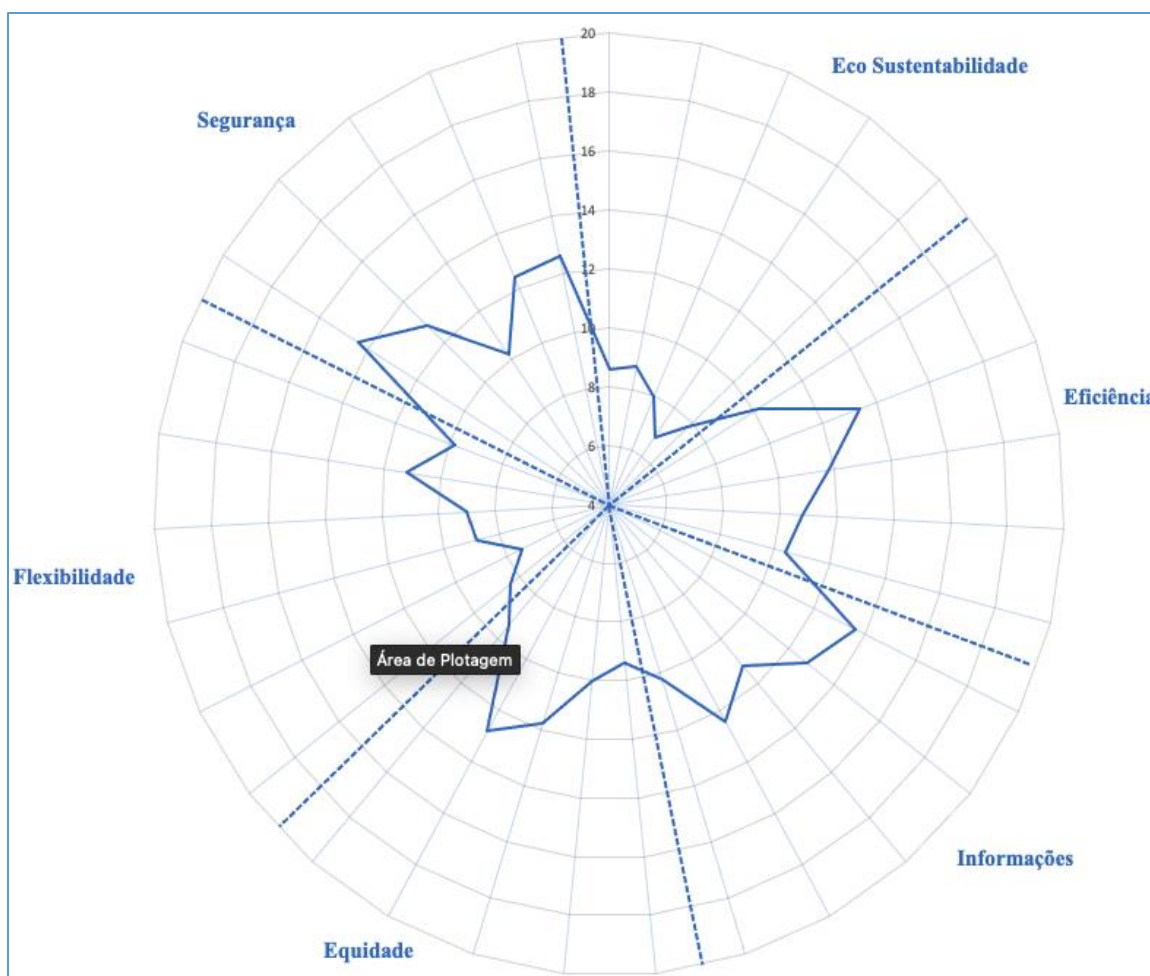
Seguindo para a categoria de equidade, a qual envolve questões ligadas ao preço e de acesso tanto físicas quanto sociais, o panorama demonstra que há espaço para que se façam ajustes visando a melhoria das avaliações. Um indicador que reforça essa percepção é o indicador 16 - preço dos modais considerando a renda- apesar de em números absolutos ser avaliado em maioria unitária de faixas por 35% como razoável, apresenta um acumulado das percepções mais negativas compondo mais da metade (55%) das avaliações. Como esse pode ser um fator determinante na escolha do modo de transporte a ser utilizado pela população em seus deslocamentos diários, atenção a esse fato deve ser necessária. Outros dois indicadores 17 e 18, corroboram com essa percepção ao serem avaliados em sua maioria na faixa central com pontuações razoáveis de 55% e 45% respectivamente. Destaca-se ainda aos outros dois indicadores restantes, que as avaliações se concentraram de razoável a bom em 80% no indicador 19 referente aos pontos de embarque/desembarque reduzirem o deslocamento e de razoável a ruim no indicador 20, sobre o acesso e uso fácil com um percentual de 70% acumulado.

Considerando a categoria de flexibilidade vinculada a disponibilizar opções quanto ao deslocamento, aos modos de transporte diversificados e ferramentas usuais, o cenário se mostra pouco animador. De todos os seis indicadores que compõem esse grupo, em quatro deles indicadores 21, 22, 23 e 24 relacionados à conectividade física entre alternativas de transporte, possibilidades de micro mobilidades, estrutura para mobilidade ativa e possibilidade de mobilidade compartilhada, respectivamente, todos receberam avaliações concentradamente negativas, com percentuais acumulados das duas opções na escala negativa acima de 65%. Destaca-se ainda que o indicador 25 relacionado a disponibilidade de ferramentas e aplicativos de fácil uso teve concentrada sua avaliação como razoável para a metade dos respondentes. Já o indicador 26 que leva em consideração a integração dos serviços teve uma distribuição quase igualitária entre todas as faixas, excetuando-se o nível excelente que não teve pontuação. Esses dois últimos indicadores demonstram que o uso de aplicativos pode ser mais incentivado e disseminado a fim de contribuir com mais opções à população.

A última categoria de segurança, que se refere a prevenção de acidentes, preocupação com os dados e a integridade dos usuários, bem como fatores como uma infraestrutura de mobilidade segura, mostrou-se positiva. As avaliações dos indicadores

27 a 31 tiveram suas avaliações majoritárias como razoável e/ou boa. Como pontos de destaque temos 10% das avaliações como excelentes no indicador 28 referente à proteção de dados, se tornando importante destacar juntamente com os 40% na escala bom, já que uma possível resistência a adoção de novas tecnologias reside justamente no risco percebido quanto aos dados inseridos. Ressalta-se ainda o indicador 30 sobre a infraestrutura segura, que teve 45% das avaliações como “bom” e obteve ainda percentual igual de 25% para razoável e ruim, que apesar de ser avaliada positivamente, medidas ainda podem ser tomadas a fim de deixar o sistema de mobilidade urbana mais seguro, melhorando sua avaliação. Como panorama geral das avaliações categorizadas é importante destacar o alerta de atenção a quantidade de pontos avaliados negativamente, mostrando que existe um caminho a ser percorrido e trabalhado para que se alcance uma mobilidade inteligente e responsável.

Figura 3 – Gráfico radar dos indicadores



Fonte: Do autor (2023)

Como forma de demonstrar graficamente a situação das cidades pesquisadas foi construído o gráfico radar (fig.3). Este gráfico se fundamenta nas médias das avaliações de cada um dos 31 indicadores que compõe a análise, as quais pesos de 1 a 5 foram vinculados a cada faixa de avaliação (peso 1 correspondente a avaliação como muito ruim, progredindo sucessivamente até o peso 5 para avaliações excelentes). Nota-se que pelo critério exposto as médias têm como parâmetros mínimos média 4,0 e máximos 20,0.

Desse modo, pode ser observado que poucos picos aparecem na extremidade mais positiva (mais próxima de 20,0). As categorias de eco sustentabilidade e flexibilidade apresentam suas linhas tendendo para o centro do gráfico, demonstrando que os ganhos oferecidos pelas inovações implantadas até o momento dessa pesquisa, não têm sido claros, sendo pontuados e avaliados dessa forma negativa. As demais médias dos indicadores das outras categorias faltantes, tenderam suas linhas pela faixa intermediária, com poucos pontos de auge, demonstrando ganhos de inovação ligeiramente percebidos.

Esses pontos de auge pontuados são as médias dos indicadores 7 (categoria de eficiência, média: 13,4), indicador 11 e 14 (categoria informações disponíveis, médias: 13,6, 12,4 respectivamente), indicador 19 (categoria equidade, média:12,8) e indicador 27 (categoria segurança, média: 14,4). Isso implica em dizer que as maiores percepções de ganhos decorrentes das inovações encontram-se respectivamente sobre a infraestrutura do sistema de mobilidade ofertada, sobre as informações disponibilizadas em tempo real, sobre a resiliência do sistema em continuar funcionando mesmo em momentos de dificuldade, sobre a redução de deslocamento implicada pelos pontos de acesso, além da prevenção de acidentes.

Pode-se inferir pelo gráfico da figura 3 acima que a situação atual das oito cidades estudadas não é positiva. Os poucos pontos mais elevados entre os indicadores ainda se encontram no eixo intermediário do gráfico, mostrando que a possibilidade campos de melhora é significativa, em que a aplicação dos princípios da inovação responsável e a inclusão responsiva de inovações na estrutura de mobilidade urbana pode contribuir para que a percepção e a avaliação dos indicadores sejam mais positivas. Pontua-se que apesar dos destaques melhorias ainda precisam ser realizadas para que o entendimento dos ganhos seja melhor. Também é importante perceber, como se verá pelas correlações a seguir, que a atenção destinada a algum dos indicadores estudados pode interferir na avaliação dele e também de outros como consequência.

As questões levantadas por estes indicadores demonstram a complexidade que envolve uma mobilidade inteligente e responsiva. Essa complexidade abordada por

Docherty, Marsdem e Anable (2017), leva a entender que além da inclusão das tecnologias na mobilidade urbana e suas inovações, as cidades aparentam não estarem preparadas para alcançar e perceber os benefícios que podem vir oriundos das inovações nesse aspecto.

4.6 Correlação entre os indicadores

Passando para a análise da correlação entre os indicadores pesquisados, destaca-se aquelas que foram significativas ao nível de 0,01 ou 1% por meio da correlação de Pearson, todas elas numericamente positivas. A tabela contendo todas as correlações segue como apêndice C deste trabalho. Coloca-se anteriormente a análise de cada categoria uma tabela demonstrativa com suas correlações significativas pelo nível indicado acima. Serão suprimidas da tabela geral as colunas aos quais não possuem indicadores correlacionando com a categoria indicada, para melhor apresentação dos resultados.

Tabela 3 – Correlações de Pearson da categoria Eco sustentabilidade

	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5	I.6	I.7	I.8
I.1								
I.2						,591**	,570**	,648**
I.3						,574**		
I.4					,602**			
I.5				,602**				

Fonte: Do autor (2023)

Dentre a categoria de eco sustentabilidade o indicador 2 que se refere aos programas focados na redução de poluentes da mobilidade está relacionado aos indicadores 6, 7 e 8, sobre a oferta de opções de transportes, o comprometimento em melhorar e adaptar a infraestrutura de transporte e com o conforto adequado aos usuários. Esse ponto está em consonância com os resultados de Souza et. al. (2022), que comprovam a relação do uso de formas e modos de transportes mais verdes está relacionada com os benefícios que possam trazer. O indicador 3 sobre a redução de ruído está correlacionado ao I6 referente a oferta de opções de transporte. Já os outros indicadores desta categoria I4 sobre condições de uso de veículos elétricos e Ind.5 – uso de modais que não utilizam combustíveis se correlacionam. Além disso, o Ind1 não apresentou correlações significativas. De modo geral, essa categoria se correlacionou ou

apenas entre si ou com a categoria de eficiência. Fica pontuado pelos resultados a visão pelo aspecto ambiental.

As correlações entre os indicadores acima, todas relevantes ao nível de 1% e positivas indicam relações diretas. Isso implica dizer que as avaliações entre os indicadores seguiram para a mesma faixa de avaliação. Desse modo, temos que, para o indicador 2, a tendência é de que quanto mais cresce a avaliação sobre os programas de redução de poluentes tende a aumentar o julgamento sobre a oferta de opções de transporte verdade essa constatada em 59,1% das respostas. O mesmo acontece para com os indicadores 7 e 8, sendo verdade em 57,0% e 64,8% respectivamente. Cabe ressaltar que o inverso também segue a mesma lógica, quando tende a cair a avaliação do indicador 2 tende a cair as avaliações de 6,7 e 8. A mesma linha de raciocínio pode ser aplicada as outras correlações e os percentuais estão descritos na tabela acima.

É importante destacar que o aspecto eco sustentável é um dos pilares para ser mais responsivo em caráter de mobilidade urbana. Como apresentado no modelo de Yigitcanlar et. al (2018) está preocupação com o lado sustentável de todo o processo deve ser uma preocupação de todos os atores sendo assim um lado importante a ser analisado. Todas as correlações na categoria eco sustentabilidade foram positivas e significativas a 1% com valores entre 0,570 (mínimo) e 0,648 (máximo). Pode-se perceber pelas correlações apresentadas e pelos dados de avaliação antes demonstrados que o lado sustentável ainda não abrange por completo as decisões envolvendo a inserção das inovações, ponto que necessita ser melhorado para que os benefícios sejam percebidos.

Tabela 4 – Correlações de Pearson da Categoria Eficiência

	I.2	I.3	I.7	I.8	I.10	I.11	I.20	I.21	I.28	I.29	I.31
I.6	,591**	,574**				,615**		,585**			
I.7	,570**			,573**	,632**				,611**		
I.8	,648**		,573**					,649**	,625**	,661**	
I.9							- ,570**				
I.10			,632**								

Fonte: Do autor (2023)

Considerando a categoria de eficiência a mesma tem seus indicadores correlacionando dentro da mesma, além de pelo menos 1 correlação com indicador das demais categorizações e das já citadas. O I6 – oferta de opções de transporte (cobertura) está ligado a disponibilidade de serviços em tempo real (I11) e a conectividade física multimodal (I21) com correlação de significância pelas avaliações dos respondentes.

Leurent e Li (2020) em seus estudos apontam que a demanda em relação a mobilidade está ligada a questões geográficas (distância entre os pontos de origem e destino) e, bem como com o quantitativo de viagens e as escolhas dos usuários. Nesse sentido, as correlações apontadas corroboram com tal pensamento. Já o I7 - sobre a infraestrutura além de ligação com I8 e I10 dentro da categoria está ligado a proteção de dados (I28 - segurança).

Destaca-se ainda o indicador 8 sobre o conforto estar intimamente ligado a três indicadores de segurança, mostrando ser um ponto que pode ser decisivo na escolha no meio de transporte, já que as ligações se referem a proteção física e de dados do usuário, além do possuir programas para evitar furtos e roubos (I29, I28 e I31, respectivamente). Pontua-se aqui que, todas as correlações de significância apresentadas pelo ind.8 se mostraram congruentes com os resultados encontrados por Souza et.al (2022), em sua análise dos campus universitários, ao demonstrar a relação do conforto com a redução de poluentes (I.2), infraestrutura (I.7) e os indicadores de segurança (I. 29,30 e 31), e em direção com as discussões de Leurent e Li (2020), que em seus estudos consideram o relacionamento entre a opção de transporte com aspectos de conveniência e conforto. Por fim, o indicador 9 - sobre a minimização do congestionamento está relacionado diretamente a I20 – sistema de mobilidade que pode ser acessado e utilizado facilmente, o que demonstra que uma possibilidade para minimizar o congestionamento pode estar em melhorar ações no segundo indicador.

Sobre as correlações da categoria de eficiência cabe alguns apontamentos. A lógica descrita acima sobre os relacionamentos dos indicadores é aplicável as relações apontadas com um adendo. Pode ser visto pelos percentuais na tabela que o indicador 9 - sobre a minimização do congestionamento está relacionado diretamente a I20 – sistema de mobilidade que pode ser acessado e utilizado facilmente, pelo valor de -0,570. Isso indica uma relação direta, porém inversa. Implica em dizer que as avaliações tenderam para lados opostos de avaliação, quando um tende a aumentar o outro tende a diminuir, isso aplicável a 57% das respostas. Isso mostra o impacto de um dos desafios enfrentados na mobilidade urbana, o congestionamento, que prejudica a usabilidade do sistema de mobilidade e tem mais impacto quando as opções de transporte não são diversificadas. Tal ponto, se alinha com o pensamento do trabalho de Crozet (2020) que coloca como uma das ações para reduzir o congestionamento é reduzir a priorização dos veículos individuais, dando espaço a outras formas de transporte.

Tabela 5 - Correlações de Pearson da Categoria Informações Disponíveis

	I.6	I.12	I.14	I.15	I.16	I.20	I.21	I.22	I.23	I.27	I.28
I.11	,615**					,748**	,652**			,716**	
I.12			,592**	,565**	,769**						
I.13											,583**
I.14		,592**			,584**						
I.15		,565**						,679**	,806**		

Fonte: Do autor (2023)

Ao analisar a terceira categoria sobre informações disponíveis, a mesma possui indicadores correlacionados entre si (I12 com I14 e I15), e com significância também com os demais agrupamentos. Relações de significância tiveram com o grupo de equidade: indicadores I 12 - acompanhamento de informações estratégicas e I14 - sistema capaz de continuar funcionando mesmo com problemas - com o I16 - atenção ao preço considerando a renda. A ideia de resiliência, segundo Azolin, Silva e Pinto (2020, p.14), diz respeito a “parcela de viagens que podem ser mantidas ou transferidas para modos ativos mais a parcela de viagens que podem ser mantidas ou transferidas para as rotas operacionais de transporte público em cada cenário". Essa parte da relação de resiliência e a atenção ao preço foi também um dos resultados obtidos por Souza et.al (2022), demonstrando que as questões de precificação quanto as despesas dos usuários devem ser avaliadas no contexto da mobilidade urbana.

Nessa categoria outras relações tiveram significância. Uma delas é I. 11 - serviços em tempo real- em relação com I.20 – sistema de fácil uso e acesso. Este ponto se alinha ao pensamento de Neirotti et al. (2014) que pontuam sobre a importância de melhorias nos serviços de informação em tempo real, possibilita aos usuários considerar opções de transporte, optando por aqueles que atendem às suas demandas. Já com a categoria de flexibilidade este mesmo indicador 11 se correlaciona significativamente com I21- conectividade física multimodal e o I15 – dados em tempo real- atrelados as possibilidades de micro mobilidade e estrutura para mobilidade ativa (I22 e I23), demonstrando ser um fator importante para a adoção dessas formas de mobilidade. Por fim, em relação à segurança, vínculos com a programas de prevenção de acidentes e proteção de dados foi significativo – I11 e I27; I13 - I28 – atrelados a noções de serviços e dados em tempo real. Todas as correlações foram positivas, e o fato de se correlacionar com a maioria das categorias, mostram quanto importante ter informações precisas, disponíveis para se construir um sistema de mobilidade responsivo.

Tabela 6 - Correlações de Pearson da Categoria Equidade

	I.9	I.11	I.12	I.14	I.19	I.20	I.21	I.24	I.28
I.16			,769**	,584**					
I.17							,737**		-,594**
I.18								,633**	
I.19						,632**			
I.20	-,570**	,748**			,632**		,805**		

Fonte: Do autor (2023)

Avançando para a categoria de equidade as correlações significativas além das citadas anteriormente, entre si e com outros três indicadores das demais categorias, I21, I24 e I28. Entre si ocorreu relação entre I19 - Pontos de embarque/ desembarque reduzindo tempo de deslocamento e I20 - sistema de mobilidade de fácil acesso e uso. As relações com o indicador 21 - referente a conectividade física multimodal, foi constatada com o I17 - programas de acesso justo e I20. Isto se alinha ao que discute em Machado et.al (2021) que indica que a equidade está atrelada ao compartilhamento do espaço urbano por diferenciados perfis de usuários, o que influencia diretamente em seu acesso. Já com o indicador 24 – iniciativas de mobilidade compartilhada - estabeleceu-se vínculo de significância com I18 - promoção de equidade social, apontando para uma relação de destaque. Tal relação encontra-se alinhada com o encontrado por Souza et.al. (2022) mostrando um dos benefícios da exploração dessa forma de transporte.

Tabela 7 – Correlações de Pearson da Categoria Flexibilidade

	I.6	I.11	I.15	I.17	I.18	I.20	I.22	I.23	I.25	I.26
I.21	,585**	,652**		,737**		,805**				
I.22			,679**					,800**		
I.23			,806**				,800**			
I.24					,633**					
I.25										,709**
I.26									,709**	

Fonte: Do autor (2023)

Finalizando as relações de significância expressivas, além das mencionadas, as duas categorias restantes não possuem outras correlações entre as categorias além das apresentadas, apenas dentro de cada uma. Para a categoria de flexibilidade temos vínculos entre micro mobilidade e mobilidade ativa (I22 e I23) e ferramentas e aplicativos de uso fácil com a oferta de serviços integrados (I25 e I26). Cabe ressaltar nesse aspecto que foram reafirmadas neste estudo os resultados do I.21 da conectividade física multimodal de Souza et.al (2022) com os aspectos de cobertura (I.6), de informações em tempo real (i.11) e de sistema de fácil uso (I.20), mostrando alguns dos impactos positivos dessa

forma de transporte. Também foram reforçadas a relação dos indicadores entre as mobilidades micro e ativa.

Cabe destacar que a ideia de flexibilidade exposta aqui diz respeito a ofertar alternativas de meios e modos de transporte a população, bem como de instrumentos do mesmo. Nesse sentido, Claus e Doppe (2016, p.105) pondera que a aplicação da mobilidade multimodal possibilita ao usuário ganhos em relação a adaptabilidade situacional, oferecendo opções de escolha a depender dos requisitos do viajante, indo além de apenas o transporte público ou veículo particular. Isso corrobora com os resultados encontrados neste trabalho que relaciona a presença da relação do sistema multimodal (Ind.21) com aspectos de acesso justo (ind.17) e conectividade física (Ind.20).

Tabela 8 – Correlações de Pearson da Categoria Segurança

	I.7	I.8	I.11	I.13	I.17	I.28	I.29	I.30	I.31
I.27			,716**						
I.28	,611**	,649**		,583**	-,594**		,610**		
I.29		,625**				,610**			,665**
I.30									,635**
I.31							,665**	,635**	

Fonte: Do autor (2023)

Quanto à segurança vínculos são estabelecidos entre proteção de dados e programas para evitar roubos (I28 e I29), estes programas relacionando-se ainda com a preocupação com a integridade física do usuário (I29 e I31), sendo que esta preocupação atrela-se ainda a infraestrutura de mobilidade ser segura (I30 e I31). Por fim, o I28 – proteção de dados - atrelou-se a noção de programas de acesso justo (I17). Esse último, por ser negativo, pode indicar uma preocupação com os dados que serão usados, carecendo de uma atenção para não se tornar um fator limitante, já que as relações se mostram inversas. Tal resultado de correlação entre os indicadores também está presente entre os achados do estudo de Souza et.al (2022), porém este caráter negativo não apareceu neste estudo apontado. Desse modo, as correlações apresentadas se mostram alinhadas com as ponderações de Silva e Silva (2020) que demonstra que pertinente e relevante a relação entre violência e escolha do transporte, principalmente em relação aos modos não motorizados, fazendo a percepção de segurança quando se trata de mobilidade está atrelada a noção de acontecimentos violentos no espaço público.

4.7 Respostas aos questionamentos complementares

Explorando a partir deste momento das demais questões que constituem o questionário aplicado, tem-se pontos importantes a se destacar. Foi pontuado que os meios de transportes mais usados nas oito cidades investigadas citados pelos respondentes foram ônibus, automóveis e motocicletas, de modo geral, e ainda metrô foram elencados pelos respondentes de Belo Horizonte, Contagem, que apontaram também o Uber se juntando a Ribeirão das Neves. Sobre o questionamento de novas formas de transporte que têm sido implantadas nos últimos 5 anos, os respondentes de quase todas as cidades responderam que não houve acréscimos, enquanto em Belo Horizonte foi apontado o investimento no modo cicloviário, para bicicletas individuais e compartilhadas e Sistema integrado de transportes, em Ribeirão das Neves o Uber e em Contagem a implantação do corredor de BRT. Foi mencionado ainda por Ibirité, que se ouve a promessa de implantação do metrô há pelo menos duas décadas. Com isso se percebe que a inclusão de modais mais verdes ainda se encontra em estágios iniciais para estas cidades, ou inexistem. Esses apontamentos reforçam o que indicam os indicadores, no sentido da pouca preocupação nesta inclusão

Outros questionamentos que foram feitos são sobre as discussões referentes a lei nº 12.538, que propõe e regulamenta as questões referentes à Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012 e como são abordadas e discutidas as questões de mobilidade urbana. Sobre a Lei todas as cidades informaram que debateram sobre a mesma, porém poucos detalhamentos foram dados sobre em que sentido as mesmas ocorreram. Das considerações feitas pelos respondentes, em Belo Horizonte as reuniões e debates foram para a elaboração e revisão do PlanMob, ainda sobre temas como acesso universal, segurança, inclusão social, financiamento do transporte, infraestrutura, eletromobilidade, de forma geral para adequar as diretrizes da lei. Em Ibirité, foram pautadas questões a respeito de melhoria do transporte coletivo por ônibus. Já em Contagem, apontou apenas para pré-conferência do plano diretor e priorização do transporte público coletivo sobre o privado. Em Betim, concentrou-se apenas sobre análise e debate sobre o plano. Em relação a Vespasiano foi pontuado que no conselho municipal de trânsito, foram debatidas questões sobre a manutenção do transporte, enquanto em Sabará as mesmas foram feitas no Fórum Mineiro de Transporte e Trânsito.

Ainda sobre como a discussão das políticas de mobilidade urbana, aprofundando-se sobre as abordagens gerais sobre a mobilidade urbana, em Santa Luzia foi informado que não são abertos a população, assim como Betim que são restritas a conversas com

órgãos públicos. Já em Sabará são por intermédio de reuniões na prefeitura mensalmente, enquanto em Ibité mensalmente assuntos como tarifa de ônibus, sua frequência e itinerários são debatidos. Em Vespasiano, ocorrem debates trimestralmente durante aprovação de novos projetos e empreendimentos. Em Ribeirão das Neves uma empresa terceirizada discute estes assuntos. Já em relação a contagem foi informado que as discussões são anuais e ficaram concentradas à época da discussão do corredor do BRT. Destaca-se ainda que em Belo Horizonte (BH), são discutidas em instâncias de participação popular, bem como em fóruns, as comissões regionais de transporte e trânsito e no observatório de mobilidade.

Através do exposto, alguns pontos podem ser identificados no sentido de apontar para melhorias no sistema de mobilidade em relação à ser mais responsivo. Como um dos pilares da Inovação Responsável propostos por Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013) está a percepção da inclusão e diálogo contínuo com as partes envolvidas na situação. Pelo sugerido pelas respostas, esse debate de ideias parece estar em caráter tímido, sendo restrito a conversas na elaboração de planos ou diretrizes. Fica evidenciado, portanto, que se faz necessário expandir esses horizontes, possibilitando formas e canais para que este debate seja feito, abrangendo todas as partes. Essa maior interação deve ainda ser feita em diversos momentos, para que ações de ajuste, modificações e correções sejam tomadas além da definição do plano inicial. Tal fragilidade encontrada, aponta para a barreira pontuada por Oudheusden (2014) que discute sobre a atenção para o viés político inerente em relação à IR, bem como para o relacionamento e diálogo todas as partes envolvidas no processo inovativo em sua deliberação.

Como incrementos para entender o cenário da mobilidade urbana nas cidades investigadas indagou-se sobre os pontos positivos em relação ao sistema de mobilidade, além de pontos que merecem a atenção para a solução de problemas e ainda um espaço aberto a outras sugestões. Em Ribeirão das Neves, positivamente destacou-se o trabalho de gestão para solucionar problemas, contudo apontou um problema de conexão (acesso) direta com BH, Betim e Contagem. Em Sabará, o lado positivo foi para a infraestrutura de mobilidade (iluminação, complexo viário) apontando como ponto de atenção para a integração de modais. Como resposta em Vespasiano, a sinalização das vias é o ponto positivo observado em que se coloca em atenção a necessidade de ciclovias.

Acrescenta-se que em Contagem, apontou-se como aspectos positivos as melhorias que estão sendo feitas, o programa Sem limite, a participação popular, a implementação de ciclofaixas, as informações disponibilizadas nas redes sociais. As

principais queixas deste município dizem respeito a rotas alternativas, a integração metrô-transporte coletivo, além de pontos como o subsídio ao transporte público e a inclusão social no transporte. Sobre Betim, as melhorias em realização também foram lembradas, como ponto de atenção a inclusão de novos modais foi sugerida assim como em Santa Luzia. Já em BH, destacou-se positivamente a gestão ainda estar sobre o domínio público e o planejamento da mobilidade. Como focos de atenção foi ponderado a equidade no acesso, assim como a integração intra e intermodal, ressalvas também ao financiamento do transporte público pelo Estado. Nesse ponto, como adendo foi colocado que o transporte público deve entrar na pauta políticas de todas as as esferas do governo.

Por fim em Ibirité aos focos de atenção são ligados ao valor da tarifa dos ônibus e aos seus poucos horários, ao ponto que elogiam sua conservação (limpeza). Cabe ressaltar aqui que vários pontos complementares à situação da mobilidade urbana foram apontados. Relatou-se projeto do município em discussão sobre a tarifa zero nas cobranças de viagens (que começou a ser aplicado em 2023, para os ônibus internos da cidade), em desenvolvimento o observatório e o conselho de trânsito, destacando como positivo a implantação de GPS nos ônibus, ao passo que a extinção de pontos físicos de recarga pela Inovabus tem gerado problemas. Foi apontado ainda alguns pontos que cabe destaque sobre a região metropolitana como um todo. Apontou-se para uma governança metropolitana para a área de transportes inexistente, argumentando sobre ter uma gestão dispersa com os terminais metropolitanos e pelas linhas sobrepostas. Outro ponto de atenção foi salientar a existência de concorrência de linhas para o mesmo trajeto. Como último adendo reforçou o ponto de que o transporte é um serviço social garantido que carece de maior atenção.

Conclui-se que pelas pontuações feitas por todos os respondentes, ações cada vez mais voltadas para a mobilidade urbana inteligente se fazem necessárias. Dos pontos levantados como alerta tem íntima relação e podem ser minimizados se as atitudes e decisões em mobilidade urbana forem pautadas sobre os preceitos da inovação responsável. Além disso, tais apontamentos corroboram com as avaliações apresentadas por meio dos indicadores propostos.

5. CONCLUSÃO

A mobilidade urbana, com seus desafios e problemas tem cada vez mais tem se tornado ponto de discussão. Minimizar os impactos ambientais que a mesma gera é uma das preocupações latentes. Juntamente com isso, a inserção de meios de transporte progressivamente mais tecnológicos, geram questionamentos sobre os impactos que a inserção dos mesmos pode causar no presente e no futuro.

Baseado nesse ponto vinculado as noções da Inovação Responsável e nas exigências da Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012, sob a Lei nº 12.538, de 3 de janeiro de 2012, este estudo buscou analisar sobre tais preceitos as características da mobilidade urbana oito cidades mineiras que possuem quantitativo populacional acima de 100 mil habitantes, escolhendo-se cidades que por serem conurbadas tendem a apresentar as mesmas características. Desse modo, o intuito da presente pesquisa foi identificar possibilidades de inovação responsável no contexto da *smart mobility* nas cidades mineiras com mais de cem mil habitantes, para tanto apontou-se questões por meio dos indicadores que devem ser considerados e analisados para se alcançar uma mobilidade urbana mais sustentável e responsiva, atingindo dessa forma o objetivo proposto.

Foi realizado, portanto, um estudo quantitativo, com o auxílio da estrutura de avaliação para sistemas de mobilidade urbana sustentáveis, desenvolvida por Souza et. al. (2022) que foi adaptada e aplicada neste trabalho. Como respondentes para esta pesquisa foram procuradas pessoas diretamente envolvidas no planejamento, gestão, execução da mobilidade urbana e sociedade civil das cidades estudadas. Por meio deste estudo, foi possível indicar pontos de atenção importantes, implicados pelos indicadores e em suas categorias, para que se tenha um sistema de mobilidade urbana mais responsivo, agrupados em categorias de eco sustentabilidade, eficiência, informações disponíveis, flexibilidade e segurança. Deste modo as características que envolvem os aspectos de mobilidade urbana das cidades envolvidas foram destacadas, demonstrando seu panorama atual frente a ponderação dos respondentes, deste como cumprindo com os objetivos deste estudo, servindo de indicativos de em que pontos a inserção das inovações podem ser melhor exploradas para que os benefícios desejados sejam alcançados.

Ficou demonstrado por meio do gráfico radar apresentado, que a situação atual da mobilidade em relação a avaliação dos respondentes não é positiva tendo significativa margem para melhora. Em todas as categorias, que foram analisados os indicadores

demonstram que podem ser pensados, analisadas e aplicadas medidas para que a avaliação do sistema de mobilidade urbana das oito cidades pesquisadas tenha um resultado mais positivo. Poucos dos indicadores se encontraram no patamar intermediário, sendo ligeiramente melhores que os demais, sendo eles os indicadores 7, 11, 14, 19 e 27, porém a média máxima foi de 14,4 (indicador 27) em uma escala que varia entre 4,0 e 20,0 deste gráfico. Sendo assim, ficam as reflexões em cada um dos indicadores e categorias sobre quais inovações podem ser aplicadas para que o sistema seja mais sustentável e responsivo.

Demonstrou-se ainda que, apesar de não se considerar como uma relação de causalidade, notou-se que a avaliação entre alguns indicadores é correlacionada. Isso indica que alguma interação em um pode influenciar em como o outro indicador correlacionado é avaliado pelo respondente. Pode-se notar como ponto de destaque a correlação entre o indicador de congestionamento com o indicador da facilidade de uso/acesso do sistema sendo negativa indicando que sua relação é inversa. Destaca-se ainda entre as correlações que elas demonstram pontos conjuntos de análise que podem influenciar nas decisões a serem tomadas, que aliados as percepções individuais dos indicadores surgem como reflexões para os gestores da mobilidade urbana das cidades. Cabe destacar ainda que, as modalidades de mobilidade urbana mais responsivas como mobilidade compartilhada, ativa e micro mobilidade tiveram relacionadas com possíveis benefícios que possam trazer como equidade social e facilidade de acesso.

Se tem como questões de significância como as avaliações do atual sistema ainda estão distantes de serem positivos em relação aos propósitos da Inovação Responsável. Salienta-se que os pontos levantados, visam seguir como atenção a melhorias e alvos de discussão para que ações a serem desenvolvidas atendam melhor as expectativas da sociedade, porém não são restritivos, podendo haver outras circunstâncias inerentes. Reforça-se ainda que em um de seus pilares está o contínuo debate com todas as partes, para que juntos busquem as melhores soluções, ponto que precisa ser trabalhado por essas cidades. Ao fazer tais destaques, cumpre-se o objetivo inerente a este trabalho de apontar fatores que devem ser melhorados para que a mobilidade urbana seja mais sustentável e responsiva.

Como principais implicações deste trabalho, pode-se perceber uma avaliação não positiva dos fatores que permeiam a mobilidade urbana das oito cidades. Isso leva à reflexão de que os ganhos advindos das inovações inseridas ainda não têm sido percebidos, em que se demonstram pontos em que as inserções de inovações voltadas à

mobilidade inteligente podem contribuir para melhorar as avaliações em cada categoria analisada. Sendo assim, atende-se e se responde os questionamentos deste estudo, que tem intuito de demonstrar possibilidades, estas devendo ser analisadas e aplicadas, se for o caso, em decorrência da necessidade de cada situação, pois como foi visto o contexto, é uma parte inerente a análise e as decisões.

Cabe destacar que este estudo possui limitações. Além de ser reservado o contexto das cidades em que o estudo foi aplicado, o mesmo não tem caráter de generalização entre as cidades analisadas, tendo cada caso com suas particularidades. Existem ainda limitações quanto à pequena amostra coletada, visto que outros públicos-alvo, podem trazer pontos pertinentes na discussão da temática. Isso também se atrela as dificuldades encontradas ao buscar o público-alvo desejado bem como das informações que seriam pertinentes, como foi explanado anteriormente. Salienta-se que os apontamentos, servem como pontos norteadores, podendo existir outras variáveis, não contempladas no estudo.

Aponta-se ainda que estudo tem uma limitação em termos de análise de correlação. As correlações estatisticamente significativas ao nível de 1% foram consideradas, para fins de análise e discussão. Porém, o fato de ser definido como correlação não implica em causalidade e, desse modo, coloca-se como sugestões para estudos futuros identifiquem e foquem em mensurar as causas das correlações.

Além disso, é importante considerar que apesar de ser uma lei de obrigatoriedade, a Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012, prevê um espaço de tempo para a adaptação das cidades ao modelo proposto pela mesma. As datas para o cumprimento do mesmo, já sofreram alguns adiamentos, sendo o último deles, prevendo o cumprimento das normativas até o ano de 2023. Contudo, estabelecimento do plano e sua execução nem sempre caminham no mesmo espaço de tempo. Portanto, sugere-se como estudos futuros, novas investigações sobre a temática, demonstrando efeitos e consequências que possam ocorrer no processo. Além disso, lacunas de pesquisa podem ser encontradas ao longo da discussão deste trabalho. Aspectos podem ser melhor compreendidos com análises mais específicas e detalhadas, enriquecendo tanto os campos teóricos quanto os práticos que permeiam os temas.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R.M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**. v. 22, n. 1, p. 3-21,2015.
- AZOLIN, L. G., DA SILVA, A. N. R. PINTO, N. Incorporating public transport in a methodology for assessing resilience in urban mobility. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 85, pp. 1-19, 2020.
- BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. A Smart City Initiative: The Case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**. v. 4, n. 2, p. 135–148, 2012.
- BASU, R., ALVES, B. B. Practical framework for benchmarking and impact evaluation of public transportation infrastructure: Case of Belo Horizonte, Brazil. **Transportation Research Record**, 2673. v.3. p.711-721, 2019.
- BENNINK, H. Understanding and Managing Responsible Innovation. **Philosophy of Management** , v. 19, n. 3, p. 317-348, 2020.
- BERTASSI, A. L. **Controladoria estratégica governamental aplicada ao poder executivo**: Uma contribuição teórica. 2016. Tese de Doutorado - Universidade Metodista de Piracicaba, [s. l.], 2016.
- BESSANT, J. Innovation in the Twenty-First Century. In: Owen, R.; Bessant, J.; Heintz, M. (eds.). **Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society**. 1 ed. p. 1-26, Wiley, Nova York, 2013.
- BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Brasília DF: Presidência da República: Casa Civil. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12587-3-janeiro-2012-612248-publicacaooriginal-134894-pl.html>>. Acesso em: 22 set. 2021.
- BURGET, M.; BARDONE, E.; PEDASTE, M. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. **Science and Engineering Ethics**. v. 23, n. 1, p. 1–19, 2017.
- BUTLER, L.; YITIGCANLAR, T.; PAZ, A. How Can Smart Mobility Innovations Alleviate Transportation Disadvantage? Assembling a Conceptual Framework through a Systematic Review. **Applied Sciences**. v. 10, n. 18, 6306, 2020a.

BUTLER, L.; YITIGCANLAR, T.; PAZ, A. Smart Urban Mobility Innovations: A Comprehensive Review and Evaluation. **IEEE Access**, v. 8, p. 196034–196049, 2020b.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**. v. 18, n. 2, p. 65–82, 2011.

CAVAZZA, B. H. et al. Innovation radar for disruptive technology insertion: the case of autonomous vehicles in Brazil and France. **International Journal of Automotive Technology and Management**, Geneva, v. 21, n. 1-2, p. 53-74, Feb. 2021.

CLAUSS, T. DÖPPE, S. Why do urban travelers select multimodal travel options: A repertory grid analysis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. v.93, p. 93-116, 2016.

CNT (Confederação Nacional de Transportes. Painel CNT de transporte – rodoviário. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/painel-cnt-transporte-rodoviario>>. Acesso em: 29 set. 2021.

CROZET, Y. Cars and Space Consumption: Rethinking the Regulation of Urban Mobility, International Transport Forum Discussion Papers, No. 2020/13, OECD Publishing, Paris, 2020.

DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Índice de gini da renda domiciliar per capita - minas gerais. Disponível em:<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginimg.def>>. Acesso em:12 set. 2022.

DOCHERTY, I.; MARSDEN, G.; ANABLE, J. The governance of smart mobility. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. v. 115, p. 114-125, 2017.

DE HOOP, E.; POLS, A.; ROMIJN, H. Limits to responsible innovation. **Journal of Responsible Innovation**. v. 3, n. 2, p. 110-134, 2016.

FRANCINI, M.; CHIEFFALLO, L.; PALERMO, A.; VIAPIANA, M. F. Systematic Literature Review on Smart Mobility: A Framework for Future “Quantitative” Developments. **Journal of Planning Literature**. v. 36, n. 3, p. 283–296, 2021.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability development. **Technovation**. v. 25, n. 3, p. 171–183, 2005.

FROST & SULLIVAN. Smart Cities Value Proposition, 2019. Disponível em: <<https://ww2.frost.com/wp-content/uploads/2019/01/SmartCities.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

FORUM, Oliver Wyman. Dissecting The Global Mobility Market, 2017 To 2030E. Disponível em:< <https://www.oliverwymanforum.com/mobility/2019/jul/dissecting-the-global-mobility-market-2017-to-2030e.html>>. Acesso em:15 set. 2022.

GEORG, I.; BLASCHKE, T.; TAUBENBÖCK, H. (2016). New spatial dimensions of global cityscapes: From reviewing existing concepts to a conceptual spatial approach. *Journal of Geographical Sciences*, 26, 355-380.

GIL, A.C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GONZÁLEZ, J. V. Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías: estudio en universidades públicas brasileñas. 2019. 146 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

HARRISON, C.; ECKMAN, B.; HAMILTON, R.; HARTSWICK, P.; KALAGNANAM, J.; PARASZCZAK, J., WILLIAMS, P. Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**. v. 54, n. 4, p. 1–16, 2010.

IBGE. Cidades e Estados. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>>. Acesso em :15 out. 2021.

IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

IPEA. 2030 Agenda: SDG – National Targets of Sustainable Development Goals / coordenadora: Enid Rocha Andrade da Silva. – Brasília: IPEA, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/191122_livro_2030_agenda_sdg_national_targets_of_sustainable_development_goals.pdf>. Acesso em: 24.set.2021

ISO (2015). Smart cities - Preliminary Report 2014. ISO copyright office. 71p.

ISO (2017). ISO and smart cities: great things happen when the world agrees. ISO Central Secretariat. 19p.

ISO (2018). ISO 37120:2018: Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life. Afnor, 135p.

ISO (2019a). ISO 37122:2019: Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities. Afnor, 107p.

ISO (2019b). ISO 37123:2019: Sustainable cities and communities — Indicators for resilient cities. Afnor, 96p.

ISO (2019c) ISO 15392:2019: Sustainability in buildings and civil engineering works — General principles. Retrieved on July 6th, 2021 from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15392:ed-2:v1:en>

KATRINOS, N.; WEBER, K. M. Sustainable development goals in the research and innovation policy of the European Union. **Technological Forecasting and Social Change** . v. 157, 120056, 2020.

KHAVARIAN-GARMSIR, A. R., SHARIFI, A., & HAJIAN HOSSEIN ABADI, M. The Social, Economic, and Environmental Impacts of Ridesourcing Services: A Literature Review. **Future Transportation**, v. 1, p. 268–289, 2021. doi:10.3390/futuretransp1020016.

KO, E.; YOON, J.; KIM, Y. Why do newly industrialized economies deter to adopt responsible research and innovation?: the case of emerging technologies in Korea. **Journal of Responsible Innovation**. p. 1–26, 2020.

LEURENT, F. LI, S. Between Pricing and Investment, What Mobility Policies Would Be Advantageous for Île-de-France?, **Journal of Advanced Transportation**, Vol. 2020, pp. 1-13, 2020.

LONGANEZI, T.; COUTINHO, P.; BOMTEMPO, J. (2008) Um modelo referencial para a prática da inovação. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 3, n. 1, p. 74-83.

LOUREIRO, P. M.; CONCEIÇÃO, C. P. Emerging patterns in the academic literature on responsible research and innovation. **Technology in Society**. v. 58, 2019.

MACHADO, L.; PICCININI, L. S.; ARSENIO, E.; HEDDEBAUT, O. Contributions des Plans de Mobilité Urbaine Soutenable en France et au Brésil pour les objectifs d'inclusion

sociale, *Revue Franco-Brésilienne De Géographie/Revista Franco-Brasileira de Geografia*, No. 49, pp. 01-19, 2021.

MALHOTRA, N. K. (2011). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman. p. 711

MILAKIS, D.; MÜLLER, S. The societal dimension of the automated vehicles transition: Towards a research agenda. **Cities**. V.113, p. 1031-1044, 2021.

NEIROTTI, P.; DE MARCO, A.; CAGLIANO, A. C.; MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts”, **Cities**, Vol. 38, pp. 25-36, 2014.

NUNNALLY, J. *Psychometric theory*. McGraw-Hill, New York. 1978.

ODHEUSDEN, M. Where are the politics in responsible innovation? European governance, technology assessments, and beyond. **Journal of Responsible Innovation**. v.1, n. 1, p. 67–86, 2014.

OWEN, R.; VON SCHOMBERG, R.; MACNAGHTEN, P. An unfinished journey? Reflections on a decade of responsible research and innovation. **Journal of Responsible Innovation**. p. 1–17, 2021.

OWEN, R.; MACNAGHTEN, P.; STILGOE, J. Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. **Science and Public Policy**. v. 39, n. 6, p. 751-760, 2012.

RUSTIADI, E.; PRAVITASARI, A. E.; SETIAWAN, Y.; MULYA, S. P.; PRIBADI, D. O.; TSUTSUMIDA, N. (2021) Impact of continuous Jakarta megacity urban expansion on the formation of the Jakarta-Bandung conurbation over the rice farm regions. **Cities**, v. 111, 2021, 103000.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C. e ARRONIZ, I. The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan Management Review**, vol. 47, n. 3, p. 74-81, 2006.

SCHOT, J.; STEINMUELLER, W. E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**.v. 47, p. 1554-1567, 2018.

SILVA, D. C.; SILVA, A. N. R. Sustainable modes and violence: perceived safety and exposure to crimes on trips to and from a Brazilian university campus. **Journal of Transport & Health**. v. 16, pp. 01-14, 2020.

SOUZA, T. A. de. Responsible innovation in mobility systems: a support for governance of smart and sustainable universities campuses. 2022. 227 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2022.

SPRUIT, S. L.; HOOPLE, G. D.; ROLFE, D. A. Just a Cog in the Machine? The Individual Responsibility of Researchers in Nanotechnology is a Duty to Collectivize. **Science and Engineering Ethics**. v. 22, n. 3, p. 871-887, 2015.

STAHL, B. C. Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. **Science and Public Policy**. v. 40, n.6, p. 708-716, 2013.

STILGOE, J.; LOCK, S. J.; WILSDON, J. Why should we promote public engagement with science?. **Public Understanding of Science**. v. 23, n. 1, p. 4–15, 2014.

STILGOE, J.; OWEN, R.; MACNAGHTEN, P. Developing a framework for responsible innovation. **Research Policy**. v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 2013.

VAN ZONEN, L. Privacy concerns in smart cities. **Government Information Quarterly**. v. 33, n. 3, p. 472–480, 2016.

VELUDO-DE-OLIVEIRA, T. M.; OLIVEIRA, B. Diretrizes para a adequação metodológica e integridade da pesquisa em administração. **Revista Administração em Diálogo (RAD)**, v. 14, n. 1, p. 79-107, 2012.

VON SCHOMBERG, R. Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-221, 2011.

VON SCHOMBERG, R.: A vision of responsible innovation. In: Owen, R.; Bessant, J.; Heintz, M. (eds.). *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*. 1 ed. p. 51-74, Wiley, Nova York, 2013.

WADUD, Z.; MACKENZIE, D.; LEIBY, P. Help or hindrance? The travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. v. 86, p. 1–18, 2016.

WONG, Y. Z.; HENSHER, D. A.; MULLEY, C. Mobility as a service (MaaS): Charting a future context. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. V. 131, p. 5-19, 2020.

YIGITCANLAR, T.; KAMRUZZAMAN, M.; BUYS, L.; IOPPOLO, G.; SABATINI-MARQUES, J.; DA COSTA, E. M.; YUN, J. J. Understanding “smart cities”: Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. **Cities**. v.81, p. 145-160, 2018.

Apêndice AQuestionário

Você concorda em participar desta pesquisa?

Sim

Não

Qual o cargo/função exerce?

Há quanto tempo você exerce esse cargo/função?

até 6 meses

de 6 meses a 1 ano

de 1 ano a 2 anos

Acima de 2 anos

Quantos modais (meio de transporte) atualmente são disponibilizados a população para o deslocamento diário?

1

2

3

mais de 3

Quais deles são os mais utilizados? Por favor cite entre 3 a 5 exemplos.

Novas formas modais (meios de transportes) têm sido implantadas em sua cidade (considere para isso os últimos 5 anos)?

Se sim, quais?

Em sua cidade, já foram feitos debates/reuniões para discutir questões referentes à Política Nacional de Mobilidade Urbana de 2012, Lei nº 12.538?

Sim

Não

Se sim? Em que sentidos foram as conversas?

Em sua cidade, como são abordadas e discutidas às questões referentes a mobilidade urbana (em termos de projetos, programas de política pública, planejamento, etc.)

Pelo menos 1 vez ao mês

Bimestralmente

Trimestralmente

Semestralmente

Anualmente

Comente sobre:

Perguntas

Este questionário é composto de afirmações. Assim, você só precisa ler e dar sua opinião com base na escala de notas a seguir que reflete a situação atual da sua cidade em relação ao que é proposto.

Para base de respostas considere a seguinte atribuição:

Muito ruim – se você atribuir a questão uma nota de 0 a 2

Ruim – se você atribuir a questão uma nota de 3 ou 4

Razoável – se você atribuir a questão uma nota de 5 ou 6

Bom – se você atribuir a questão uma nota de 7 ou 8

Excelente- se você atribuir a questão uma nota de 9 ou 10

Para facilitar sua compreensão, segue um glossário simples com os principais termos utilizados neste questionário:

- Modalidades/modalidades: meio de transporte utilizado para ir de um ponto a outro.
- Sistema multimodal: configuração do sistema de mobilidade que conta com mais de um modal (modo de transporte), integrando-os e combinando-os em soluções focadas na agilidade e eficiência das viagens.

Cabe destacar que não há respostas certas. Por favor, escolha as opções que correspondem à sua opinião pessoal.

Nesta etapa serão apresentadas afirmações justamente como opções de resposta.

Cada afirmação é referente a sua visão sobre fatores importantes do sistema de mobilidade e transporte em sua cidade. As afirmações seguem a orientação básica de que “Na minha opinião, em minha cidade possui...” (seguindo o pensamento que a cidade atua/ tem ações em relação às proposições).

- 1- Como você avalia os projetos que estimulem o uso de rotas e modais "mais verdes" (exemplos: descontos em serviços [ex. restaurante] para usuários de bicicletas e carros compartilhados, etc.).
- 2- Como você avalia os programas de sua cidade focados na redução de poluentes provenientes da mobilidade.
- 3- Como você avalia os programas de sua cidade focados na redução do ruído proveniente do sistema de mobilidade.
- 4- Como você avalia a oferta em sua cidade de possibilidades e condições para o uso de veículos elétricos, como carros, motocicletas, bicicletas, patinetes, etc. ...

Para fins de controle marque a opção "Excelente" (Nota de 9 ou 10).

- 5- Como você avalia a existência em sua cidade de incentivos ao uso de modais que NÃO utilizem combustíveis como álcool, gasolina, diesel, etc.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

- 6- Como você avalia a oferta em sua cidade de diferentes opções de transporte com base nas origens e destinos com foco na melhoria da cobertura do sistema de mobilidade (modais, horários, linhas, etc.).
- 7- Como você avalia o comprometimento que sua cidade tem em melhorar e adaptar a infraestrutura de mobilidade (estações, iluminação pública, vias de tráfego independentes, condições do pavimento, etc.), incluindo a preocupação com à

limpeza e higiene dos meios de transporte, incluindo veículos, estações, paragens, etc.

- 8- Como você avalia a preocupação de sua cidade em proporcionar conforto adequado aos usuários dos modais, incluindo um sistema de mobilidade confiável em termos de frequência (horários) do transporte público e a existência de estacionamentos (vagas, infraestrutura) que atendem às necessidades dos usuários.
- 9- Como você avalia a estrutura de mobilidade da sua cidade em relação à minimizar o congestionamento (por exemplo, foco em princípios de compartilhamento, viagens em dias alternados, linhas dedicadas exclusivamente a carros, cargas ou ônibus, etc.).

Para fins de controle marque a opção “Ruim” (Nota de 3 ou 4).

- 10- Como você avalia a preocupação de sua cidade em ser transparente e responsável sobre as decisões sobre os recursos do sistema de mobilidade, e se preocupa em incluir cidadãos/indivíduos da comunidade nas discussões e decisões sobre o sistema de mobilidade.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

- 11- Como você avalia a disponibilidade em sua cidade de serviços em tempo real ao usuário dos modais; por exemplo, informações nas estações, em veículos e on-line sobre horários, tempos de espera, percursos, alertas de trânsito, etc.

- 12- Como você avalia a existência em sua cidade do acompanhamento de informações estratégicas sobre o sistema de mobilidade que possibilite planejar as mudanças necessárias (infraestrutura e serviços) a médio e longo prazo.
- 13- Como você avalia a oferta aos usuários em sua cidade de dados em tempo real sobre o sistema de mobilidade, como tráfego, velocidade, sinalização rodoviária, faixas, congestionamentos, acidentes, avarias, etc.
- 14- Como você avalia a oferta em sua cidade de um sistema de mobilidade capaz de continuar funcionando mesmo com possíveis problemas ou ocorrências relacionadas ao transporte (exemplos: inundações, acidentes, construção de estradas, etc.).
- 15- Como você avalia a existência em sua cidade de um sistema de transporte pontual e sem avarias.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

- 16- Como você avalia em sua cidade a atenção ao preço dos modais considerando a renda individual dos usuários em seu planejamento urbano.
- 17- Como você avalia a existência de programas em sua cidade que promovam o acesso justo (preço, prioridade de embarque, prioridade de assentos, estrutura física, etc.) para usuários com diferentes necessidades (físicas, de gênero, idosos, gestantes, pessoas com bebês, etc.).
- 18- Como você avalia as ações de sua cidade, dentro de seu planejamento, para promover a equidade social para evitar a exclusão social dentro do sistema de mobilidade.

- 19- Como você avalia a oferta em sua cidade de pontos de embarque/desembarque que reduzem o tempo de deslocamento dos usuários.

Para fins de controle marque a opção “Muito Ruim” (Nota de 0 a 2).

- 20- Como você avalia a existência em sua cidade de um sistema de mobilidade da cidade pode ser facilmente utilizado e acessado (em termos físicos) por qualquer pessoa.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

- 21- Como você avalia a existência em sua cidade de um sistema de mobilidade multimodal que permite ter conectividade física com mais de uma alternativa (bicicleta, ônibus, metrô, etc.).
- 22- Como você avalia a disponibilidade em sua cidade de uma estrutura que possibilita a micro mobilidade (bicicletas, patinetes, skates, triciclos, etc., podendo ser elétricos ou não).
- 23- Como você avalia a existência em sua cidade de uma estrutura para o uso de opções de mobilidade ativa como ciclovias, corredores para caminhada, etc.
- 24- Como você avalia as iniciativas em sua cidade para facilitar a mobilidade compartilhada, seja por meio de caronas, transporte por aplicativos, bicicletas compartilhadas, entre outros.
- 25- Como você avalia a disponibilidade em sua cidade de ferramentas e aplicativos fáceis de usar e personalizáveis para necessidades de transporte dos usuários.
- 26- Como você avalia a oferta em sua cidade de serviços integrados (aplicativos) tanto para o planejamento de viagens quanto para o pagamento das passagens.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

-
-
- 27- Como você avalia em sua cidade o planejamento do sistema de transporte no sentido de englobar programas de prevenção de acidentes de trânsito (veículos, pedestres, motociclistas, ciclistas, etc.).
- 28- Como você avalia em sua cidade, a atenção dada a proteção dos dados pessoais inseridos nas aplicações do sistema de mobilidade, é realizada para dar confiabilidade a todo o sistema.
- 29- Como você avalia a existência dentro do planejamento urbano de sua cidade de programas para evitar roubos/furtos no sistema de mobilidade.
- 30- Como você avalia em sua cidade a infraestrutura de mobilidade em relação à ser segura para os usuários, com iluminação adequada, sinalização viária, câmeras de videovigilância/segurança, etc.
- 31- Como você avalia a preocupação em sua cidade com a integridade física pessoal dos usuários do sistema de mobilidade, é uma das preocupações presentes na estrutura e no planejamento do sistema de mobilidade da cidade.

Espaço aberto para comentários sobre as questões anteriores:

Para você, quais são os pontos positivos, em relação ao sistema de mobilidade urbana, que sua cidade possui?

-

E que pontos merecem mais atenção, para a solução de problemas?

Você tem algum ponto/opinião adicional que gostaria de destacar, complementar ou sugerir?

Apêndice B

Tabela de Frequências Indicadores

1. Projetos rotas e modais verdes

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	6	30,0	30,0	30,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	65,0
Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	90,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

2. Programas de sua cidade focados na redução de poluentes provenientes da mobilidade.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	3	15,0	15,0	15,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	10	50,0	50,0	65,0
Razoável (nota de 5 a 6)	7	35,0	35,0	100,0

Total	20	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

3. programas de sua cidade focados na redução do ruído proveniente do sistema de mobilidade

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	16	80,0	80,0	90,0
Razoável (nota de 5 a 6)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

4. oferta de possibilidades e condições para o uso de veículos elétricos, como carros, motocicletas, bicicletas, patinetes, etc..

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	8	40,0	40,0	40,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	10	50,0	50,0	90,0
Razoável (nota de 5 a 6)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

5. existência de incentivos ao uso de modais que NÃO utilizem combustíveis como álcool, gasolina, diesel, etc.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	6	30,0	30,0	30,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	9	45,0	45,0	75,0

Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

6.a oferta em sua cidade de diferentes opções de transporte

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	3	15,0	15,0	15,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	50,0
Razoável (nota de 5 a 6)	6	30,0	30,0	80,0
Bom (Nota de 7 a 8)	4	20,0	20,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

7. o comprometimento que sua cidade têm em melhorar e adaptar a infraestrutura de mobilidade

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Ruim (Nota de 3 a 4)	5	25,0	25,0	25,0
Razoável (nota de 5 a 6)	3	15,0	15,0	40,0
Bom (Nota de 7 a 8)	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

8. a preocupação de sua cidade em proporcionar conforto adequado aos usuários dos modais

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0

Ruim (Nota de 3 a 4)	5	25,0	25,0	35,0
Razoável (nota de 5 a 6)	8	40,0	40,0	75,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	85,0
Excelente (Nota de 9 a 10)	3	15,0	15,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

9.estrutura de mobilidade sua cidade em relação à minimizar o congestionamento

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	6	30,0	30,0	40,0
Razoável (nota de 5 a 6)	9	45,0	45,0	85,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	95,0
Excelente (Nota de 9 a 10)	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

10. preocupação de sua cidade em ser transparente e responsável sobre as decisões

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	5	25,0	25,0	25,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	5	25,0	25,0	50,0
Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	75,0
Bom (Nota de 7 a 8)	3	15,0	15,0	90,0
Excelente (Nota de 9 a 10)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

11.a disponibilidade em sua cidade de serviços em tempo real ao usuário dos modais

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Ruim (Nota de 3 a 4)	5	25,0	25,0	25,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	4	20,0	20,0	45,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	9	45,0	45,0	90,0
	Excelente (Nota de 9 a 10)	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

12.existência em sua cidade do acompanhamento de informações estratégicas

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Ruim (Nota de 3 a 4)	6	30,0	30,0	30,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	8	40,0	40,0	70,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	80,0
	Excelente (Nota de 9 a 10)	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

13.oferta aos usuários em sua cidade de dados em tempo real

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	6	30,0	30,0	40,0

Razoável (nota de 5 a 6)	6	30,0	30,0	70,0
Bom (Nota de 7 a 8)	6	30,0	30,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

14. sistema de mobilidade capaz de continuar funcionando mesmo com possíveis problemas

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Ruim (Nota de 3 a 4)	4	20,0	20,0	20,0
Razoável (nota de 5 a 6)	12	60,0	60,0	80,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	90,0
Excelente (Nota de 9 a 10)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

15. sistema de transporte pontual e sem avarias.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	45,0
Razoável (nota de 5 a 6)	9	45,0	45,0	90,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

16. ao preço dos modais considerando a renda

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	5	25,0	25,0	25,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	6	30,0	30,0	55,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	7	35,0	35,0	90,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	1	5,0	5,0	95,0
	Excelente (Nota de 9 a 10)	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

17. acesso justo

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	5	25,0	25,0	25,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	2	10,0	10,0	35,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	11	55,0	55,0	90,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

18. equidade social

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	3	15,0	15,0	25,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	9	45,0	45,0	70,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	6	30,0	30,0	100,0

Total	20	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

19.pontos reduz tempo deslocamento

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Ruim (Nota de 3 a 4)	4	20,0	20,0	20,0
Razoável (nota de 5 a 6)	8	40,0	40,0	60,0
Bom (Nota de 7 a 8)	8	40,0	40,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

20.sistema de mobilidade fácil uso e acesso

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	4	20,0	20,0	20,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	55,0
Razoável (nota de 5 a 6)	7	35,0	35,0	90,0
Bom (Nota de 7 a 8)	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

21. conectividade física multimodal

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	7	35,0	35,0	35,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	70,0

Razoável (nota de 5 a 6)	3	15,0	15,0	85,0
Bom (Nota de 7 a 8)	3	15,0	15,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

22. estrutura que possibilita a micromobilidade

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	8	40,0	40,0	40,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	7	35,0	35,0	75,0
Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

23.estrutura para mobilidade ativa

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	3	15,0	15,0	15,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	10	50,0	50,0	65,0
Razoável (nota de 5 a 6)	7	35,0	35,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

24.iniciativa mobilidade compartilhada

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0

Ruim (Nota de 3 a 4)	11	55,0	55,0	65,0
Razoável (nota de 5 a 6)	7	35,0	35,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

25. ferramentas e aplicativos fáceis

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	2	10,0	10,0	10,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	4	20,0	20,0	30,0
Razoável (nota de 5 a 6)	10	50,0	50,0	80,0
Bom (Nota de 7 a 8)	4	20,0	20,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

26.Serviços integrados

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	5	25,0	25,0	25,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	6	30,0	30,0	55,0
Razoável (nota de 5 a 6)	4	20,0	20,0	75,0
Bom (Nota de 7 a 8)	5	25,0	25,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

27.prevenção de acidentes

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Ruim (Nota de 3 a 4)	1	5,0	5,0	5,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	8	40,0	40,0	45,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	9	45,0	45,0	90,0
	Excelente (Nota de 9 a 10)	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

28.proteção de dados

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	3	15,0	15,0	15,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	2	10,0	10,0	25,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	50,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	8	40,0	40,0	90,0
	Excelente (Nota de 9 a 10)	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

29.programas evitar roubos/furtos

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Muito Ruim (Nota 0 a 2)	5	25,0	25,0	25,0
	Ruim (Nota de 3 a 4)	3	15,0	15,0	40,0
	Razoável (nota de 5 a 6)	8	40,0	40,0	80,0
	Bom (Nota de 7 a 8)	4	20,0	20,0	100,0

Total	20	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

30. ser segura, iluminação sinalização

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Muito Ruim (Nota 0 a 2)	1	5,0	5,0	5,0
Ruim (Nota de 3 a 4)	5	25,0	25,0	30,0
Razoável (nota de 5 a 6)	5	25,0	25,0	55,0
Bom (Nota de 7 a 8)	9	45,0	45,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

31. Preocupação integridade física usuário

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido Ruim (Nota de 3 a 4)	4	20,0	20,0	20,0
Razoável (nota de 5 a 6)	9	45,0	45,0	65,0
Bom (Nota de 7 a 8)	7	35,0	35,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Apêndice C

Correlação Pearson Indicadores

