

**MANUAL PARA
CONSTRUÇÃO DE INDICADORES
DE MOBILIDADE (IMUS)**

PRODUTO 07





PREFEITURA DE ARAUCÁRIA

**MANUAL PARA CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE
MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL**
PRODUTO 07 (PARTE III)
PLANO DE MOBILIDADE DE ARAUCÁRIA

Curitiba,
Agosto de 2017







APRESENTAÇÃO

O presente Manual contempla as principais diretrizes para a Construção de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável em Araucária. Compõe a Fase 3 - **Produto 07 - AÇÕES ESTRATÉGICAS E PROPOSTAS**, contendo o conjunto de diretrizes e ações do item 4.5.3.11 do Termo de Referência - objeto do Contrato de Prestação de Serviços Nº 065/2015, firmado no dia 15 de maio de 2015, entre a Vertrag Arquitetura e Urbanismo Ltda. e a Prefeitura Municipal de Araucária para a “Elaboração do Plano de Mobilidade de Araucária”.





RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Luis Henrique Cavalcanti Fragomeni | CAU A1870-8

André Gustavo Reis Fialho | CREA PR-6555/D

Felipe Timmermann Gonçalves | CREA PR-151919/D

Guilherme Kircher Fragomeni | OAB PR-51864

Jussara Maria Silva | CAU A-77212-7

Laís Rocha Leão | CAU A 182924-6

Luiz Henrique Calhau da Costa | CREA PR-152374/D





Marcia Bernardinis | CREA PR-30134/D

Márcio Teixeira | CREA PR-70161/D

Naomi de Paula Scheer | CAU A 87023-4

Thaisa de Fatima Gondek | CREA PR-112549/D

SUMÁRIO

1. MANUAL PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 IMUS: CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO	9
1.3 MÉTODO DE CÁLCULO.....	13
1.4 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES	14
1.5 APLICAÇÃO DO IMUS EM ARAUCÁRIA	14
1.6 RESULTADOS DOS INDICADORES	22
1.7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES.....	32
1.8 PROPOSTAS DE MELHORIAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
2. REFERÊNCIAS	45

FIGURAS:

Figura 1: Organograma de Cálculo do IMUS	14
--	----

QUADROS:

Quadro 1: Domínios e Temas Presentes no IMUS	10
Quadro 2: Relação de Temas e seus Respectivos Pesos Dentro dos Domínios	11
Quadro 3: Nível de Desempenho dos Indicadores.....	14
Quadro 4: Indicadores Desprezados para O Cálculo do IMUS de Araucária.....	15
Quadro 5: Relação de Indicadores de Acessibilidade Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	16
Quadro 6: Indicadores de Aspectos Ambientais Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	17
Quadro 7: Indicadores de Aspectos Sociais Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária.....	17
Quadro 8: Indicadores de Aspectos Políticos Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	18
Quadro 9: Indicadores de Infraestrutura Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	18
Quadro 10: Indicadores de Modos Não Motorizados Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	19
Quadro 11: Indicadores de Planejamento Integrado Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária	19
Quadro 12: Indicadores de Tráfego e Circulação Urbana Seleccionados para Cálculo do IMUS de Araucária	20
Quadro 13: Indicadores de Sistemas de Transporte Urbano Seleccionados para Cálculo do IMUS de Araucária.....	21
Quadro 14: Resultado do Método dos Pesos - Avaliação dos Indicadores de Araucária.....	32
Quadro 15: IMUS para Araucária.....	37
Quadro 16: Indicadores que necessitam de Pesquisa O-D.	43

GRÁFICOS:

Gráfico 1: Porcentagem de Atendimento dos Diversos Indicadores com Relação ao IMUS	9
Gráfico 2: Nível dos Indicadores por Domínio	36

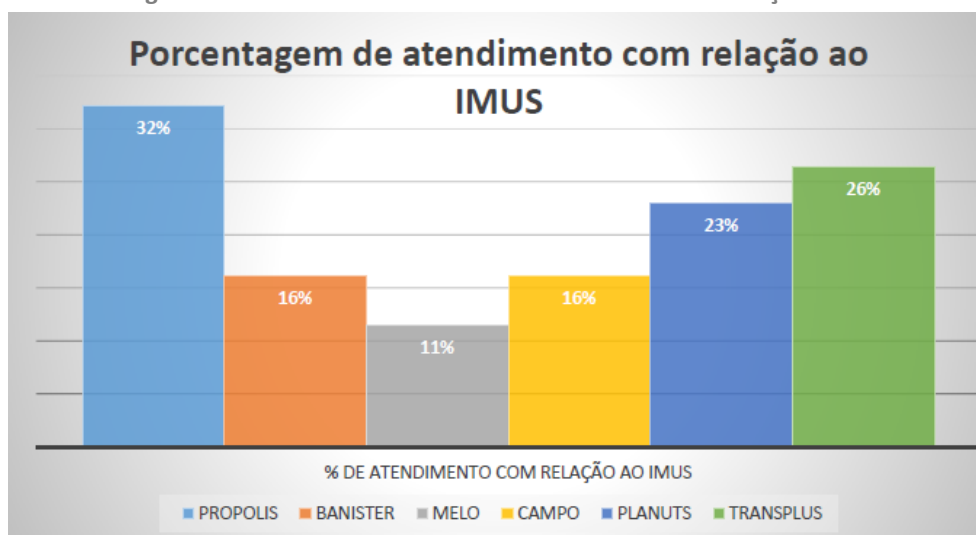
1. MANUAL PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)

1.1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana sustentável é entendida como o "resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável" (BRASIL, 2007).

No decorrer dos anos, vários autores propuseram metodologias diferentes para indicadores de mobilidade urbana sustentável. Banister et al. (2000), Projeto TRANSPLUS, Projeto PROPOLIS, Melo (2004), Costa et al. (2003), Campo et al. (2005), Sistema PLANUTS e IMUS (2008) são alguns trabalhos já realizados na proposição de indicadores. O gráfico a seguir apresenta uma comparação numérica entre as metodologias citadas.

Gráfico 1: Porcentagem de Atendimento dos Diversos Indicadores com Relação ao IMUS



Fonte: Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

A Metodologia IMUS, desenvolvida por Costa (2008), abrange a maioria dos indicadores propostos pelos demais métodos, senão literalmente, conceitualmente, o que valida a sua escolha como o índice a ser usado no presente Manual. Portanto, esse Manual foi baseado em uma metodologia recente pouco explorada no Brasil, embora seus resultados tenham mostrado eficácia nos municípios em que foi aplicada.

1.2 IMUS: CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) se propõe a ser uma metodologia capaz de avaliar quantitativamente aspectos pertinentes à mobilidade de cidades, podendo servir também como uma ferramenta para auxiliar a análise e o monitoramento da mobilidade urbana na elaboração de políticas públicas, visando contribuir para a sustentabilidade dos

sistemas de mobilidade e a melhoria da qualidade de vida. Portanto, o presente Manual se propõe a ser um instrumento que guiará a obtenção futura dos indicadores.

O IMUS propõe um sistema de pesos para diversos critérios avaliados, estabelecendo a importância relativa entre os itens. Considera ainda, para cada critério avaliado, a importância das dimensões da sustentabilidade: social, econômica e ambiental. Além disso, adota um modelo de agregação desses critérios, o que permite uma compensação entre eles, ou seja, um critério de qualidade baixa é compensado por um conjunto de critérios de maior qualidade. Assim, deseja-se que seja uma ferramenta de fácil compreensão e simplicidade de aplicação, já que não se utiliza de pacotes computacionais específicos, nem da necessidade de conhecimento de modelos matemáticos complexos para sua utilização.

O presente manual foi produzido com o intuito de auxiliar o município na busca por uma mobilidade urbana sustentável em conformidade com os seu Plano Diretor e, por consequência, seu Plano de Mobilidade, tendo como ferramenta a aplicação e monitoramento de indicadores.

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável consiste em uma ferramenta muito importante, principalmente por fornecer subsídio às tomadas de decisões do poder público no que diz respeito à criação de planos de ações, onde são consideradas aquelas áreas mais carentes de investimentos do município, e o monitoramento das ações já implementadas, verificando a sua eficácia.

Assim, pode-se dizer que uma das características do IMUS é a ação pontual para melhoria dos indicadores considerados críticos e ruins em cada cidade onde ele é aplicado.

a) Obtenção dos indicadores

O IMUS compreende uma lista de 87 indicadores de mobilidade, agregados em 37 temas, que compõem a hierarquia de critérios da metodologia. Além disso, os temas são agrupados em domínios específicos, para melhor entendimento global. O quadro seguinte apresenta os domínios e seus respectivos temas.

Quadro 1: Domínios e Temas Presentes no IMUS

Domínio	Tema
Acessibilidade	Acessibilidade aos sistemas de transportes
	Acessibilidade universal
	Barreiras físicas
	Legislação para pessoas com necessidades especiais
Aspectos Ambientais	Controle dos impactos no meio ambiente
	Recursos naturais
Aspectos Sociais	Qualidade de vida
	Apoio ao cidadão
	Inclusão social
	Participação popular

Domínio	Tema
	Educação e cidadania
Aspectos Políticos	Integração de ações políticas
	Política de mobilidade urbana
	Captação e gerenciamento de recursos
Infraestrutura de Transportes	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes
	Distribuição da infraestrutura de transportes
Modos não motorizados	Redução de viagens
	Modos de deslocamentos a pé
	Transporte cicloviário
Planejamento Integrado	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo
	Planejamento estratégico e integrado
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos
	Capacitação de gestores
	Plano Diretor e legislação urbanística
	Integração regional
	Transparência do processo de planejamento
	Áreas centrais e de interesse histórico
Tráfego e Circulação Urbana	Transporte individual
	Acidentes de trânsito
	Operação e fiscalização de trânsito
	Fluidez e circulação
	Educação para o trânsito
Sistemas de Transporte Urbano	Disponibilidade e qualidade do transporte público
	Integração do transporte público
	Política tarifária
	Diversificação modal
	Regulação e fiscalização do transporte público

Fonte: COSTA (2008).

b) Definição dos pesos

Cada tema dentro dos domínios é ponderado dentro de uma faixa entre 0 e 1, sendo que a soma dos temas dentro de um mesmo domínio é igual a 1. Seguem os pesos atribuídos aos temas do IMUS.

Quadro 2: Relação de Temas e seus Respectivos Pesos Dentro dos Domínios

Domínio	Tema	Peso
Acessibilidade	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29
	Acessibilidade universal	0,28
	Barreiras físicas	0,22

Domínio	Tema	Peso
	Legislação para pessoas com necessidades especiais	0,21
Aspectos Ambientais	Controle dos impactos no meio ambiente	0,52
	Recursos naturais	0,48
Aspectos Sociais	Qualidade de vida	0,21
	Apoio ao cidadão	0,21
	Inclusão social	0,2
	Participação popular	0,19
	Educação e cidadania	0,19
Aspectos Políticos	Integração de ações políticas	0,34
	Política de mobilidade urbana	0,34
	Captação e gerenciamento de recursos	0,33
Infraestrutura de Transportes	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes	0,54
	Distribuição da infraestrutura de transportes	0,46
Modos não motorizados	Redução de viagens	0,35
	Modos de deslocamentos a pé	0,34
	Transporte ciclovitário	0,31
Planejamento Integrado	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14
	Planejamento estratégico e integrado	0,14
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	0,13
	Capacitação de gestores	0,12
	Plano diretor e legislação urbanística	0,12
	Integração regional	0,12
	Transparência do processo de planejamento	0,12
	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11
Tráfego e Circulação Urbana	Transporte individual	0,21
	Acidentes de trânsito	0,21
	Operação e fiscalização de trânsito	0,2
	Fluidez e circulação	0,19
	Educação para o trânsito	0,19
Sistemas de Transporte Urbano	Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23
	Integração do transporte público	0,22
	Política tarifária	0,19
	Diversificação modal	0,18
	Regulação e fiscalização do transporte público	0,18

Fonte: COSTA (2008).

c) Apresentação dos Indicadores e Normalização

Os indicadores a serem aplicados são selecionados de acordo com a disponibilidade e a qualidade das informações, assim como as características gerais do município em estudo. Vale

ressaltar que as informações de baixa qualidade, e também obtidas em longo prazo, não podem ser aplicadas no IMUS.

O processo de normalização dos indicadores consiste no cálculo de um score normalizado entre os valores mínimos e máximos correspondentes a 0 e 1. A partir dessa normalização, foi definida uma escala de avaliação para todos os indicadores que compõem o IMUS. Também é possível a exclusão de indicadores que não se adequam à cidade em estudo, desde que seus dados sejam normalizados, sendo o IMUS, então, um método adaptável a cidades de qualquer porte.

d) Agregação dos Dados

O método de agregação dos indicadores utilizado no IMUS consiste em uma combinação linear ponderada dos critérios, através de uma média ponderada. Esse método permite a compensação entre critérios, sendo que um score muito pobre obtido para um critério numa dada alternativa pode ser compensado por um conjunto de scores mais altos para outros critérios.

O processo de agregação dos critérios resulta em um índice global e em três índices setoriais, um para cada dimensão, conforme a seguinte equação, onde "IMUSg" é o índice global, "W" são os pesos do domínio e do tema a que pertencem o indicador "i" e peso do indicador "i", e "X" é o score normalizado obtido para o indicador "i".

$$IMUSg = \sum_{i=1}^n w_i^D \times w_i^T \times w_i^I \times x_i$$

1.3 MÉTODO DE CÁLCULO

O processo de cálculo do IMUS inicia-se pela seleção dos indicadores através do levantamento de dados, seguida das definições dos indicadores e da obtenção de cada score. Posteriormente, os scores obtidos são normalizados. Por fim, os dados de cada indicador são inseridos em uma planilha digital programada para que a normalização para o intervalo entre 0,00 e 1,00 seja automática, assim como a redistribuição automática dos pesos dos indicadores que não foram calculados. Além disso, a partir desta planilha tem-se a soma dos scores globais e setoriais para os indicadores. O processo para esse cálculo pode ser visto no organograma da figura abaixo.

Figura 1: Organograma de Cálculo do IMUS


Fonte: COSTA (2008); VERTRAG (2017).

1.4 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

Com base nos estudos realizados por Silva et al. (2012), obtém-se uma classificação baseada nos *scores* normalizados, identificando dessa forma o desempenho de cada indicador, os diferenciando em 6 (seis) níveis, como mostra o quadro a seguir.

Quadro 3: Nível de Desempenho dos Indicadores

NÍVEL DO INDICADOR	SCORE NORMALIZADO
VAZIO	Ausência de dados
CRÍTICO	0,00 – 0,20
RUIM	0,21 – 0,40
INTERMEDIÁRIO	0,41 – 0,60
BOM	0,61 – 0,80
ÓTIMO	0,81 – 1,00

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

1.5 APLICAÇÃO DO IMUS EM ARAUCÁRIA

Este capítulo abordará os indicadores selecionados para o município em estudo e a situação atual destes.

Dos 87 indicadores propostos que compõem o índice, 21 não foram considerados passíveis de cálculo, sendo que desses, 11 se deram pela ausência de uma Pesquisa Origem-Destino na cidade, 1 pela falta do equipamento necessário para sua medição e 9 por falta de dados. O Quadro 4 mostra a relação dos indicadores desprezados para o cálculo do IMUS.

Quadro 4: Indicadores Desprezados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio	Indicador
Aspectos ambientais	Emissões de CO
	Emissões de CO ₂
	População exposta ao ruído de tráfego
	Consumo de combustível
Aspectos sociais	Equidade vertical (renda)
Infraestrutura	Densidade e conectividade da rede viária
Modos não motorizados	Frota de bicicletas
	Vias com calçadas
	Distância de viagem
	Tempo de viagem
	Número de viagens
Planejamento integrado	Vitalidade do centro
	Vazios urbanos
Tráfego e circulação urbana	Prevenção de acidentes
	Velocidade média de tráfego
	Violação das leis de trânsito
	Taxa de ocupação dos veículos
Sistemas de transporte urbano	Extensão da rede de transporte público
	Transporte coletivo x Transporte individual
	Modos não motorizados x Modos motorizados
	Transporte clandestino

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Os 66 indicadores restantes foram elencados de forma a identificar suas possíveis fontes de informação.

Os Quadros 05 a 13 trazem a relação dos indicadores selecionados e suas respectivas definições, metodologias de cálculo para obtenção do *score* e fonte de dados. Todas as informações metodológicas para obtenção dos cálculos e dados foram baseadas no trabalho de Costa (2008).

Quadro 5: Relação de Indicadores de Acessibilidade Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Acessibilidade		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Acessibilidade ao transporte público	Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de um ponto de acesso aos serviços de transporte público, considerando todos os modos disponíveis.	Mapas do IBGE
Transporte público para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem dos veículos da frota municipal de transporte público por ônibus adaptada para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade.	Prefeitura Municipal
Despesas com transporte	Porcentagem da renda mensal pessoal (ou do domicílio) gasta com transporte público. Unidade de medida expressa em porcentagem (%) e a contribuição é Maior/Pior.	Prefeitura Municipal
Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	Porcentagem das travessias de pedestres da rede viária principal adaptada que atendem aos padrões de conforto e segurança para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade. Unidade de medida expressa em porcentagem (%) e sua contribuição Maior/Pior. Ou seja, quanto maior o valor, melhor para o indicador.	Pesquisa de campo
Acessibilidade a espaços abertos	Porcentagem da população urbana residente próxima a áreas abertas (áreas verdes ou de lazer), considerando os seguintes parâmetros: - Até 500m de praças, playgrounds e outras áreas de recreação de pequeno e médio porte; - Até 1.000m de parques urbanos.	Prefeitura Municipal
Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem de vagas em estacionamentos públicos para pessoas com necessidades especiais.	Prefeitura Municipal
Acessibilidade a edifícios públicos	Porcentagem de edifícios públicos adaptados para acesso e utilização de pessoas com necessidades especiais ou restrições de mobilidade. Unidade de medida expressa em porcentagem dos edifícios públicos (%). Sua contribuição é Maior/Pior.	Prefeitura Municipal
Acessibilidade aos serviços essenciais	Porcentagem da população urbana residente até 500m de distância de serviços essenciais, entendidos aqui como equipamentos de saúde de atendimento primário e equipamentos de educação infantil e ensino fundamental, públicos e particulares.	Prefeitura Municipal
Fragmentação Urbana	Subdivisões (parcelas) da área urbanizada do município em função da infraestrutura de transportes.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 6: Indicadores de Aspectos Ambientais Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Aspectos Ambientais		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Estudos de Impacto Ambiental	Exigência, por parte do município, de estudos de impacto ambiental, impactos urbanos e de vizinhança, para projetos de transportes e mobilidade, incluindo: projetos de infraestrutura viária, terminais de transporte, corredores de transporte público, introdução de novas tecnologias, sistemas de média e alta capacidade, entre outros.	Prefeitura Municipal
Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	Porcentagem de veículos da frota municipal de transporte público (ônibus, micro-ônibus, vans) e semipúblico (táxis e serviços especiais) utilizando combustíveis menos poluentes ou fontes de energia alternativa como: gás natural, gás natural líquido, propano, eletricidade, biodiesel, gasolina híbrida ou hidrogênio.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 7: Indicadores de Aspectos Sociais Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Aspectos Sociais		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Informação disponível ao cidadão	Existência e diversidade de informação sobre mobilidade e transportes urbanos disponibilizada ao cidadão, incluindo: informações sobre os sistemas de transportes em todas as suas mobilidades, serviços de auxílio ao usuário, canais de comunicação para reclamações e denúncias, atendimento <i>on-line</i> , informações sobre condições de tráfego e circulação, entre outros.	Portal da Prefeitura
Educação para o desenvolvimento sustentável	Existência de ações continuadas de formação e sensibilização, equipamentos públicos específicos, programas e projetos desenvolvidos pelo município em matéria de educação para o desenvolvimento sustentável.	Prefeitura Municipal
Participação na tomada de decisão	Incentivo e viabilização por parte da administração municipal para a participação popular nos processos de elaboração, implementação e monitoramento das políticas, ações e projetos de transporte e mobilidade urbana.	Portal da Prefeitura
Qualidade de Vida	Porcentagem da população satisfeita com a cidade como local para viver.	Questionários aplicados em campo

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 8: Indicadores de Aspectos Políticos Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Aspectos Políticos		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Integração entre níveis de governo	Frequência e grau de integração de ações, programas e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano desenvolvido pelo município, em conjunto com o governo estadual e/ou federal.	Prefeitura Municipal
Parcerias público/privadas	Ações, projetos, serviços ou infraestrutura de transporte urbano viabilizados por meio de parcerias entre o governo municipal e entidades privadas.	Prefeitura Municipal
Captação de recursos	Porcentagem dos recursos municipais para financiamento de projetos de transportes e mobilidade oriundos de taxações aos veículos/usuários, multas ou pedágios urbanos.	Prefeitura Municipal
Investimentos em sistemas de transportes	Investimentos em sistemas de transportes e mobilidade urbana feitos pelo município no ano de referência.	Prefeitura Municipal
Distribuição dos recursos (coletivo x privado)	Razão entre os investimentos públicos com infraestrutura para o transporte coletivo e infraestrutura para o transporte privado.	Prefeitura Municipal
Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)	Razão entre os gastos públicos com infraestrutura para os modos não motorizados e infraestrutura para os modos motorizados de transporte.	Prefeitura Municipal
Política de mobilidade urbana	Existência ou desenvolvimento de política de transportes e mobilidade em nível local, especialmente no que diz respeito à elaboração dos Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade.	Portal da Prefeitura

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 9: Indicadores de Infraestrutura Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Infraestrutura		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Densidade da rede viária	Densidade e conectividade da rede viária urbana.	Prefeitura Municipal
Vias pavimentadas	Extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total do sistema viário urbano.	Prefeitura Municipal
Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	Forma de aplicação dos recursos públicos na manutenção e conservação da infraestrutura para todos os modos de transportes.	Prefeitura Municipal
Sinalização viária	Avaliação por parte da população sobre a qualidade da sinalização viária implantada na área urbana do município.	Questionários aplicados em campo
Vias para transporte coletivo	Porcentagem da área urbana da cidade atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 10: Indicadores de Modos Não Motorizados Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Modos Não Motorizados		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Extensão e conectividade de ciclovias	Cobertura e conectividade da rede de vias para bicicleta.	Prefeitura Municipal
Estacionamento para bicicletas	Porcentagem dos terminais de transporte público urbano que possuem estacionamento para bicicletas.	Prefeitura Municipal
Vias para pedestres	Cobertura e conectividade da rede de vias para pedestres.	Prefeitura Municipal
Vias com calçadas	Extensão de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20m, em relação à extensão total da rede viária principal.	Prefeitura Municipal
Ações para redução do tráfego motorizado	Políticas, estratégias ou ações empreendidas pelo município com objetivo de reduzir o tráfego motorizado.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 11: Indicadores de Planejamento Integrado Seleccionados para o Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Planejamento Integrado		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Nível de formação de técnicos e gestores	Porcentagem de técnicos e gestores de órgãos de planejamento urbano, transportes e mobilidade com qualificação superior, do total de trabalhos deste órgão no ano de referência.	Prefeitura Municipal
Capacitação de técnicos e gestores	Número de horas de treinamento e capacitação oferecidas por técnico e gestor das áreas de planejamento urbano, transportes e mobilidade durante o ano de referência.	Prefeitura Municipal
Vitalidade do centro	Medida da vitalidade do centro da cidade em dois momentos distintos, baseada no número de residentes e no número de empregos nos setores de comércio e serviços localizados na área.	Prefeitura Municipal
Consórcios intermunicipais	Existência de consórcios públicos intermunicipais para provisão de infraestrutura e serviços de transportes urbano e metropolitano.	Prefeitura Municipal
Transparência e responsabilidade	Existência de publicação formal e periódica por parte da administração municipal sobre assuntos relacionados à infraestrutura, serviços, planos e projetos de transportes e mobilidade urbana.	Prefeitura Municipal
Vazios urbanos	Porcentagem de áreas que se encontram vazias ou desocupadas na área urbana do município.	Prefeitura Municipal

Domínio: Planejamento Integrado		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Crescimento urbano	Razão entre a área de novos projetos (para diferentes usos) previstos ou em fase de implantação em regiões dotadas de infraestrutura e serviços de transportes e a área de novos projetos em regiões ainda não desenvolvidas e sem infraestrutura de transportes.	Prefeitura Municipal
Densidade populacional urbana	Razão entre o número total de habitantes da área urbana e a área total urbanizada do município.	IBGE
Índice de uso misto	Porcentagem da área urbana destinada ao uso misto do solo, conforme definido em legislação municipal.	IBGE
Ocupações irregulares	Porcentagem da área urbana constituída por assentamentos informais ou irregulares.	Prefeitura Municipal
Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado.	Existência de cooperação formalizada entre os órgãos responsáveis pelo planejamento e gestão de transportes, planejamento urbano e meio ambiente no desenvolvimento de estratégias integradas para a melhoria das condições de mobilidade urbana.	Prefeitura Municipal
Efetivação e continuidade das ações	Programas e projetos de transportes e mobilidade urbana efetivados pela administração municipal no ano de referência e continuidade das ações implementadas.	Prefeitura Municipal
Parques e áreas verdes	Área urbana com cobertura vegetal (parques, jardins, áreas verdes) por habitante.	Prefeitura Municipal
Equipamentos urbanos (escolas)	Número de escolas em nível de educação infantil e ensino fundamental, públicas e particulares, por 1.000 habitantes.	Prefeitura Municipal
Equipamentos urbanos (postos de saúde)	Número de equipamentos de saúde ou unidades de atendimento médico primário (postos de saúde) por 100.000 habitantes.	Prefeitura Municipal
Plano Diretor	Existência e ano de elaboração/atualização do Plano Diretor Municipal.	Prefeitura Municipal
Legislação urbanística	Existência de legislação urbanística.	Prefeitura Municipal
Cumprimento da legislação urbanística	Fiscalização por parte da administração municipal com relação ao cumprimento da legislação urbanística vigente.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 12: Indicadores de Tráfego e Circulação Urbana Selecionados para Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Tráfego e Circulação Urbana		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Acidentes de trânsito	Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas no ano de referência por 100.000 habitantes.	DATASUS

Domínio: Tráfego e Circulação Urbana		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Acidentes com pedestres e ciclistas	Porcentagem dos acidentes de trânsito ocorridos no ano de referência em vias urbanas do município envolvendo pedestres e ciclistas.	DATASUS
Educação para o trânsito	Porcentagem de escolas de nível pré-escolar, fundamental e médio, públicas e particulares, promovendo aulas ou campanhas de educação para o trânsito no ano de referência no município.	Prefeitura Municipal
Congestionamento	Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego em vias da rede viária principal.	Prefeitura Municipal
Índice de motorização	Número de automóveis registrados no município por 1.000 habitantes no ano de referência.	DENATRAN/IBGE

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Quadro 13: Indicadores de Sistemas de Transporte Urbano Seleccionados para Cálculo do IMUS de Araucária

Domínio: Sistemas de Transporte Urbano		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Frequência de atendimento do transporte público	Frequência média de veículos de transporte coletivo (ônibus) em linhas urbanas no município, nos dias úteis e períodos de pico.	Prefeitura Municipal
Pontualidade	Porcentagem das viagens em veículos de transporte coletivo (ônibus) respeitando a programação horária.	Prefeitura Municipal
Velocidade média do transporte público	Velocidade média de deslocamento em transporte público por ônibus (velocidade comercial).	Prefeitura Municipal
Idade média da frota de transporte público	Idade média da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos no ano de referência no município.	Prefeitura Municipal
Índice de passageiros por quilômetro	Razão entre o número total de passageiros transportados e a quilometragem percorrida pela frota de transporte público do município.	Prefeitura Municipal
Passageiros transportados anualmente	Variação em termos percentuais do número de passageiros transportados pelos serviços de transporte público urbano no município para um período de 2 anos.	Prefeitura Municipal
Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	Porcentagem da população satisfeita com o serviço de transporte público urbano e metropolitano em todas as suas modalidades.	Questionários aplicados em campo
Diversidade de modos de transporte	Número de modos de transporte disponíveis na cidade.	IBGE
Contratos e licitações	Porcentagem dos contratos de operação de serviços de transporte público que se encontram regularizados.	Prefeitura Municipal

Domínio: Sistemas de Transporte Urbano		
Indicador	Definição	Fonte de Dados
Terminais intermodais	Porcentagem dos terminais de transporte urbano/metropolitano de passageiros que permitem a integração física de dois ou mais modos de transporte público.	Verificação em campo
Integração do transporte público	Grau de integração do sistema de transporte público urbano e metropolitano.	Verificação em campo
Descontos e gratuidades	Porcentagem dos usuários do sistema de transporte público que usufruem de descontos ou gratuidade do valor da tarifa.	Prefeitura Municipal
Tarifas de transportes	Variação percentual dos valores de tarifa de transporte público urbano para um período de análise, comparada aos índices inflacionários para o mesmo período.	Prefeitura Municipal
Subsídios públicos	Subsídios públicos oferecidos aos sistemas de transporte urbano/metropolitano.	Prefeitura Municipal

Fonte: COSTA (2008); Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

1.6 RESULTADOS DOS INDICADORES

Segundo a aplicação do Manual para Construção de Indicadores de Urbana Sustentável, foram obtidos os seguintes resultados dos indicadores para Araucária, agrupados em seus respectivos domínios e temas:

a) Domínio: Acessibilidade

a1) Tema: Acessibilidade aos sistemas de transportes

- **Indicador 1:** Acessibilidade ao transporte público
Score: 80% da população urbana residem na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público.
Normalização: 0,78.
- **Indicador 2:** Transporte público para pessoas com necessidades especiais
Score: 75% da frota municipal de ônibus urbano são adaptadas para pessoas com necessidades especiais ou restrições de mobilidade.
Normalização: 0,75.
- **Indicador 3:** Despesas com transportes
Score: 9,63% da renda mensal pessoal (ou domiciliar) são relativas a despesas com transporte.
Normalização: 0,77.

a2) Tema: Acessibilidade universal

- **Indicador 4: Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais**
Score: 29,8% das travessias da rede viária principal são adaptadas a pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade.
Normalização: 0,30.
- **Indicador 5: Acessibilidade aos espaços abertos**
Score: 54,4% da população urbana residem na área de influência de espaços verdes e de recreação.
Normalização: 0,54.
- **Indicador 6: Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais**
Score: Há disponibilidade de vagas para pessoas com necessidades especiais em número igual aos valores estabelecidos por lei específica (ou indicados na NBR 9050) e estas se encontram devidamente sinalizadas e dimensionadas.
Normalização: 0,60.
- **Indicador 7: Acessibilidade a edifícios públicos**
Score: 30,9% dos edifícios públicos são adaptados para acesso de pessoas com necessidades especiais ou restrição de mobilidade.
Normalização: 0,31.
- **Indicador 8: Acessibilidade aos serviços essenciais**
Score: 99,39% da população urbana residem até 500 metros de um equipamento de saúde e/ou educação.
Normalização: 0,99.

a3) Tema: Barreiras físicas

- **Indicador 9: Fragmentação urbana**
Score: Há mais de 20 subdivisões (parcelas) da área urbanizada do município em função da infraestrutura de transportes.
Normalização: 0,00.

a4) Tema: Legislação para pessoas com necessidades especiais

- **Indicador 10: Ações para acessibilidade universal**
Score: O município não dispõe de qualquer ação ou instrumento para acessibilidade universal.
Normalização: 0,00.

b) Domínio: Aspectos ambientais

b1) Tema: Controle dos impactos no meio ambiente

- **Indicador 11: Emissões de CO**
Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.
Normalização: VAZIO.
- **Indicador 12: Emissões de CO2**
Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

- **Indicador 13: População exposta ao ruído de tráfego**

Score: Falta de equipamento que fizesse a medição da exposição ao ruído.

Normalização: VAZIO.

- **Indicador 14: Estudos de impacto ambiental**

Score: Não há exigência de qualquer estudo ou medida mitigadora sobre impactos dos sistemas de transportes e mobilidade urbana.

Normalização: 0,00.

b2) Tema: Recursos naturais

- **Indicador 15: Consumo de combustível**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

- **Indicador 16: Uso de energia limpa e combustíveis alternativos**

Score: Nenhum veículo de transporte público e semipúblico da frota municipal utilizam combustíveis “limpos” ou alternativos.

Normalização: 0,00.

c) Domínio: Aspectos sociais

c1) Tema: Apoio ao cidadão

- **Indicador 17: Informação disponível ao cidadão**

Score: Informação sobre serviços de transporte público, canais de comunicação para denúncias e reclamações e informações sobre condições de trânsito e circulação.

Normalização: 0,75.

c2) Tema: Inclusão social

- **Indicador 18: Equidade vertical (renda)**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

c3) Tema: Educação e cidadania

- **Indicador 19: Educação para o desenvolvimento sustentável**

Score: O município não dispõe de nenhuma ação em matéria de educação para o desenvolvimento sustentável.

Normalização: 0,00.

c4) Tema: Participação popular

- **Indicador 20: Participação na tomada de decisão**

Score: A administração municipal incentivou e viabilizou a participação popular no desenvolvimento de políticas, ações e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano, em todas as suas etapas (elaboração, implementação e monitoramento).

Normalização: 1,00.

c5) Tema: Qualidade de vida

▪ **Indicador 21: Qualidade de vida**

Score: 39,28% da população considera a cidade um lugar “bom” ou “excelente” para se viver.

Normalização: 0,39.

d) Domínio: Aspectos políticos

d1) Tema: Integração de ações políticas

▪ **Indicador 22: Integração entre níveis de governo**

Score: As ações integradas entre os governos municipal, estadual e federal são raras no município.

Normalização 0,00.

▪ **Indicador 23: Parcerias público-privadas**

Score: Não estão previstos nem foram implementados no município projetos de transportes e mobilidade urbana por meio de parcerias público- privadas.

Normalização: 0,00.

d2) Tema: Captação e gerenciamento de recursos

▪ **Indicador 24: Captação de recursos**

Score: 4,29% dos recursos municipais para financiamento de projetos de transportes e mobilidade são oriundos de taxações aos veículos/usuários, multas ou pedágios urbanos.

Normalização: 0,21.

▪ **Indicador 25: Investimentos em sistemas de transportes**

Score: Não houve investimentos em infraestrutura, sistemas de transportes e mobilidade no ano de 2016.

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 26: Distribuição dos recursos (coletivo x privado)**

Score: Não houve investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência. Os recursos foram destinados à provisão, ampliação e manutenção de vias de uso predominante de automóveis.

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 27: Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)**

Score: Não houve investimentos em infraestrutura para modos não motorizados de transporte no município no ano de referência. Os recursos foram destinados à provisão, ampliação e manutenção de vias de uso de veículos.

Normalização: 0,00.

d3) Tema: Política de mobilidade urbana

▪ **Indicador 28: Política de mobilidade urbana**

Score: A cidade em estudo está em fase de desenvolvimento de estudos e projetos relacionados à elaboração do Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade.

Normalização: 0,50.

e) Domínio: Infraestrutura de transportes

e1) Tema: Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes

- **Indicador 29: Densidade e conectividade da rede viária**
Score: Esse indicador não pôde ser calculado pela falta de dados.
Normalização: VAZIO.
- **Indicador 30: Vias pavimentadas**
Score: 91,17% do sistema viário urbano é pavimentado.
Normalização: 0,90.
- **Indicador 31: Despesas com manutenção da infraestrutura**
Score: As despesas com manutenção e conservação de infraestrutura de transportes se limitaram a intervenções de caráter emergencial, representando menos de 50% do total de recursos municipais investidos em sistemas de transportes e mobilidade no ano de referência.
Normalização: 0,25.
- **Indicador 32: Sinalização viária**
Score: A maioria dos entrevistados classifica a sinalização viária como “Boa” somente para os modos motorizados de transporte.
Normalização: 0,40.

e2) Tema: Distribuição da infraestrutura de transportes

- **Indicador 33: Vias para transporte coletivo**
Score: Não há vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo na cidade em estudo.
Normalização: 0,00.

f) Domínio: Modos não motorizados

f1) Transporte ciclovitário

- **Indicador 34: Extensão e conectividade e ciclovias**
Score: Até 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovias ou ciclofaixas, porém, a rede apresenta baixa conectividade.
Normalização: 0,25.
- **Indicador 35: Frota de bicicletas**
Score: Falta de dados sobre a frota de bicicletas no município.
Normalização: VAZIO.
- **Indicador 36: Estacionamento para bicicletas**
Score: 50% dos terminais urbanos de transporte público apresentam área para estacionamento de bicicletas.
Normalização: 0,50.

f2) Tema: Deslocamento a pé

- **Indicador 37: Vias para pedestres**

Score: Não há no município vias especiais ou preferenciais para pedestres.

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 38: Vias com calçadas**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

f3) Tema: Redução de viagens

▪ **Indicador 39: Distância de viagem**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

▪ **Indicador 40: Tempo de viagem**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

▪ **Indicador 41: Número de viagens**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

▪ **Indicador 42: Ações para redução do tráfego motorizado**

Score: Não foi desenvolvido ou implantado nenhum mecanismo visando à redução do tráfego motorizado no município no ano de referência.

Normalização: 0,00.

g) Domínio: Planejamento integrado

g1) Tema: Capacitação de gestores

▪ **Indicador 43: Nível de formação de técnicos e gestores**

Score: 22,13% dos técnicos e gestores de órgãos de planejamento urbano, transportes e mobilidade, no ano de referência, que possuem qualificação superior.

Normalização: 0,86.

▪ **Indicador 44: Capacitação de técnicos e gestores**

Score: Não há horas de cursos e treinamentos de capacitação para técnicos e gestores das áreas de planejamento urbano, transportes e mobilidade.

Normalização: 0,00.

g2) Tema: Áreas centrais e de interesse histórico

▪ **Indicador 45: Vitalidade do centro**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

g3) Tema: Integração regional

▪ **Indicador 46: Consórcios intermunicipais**

Score: Não foi firmado ou encontra-se em vigor nenhum consórcio intermunicipal para provisão de infraestrutura e prestação de serviços de transporte.

Normalização: 0,00.

g4) Tema: Transparência do processo de planejamento

▪ **Indicador 47: Transparência e responsabilidade**

Score: Não há publicação formal e periódica sobre assuntos relacionados à infraestrutura, serviços, planos e projetos de transportes e mobilidade urbana.

Normalização: 0,00.

g5) Tema: Planejamento e controle do uso e ocupação do solo

▪ **Indicador 48: Vazios urbanos**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

▪ **Indicador 49: Crescimento urbano**

Score: A razão entre a área total de novos projetos em áreas dotadas de infraestrutura de transportes e a área total de novos projetos em áreas sem infraestrutura de transportes é igual a 0.

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 50: Densidade populacional urbana**

Score: A densidade populacional urbana é de 764 habitantes/km².

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 51: Índice de uso misto**

Score: 75% da área urbana é destinada ao uso misto do solo, conforme definido em legislação municipal.

Normalização: 0,75.

▪ **Indicador 52: Ocupações irregulares**

Score: 1,86% da área urbana é constituída por assentamentos informais ou irregulares.

Normalização: 1,00.

g6) Tema: Planejamento estratégico integrado

▪ **Indicador 53: Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado**

Score: Não há qualquer forma de cooperação entre os órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e ações para melhoria das condições de mobilidade urbana.

Normalização: 0,00.

▪ **Indicador 54: Efetivação e continuidade das ações**

Score: Há algumas ações para transportes e mobilidade urbana previstas pela atual gestão que foram efetivadas, no entanto, grande parte foi abandonada em função de mudanças no quadro da administração municipal.

Normalização: 0,25.

g7) Tema: Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos

▪ **Indicador 55: Parques e áreas verdes**

Score: Área verde igual a 138 m²/hab.

Normalização: 1,00.

- **Indicador 56: Equipamentos urbanos (escolas)**

Score: Número de escolas igual a 1,12 escolas/1.000 habitantes.

Normalização: 0,87.

- **Indicador 57: Equipamentos urbanos (postos de saúde)**

Score: Número de postos de saúde igual a 15,72 unidades/100.000 habitantes.

Normalização: 0,14.

g8) Tema: Plano Diretor e legislação urbanística

- **Indicador 58: Plano diretor**

- Score: O município dispõe de Plano Diretor implantado ou atualizado há menos de 5 anos.

Normalização: 1,00.

- **Indicador 59: Legislação urbanística**

Score: O município dispõe dos seguintes instrumentos:

- Lei Complementar Nº 05/2006 - Lei do Plano Diretor
- Lei Nº 2.159/2010 - Código de Obras, alterada pela Lei Nº 2.752/2014
- Lei Nº 2.160/2010 - Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano, alterada pela Lei Nº 2.753/2014
- Lei Nº 2.161/2010 - Sistema Viário
- Lei Nº 2.162/2010 - Parcelamento do Solo Urbano, alterada pela Lei Nº 2.761/2014
- Lei Nº 2.163/2010 - Perímetro Urbano
- Lei Nº 2.485/2012 - ZEIS
- Lei Nº 2.511/2012 - Parâmetros especiais para edificações uso comunitário
- Lei Nº 2.763/2014 - Regulamenta uso do subsolo
- Lei Nº 2.765/2014 - Conjuntos Habitacionais

Normalização: 0,90.

- **Indicador 60: Cumprimento da legislação urbanística**

Score: A administração municipal tem realizado operações de fiscalização de obras e empreendimentos em desacordo com a legislação urbanística municipal, notificação e autuação dos responsáveis, incluindo aplicação de multas.

Normalização: 0,75.

h) Domínio: Tráfego e circulação urbana

h1) Tema: Acidentes de trânsito

- **Indicador 61: Acidentes de trânsito**

Score: Ocorreram 10,91 mortes no trânsito para cada 100.000 habitantes.

Normalização: 0,97.

- **Indicador 62: Acidentes com pedestres e ciclistas**

Score: 7,69% do total de acidentes de trânsito envolveram pedestres e ciclistas no ano de referência.

Normalização: 0,87.

- **Indicador 63: Prevenção de acidentes**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

h2) Tema: Educação para o trânsito

- **Indicador 64: Educação para o trânsito**

Score: 39,47% das escolas promovem aulas ou campanhas de educação para o trânsito.

Normalização: 0,39.

h3) Tema: Fluidez e circulação

- **Indicador 65: Congestionamento**

Score: Não houve constatação de congestionamentos nos pontos analisados em horário de pico.

Normalização: 1,00.

- **Indicador 66: Velocidade média de tráfego**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

h4) Tema: Operação e fiscalização de trânsito

- **Indicador 67: Violação das leis de trânsito**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

h5) Tema: Transporte individual

- **Indicador 68: Índice de motorização**

Score: A cidade possui 589 veículos/1.000 habitantes.

Normalização: 0,00.

- **Indicador 69: Taxa de ocupação de veículos**

Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.

Normalização: VAZIO.

i) Domínio: Sistemas de transporte urbano

i1) Tema: Disponibilidade e qualidade do transporte público

- **Indicador 70: Extensão da rede de transporte público**

Score: Falta de dados.

Normalização: VAZIO.

- **Indicador 71: Frequência de atendimento do transporte público**

Score: A frequência de atendimento do transporte público é de aproximadamente 15 minutos.

Normalização: 1,00.

- **Indicador 72: Pontualidade**

Score: A porcentagem de pontualidade é de 95%.

Normalização: 0,75.

- **Indicador 73: Velocidade média do transporte público**

Score: A velocidade média de deslocamento dos ônibus é de 22km/h.

Normalização: 0,60.

- **Indicador 74: Idade média da frota de transporte público**
Score: A idade média da frota é de 7,6 anos.
Normalização: 0,56.
- **Indicador 75: Índice de passageiros por quilômetro**
Score: O índice é igual a 1,54 passageiros/km.
Normalização: 0,00.
- **Indicador 76: Passageiros transportados anualmente**
Score: Houve um crescimento no número de passageiros transportados em 2,04% nos últimos dois anos.
Normalização: 0,75.
- **Indicador 77: Satisfação do usuário com o serviço de transporte público**
Score: 13,25% dos entrevistados consideram o serviço de transporte público “excelente”.
Normalização: 0,13.

i2) Tema: Diversificação modal

- **Indicador 78: Diversidade de modos de transporte**
Score: A cidade possui os seguintes modais: automóvel particular, táxi, bicicleta e a pé, totalizando 5 modais.
Normalização: 0,50.
- **Indicador 79: Transporte coletivo x transporte individual**
Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.
Normalização: VAZIO.
- **Indicador 80: Modos não-motorizados x modos motorizados**
Score: A cidade não possui pesquisa origem-destino.
Normalização: VAZIO.

i3) Tema: Regularização e fiscalização do transporte público

- **Indicador 81: Contratos e licitações**
Score: 100% dos contratos de prestação de serviços de transportes encontram-se regularizados.
Normalização: 1,00.
- **Indicador 82: Transporte clandestino** *Score: Falta de dados. Normalização: VAZIO.*

i4) Tema: Integração do transporte público

- **Indicador 83: Terminais intermodais**
Score: Não existem terminais que permitem integração entre dois ou mais modos de transporte público.
Normalização: 0,00.
- **Indicador 84: Integração do transporte público**
Score: Na cidade em estudo é praticada somente a integração física em terminais fechados do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais).
Normalização: 0,25.

i5) Tema: Política tarifária
▪ Indicador 85: Descontos e gratuidades

Score: 10,6% (ou usuários) do sistema de transporte público no período de análise tiveram desconto ou gratuidade da tarifa

Normalização: 0,99.

▪ Indicador 86: Tarifas de transporte

Score: As tarifas de transporte público apresentaram aumento equivalente ao índice inflacionário.

Normalização: 0,33.

▪ Indicador 87: Subsídios públicos

Score: Há somente mecanismos de subsídio interno para compensação em sistema de transporte urbano com tarifa única.

Normalização: 0,25.

1.7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INDICADORES

Segundo orientações do Manual para Construção de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável, gerou-se um quadro (Quadro 14) que expõe a classificação dos 87 indicadores analisados para Araucária, contendo os pesos e a avaliação dos indicadores.

Quadro 14: Resultado do Método dos Pesos - Avaliação dos Indicadores de Araucária

Domínio	Indicador	Score	Nível do Indicador
Acessibilidade	Acessibilidade ao transporte público	0,78	BOM
	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,75	BOM
	Despesas com transporte	0,92	ÓTIMO
	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,30	RUIM
	Acessibilidade a espaços abertos	0,54	INTERMEDIÁRIO
	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,60	INTERMEDIÁRIO
	Acessibilidade a edifícios públicos	0,31	RUIM
	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,99	ÓTIMO
	Fragmentação urbana	0,00	CRÍTICO
	Ações para acessibilidade universal	0,00	CRÍTICO
Aspectos Ambientais	Emissões de CO	0,00	VAZIO
	Emissões de CO ₂	0,00	VAZIO
	População exposta ao ruído de tráfego	0,00	VAZIO
	Estudos de Impacto Ambiental	0,00	CRÍTICO
	Consumo de combustível	0,00	VAZIO

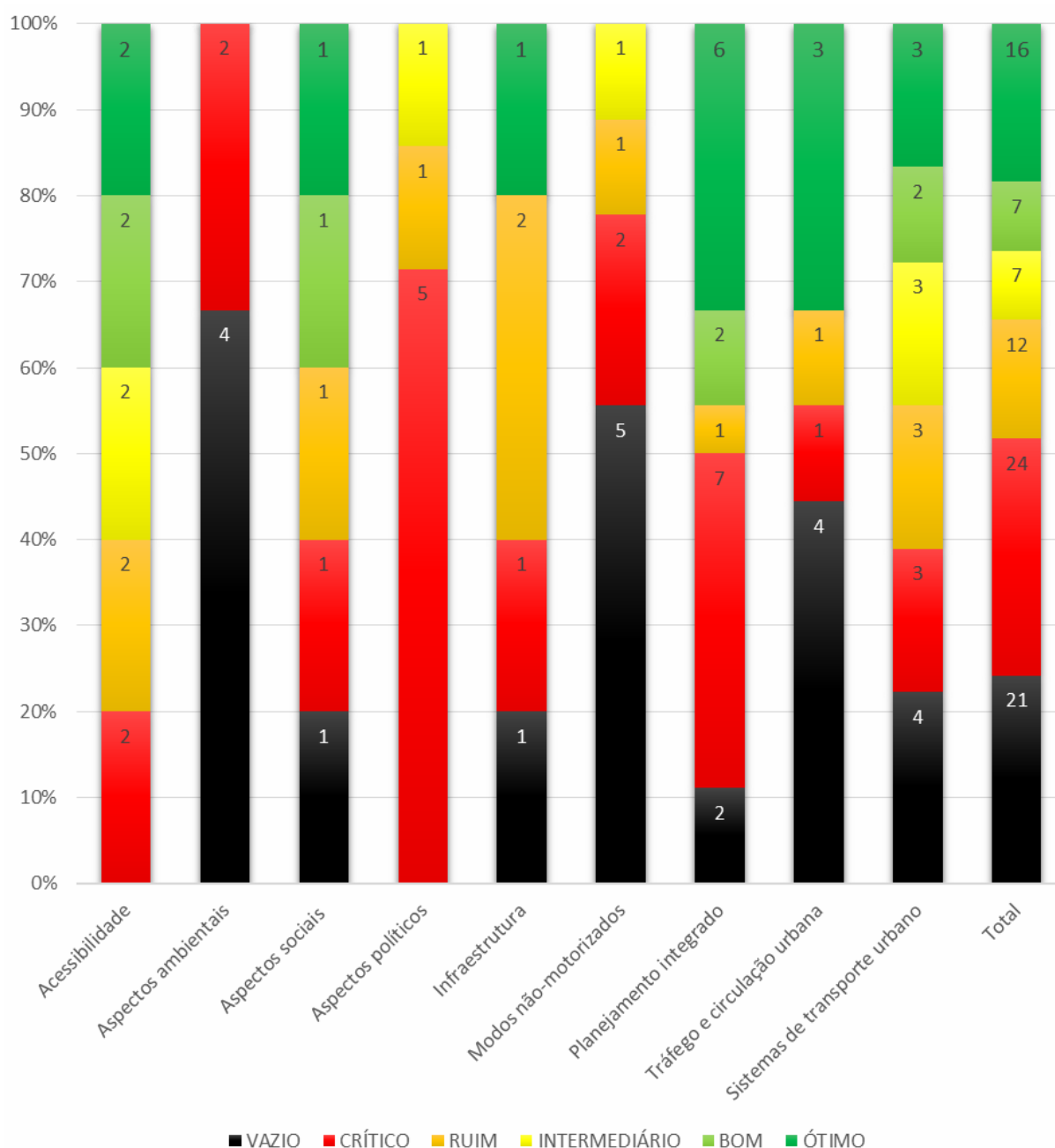
	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,00	CRÍTICO
Aspectos Sociais	Informação disponível ao cidadão	0,75	BOM
	Equidade vertical (renda)	0,00	VAZIO
	Educação para o desenvolvimento sustentável	0,00	CRÍTICO
	Participação na tomada de decisão	1,00	ÓTIMO
	Qualidade de Vida	0,39	RUIM
Aspectos Políticos	Integração entre níveis de governo	0,00	CRÍTICO
	Parcerias público/privadas	0,00	CRÍTICO
	Captação de recursos	0,21	RUIM
	Investimentos em sistemas de transportes	0,00	CRÍTICO
	Distribuição dos recursos (público x privado)	0,00	CRÍTICO
	Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)	0,00	CRÍTICO
	Política de mobilidade urbana	0,50	INTERMEDIÁRIO
Infraestrutura	Densidade e conectividade da rede viária	0,00	VAZIO
	Vias pavimentadas	0,90	ÓTIMO
	Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	0,25	RUIM
	Sinalização viária	0,40	RUIM
	Vias para transporte coletivo	0,00	CRÍTICO
Modos Não motorizados	Extensão e conectividade de ciclovias	0,25	RUIM
	Frota de bicicletas	0,00	VAZIO
	Estacionamento para bicicletas	0,50	INTERMEDIÁRIO
	Vias para pedestres	0,00	CRÍTICO
	Vias com calçadas	0,00	VAZIO
	Distância de viagem	0,00	VAZIO
	Tempo de viagem	0,00	VAZIO
	Número de viagens	0,00	VAZIO
Planejamento Integrado	Ações para redução do tráfego motorizado	0,00	CRÍTICO
	Nível de formação de técnicos e gestores	0,86	ÓTIMO
	Capacitação de técnicos e gestores	0,00	CRÍTICO
	Vitalidade do centro	0,00	VAZIO
	Consórcios intermunicipais	0,00	CRÍTICO
	Transparência e responsabilidade	0,00	CRÍTICO
	Vazios urbanos	0,00	VAZIO

	Crescimento urbano	0,00	CRÍTICO
	Densidade populacional urbana	0,00	CRÍTICO
	Índice de uso misto	0,75	BOM
	Ocupações irregulares	1,00	ÓTIMO
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,00	CRÍTICO
	Efetivação e continuidade das ações	0,25	RUIM
	Parques e áreas verdes	1,00	ÓTIMO
	Equipamentos urbanos (escolas)	0,87	ÓTIMO
	Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0,14	CRÍTICO
	Plano Diretor	1,00	ÓTIMO
	Legislação urbanística	0,90	ÓTIMO
	Cumprimento da legislação urbanística	0,75	BOM
Tráfego e Circulação Urbana	Acidentes de trânsito	0,97	ÓTIMO
	Acidentes com pedestres e ciclistas	0,87	ÓTIMO
	Prevenção de acidentes	0,00	VAZIO
	Educação para o trânsito	0,39	RUIM
	Congestionamento	1,00	ÓTIMO
	Velocidade média de tráfego	0,00	VAZIO
	Violação das leis de trânsito	0,00	VAZIO
	Índice de motorização	0,00	CRÍTICO
	Taxa de ocupação dos veículos	0,00	VAZIO
Sistemas de Transporte Urbano	Extensão da rede de transporte público	0,00	VAZIO
	Frequência de atendimento do transporte público	1,00	ÓTIMO
	Pontualidade	0,75	BOM
	Velocidade média do transporte público	0,60	INTERMEDIÁRIO
	Idade média da frota de transporte público	0,56	INTERMEDIÁRIO
	Índice de passageiros por quilômetro	0,00	CRÍTICO
	Passageiros transportados anualmente	0,75	BOM
	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13	CRÍTICO
	Diversidade de modos de transporte	0,50	INTERMEDIÁRIO
	Transporte coletivo x transporte individual	0,00	VAZIO
	Modos não motorizados x modos motorizados	0,00	VAZIO
	Contratos e licitações	1,00	ÓTIMO
	Transporte clandestino	0,00	VAZIO

	Terminais intermodais	0,00	CRÍTICO
	Integração do transporte público	0,25	RUIM
	Descontos e gratuidades	0,99	ÓTIMO
	Tarifas de transportes	0,33	RUIM
	Subsídios públicos	0,25	RUIM

Fonte: Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

A partir do quadro foi gerado um gráfico apresentando a avaliação dos indicadores para cada agrupamento de domínios (Gráfico 2), além do nível dos 87 indicadores, todos em porcentagem e em número de indicadores.

Gráfico 2: Nível dos Indicadores por Domínio


Fonte: Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Após a análise completa de todos os indicadores que compõe o IMUS tem-se, dos 87 indicadores, 66 calculados, obtendo-se então o resultado final do IMUS para a cidade em estudo (0,331) e a sua distribuição entre as dimensões social, econômica e ambiental.

A seguir é apresentado o Quadro 15, com todos os valores encontrados para os indicadores e, por fim, o resultado do IMUS para o município.



Quadro 15: IMUS para Araucária.

DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
Acessibilidade	Acessibilidade aos sistemas de transportes	Acessibilidade ao transporte público	80,00	0,78	0,003	0,003	0,002	0,0081
		Transporte público para pessoas com necessidades especiais	75,00	0,75	0,003	0,003	0,002	0,0078
		Despesas com transporte	9,63	0,77	0,003	0,003	0,002	0,0080
	Acessibilidade universal	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	29,80	0,30	0,001	0,001	0,000	0,0018
		Acessibilidade a espaços abertos	54,40	0,54	0,001	0,001	0,001	0,0033
		Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,60	0,60	0,001	0,001	0,001	0,0036
		Acessibilidade a edifícios públicos	30,90	0,31	0,001	0,001	0,001	0,0019
		Acessibilidade aos serviços essenciais	99,39	0,99	0,002	0,002	0,002	0,0060
	Barreiras físicas	Fragmentação urbana	20,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Ações para acessibilidade universal	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Aspectos Ambientais	Controle dos impactos no meio ambiente	Emissões de CO	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Emissões de CO2	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		População exposta ao ruído de tráfego	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Estudos de Impacto Ambiental	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Recursos naturais	Consumo de combustível	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000



DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
		Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Aspectos Sociais	Apoio ao cidadão	Informação disponível ao cidadão	0,75	0,75	0,008	0,007	0,006	0,0210
	Inclusão social	Equidade vertical (renda)	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Educação e cidadania	Educação para o desenvolvimento sustentável	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Aspectos Políticos	Participação popular	Participação na tomada de decisão	1,00	1,00	0,011	0,007	0,008	0,0259
	Qualidade de vida	Qualidade de Vida	39,28	0,39	0,004	0,003	0,004	0,0114
	Integração de ações políticas	Integração entre níveis de governo	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Parcerias público/privadas	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos	4,29	0,21	0,001	0,001	0,001	0,0020
		Investimentos em sistemas de transportes	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Distribuição dos recursos (público x privado)	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Política de mobilidade urbana	Política de mobilidade urbana	0,50	0,50	0,006	0,006	0,006	0,0190
Infraestrutura	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes	Densidade e conectividade da rede viária	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Vias pavimentadas	91,17	0,90	0,005	0,007	0,005	0,0168
		Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	0,25	0,25	0,001	0,002	0,001	0,0047
		Sinalização viária	0,40	0,40	0,002	0,003	0,002	0,0075



DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
	Distribuição da infraestrutura de transportes	Vias para transporte coletivo	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Modos Não motorizados	Transporte ciclovitário	Extensão e conectividade de ciclovias	0,25	0,25	0,001	0,001	0,002	0,0042
		Frota de bicicletas	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Estacionamento para bicicletas	50,00	0,50	0,003	0,002	0,003	0,0084
	Modos não motorizados	Vias para pedestres	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Vias com calçadas	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Redução de viagens	Distância de viagem	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Tempo de viagem	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Número de viagens	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Ações para redução do tráfego motorizado	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Planejamento Integrado	Nível de formação de técnicos e gestores	22,13	0,86	0,002	0,002	0,002	0,0065
		Capacitação de técnicos e gestores	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Áreas centrais e de interesse histórico	Vitalidade do centro	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,0000
		Integração regional	Consórcios intermunicipais	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0000
		Transparência do processo de planejamento	Transparência e responsabilidade	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0000
		Vazios urbanos	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000



DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	Crescimento urbano	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Densidade populacional urbana	764,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Índice de uso misto	75,00	0,75	0,001	0,001	0,001	0,0031
		Ocupações irregulares	5,00	1,00	0,001	0,001	0,001	0,0042
	Planejamento estratégico e integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Efetivação e continuidade das ações	0,25	0,25	0,001	0,001	0,001	0,0021
	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	Parques e áreas verdes	25,00	1,00	0,002	0,002	0,002	0,0053
		Equipamentos urbanos (escolas)	1,12	0,87	0,001	0,002	0,001	0,0047
		Equipamentos urbanos (postos de saúde)	15,72	0,14	0,000	0,000	0,000	0,0008
	Plano Diretor e legislação urbanística	Plano Diretor	1,00	1,00	0,002	0,002	0,002	0,0050
		Legislação urbanística	0,90	0,90	0,001	0,002	0,002	0,0045
		Cumprimento da legislação urbanística	0,75	0,75	0,001	0,001	0,001	0,0037
Tráfego e Circulação Urbana	Acidentes de trânsito	Acidentes de trânsito	10,91	0,97	0,005	0,005	0,004	0,0136
		Acidentes com pedestres e ciclistas	7,69	0,87	0,004	0,005	0,003	0,0121
		Prevenção de acidentes	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito	39,47	0,39	0,004	0,003	0,003	0,0098
	Fluidez e circulação	Congestionamento	1,00	1,00	0,008	0,009	0,009	0,0259
		Velocidade média de tráfego	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000



DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
	Operação e fiscalização de trânsito	Violação das leis de trânsito	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Transporte individual	Índice de motorização	660,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Taxa de ocupação dos veículos	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Sistemas de Transporte Urbano	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Extensão da rede de transporte público	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Frequência de atendimento do transporte público	15,00	1,00	0,001	0,001	0,001	0,0037
		Pontualidade	95,00	0,75	0,001	0,001	0,001	0,0028
		Velocidade média do transporte público	22,00	0,60	0,001	0,001	0,001	0,0022
		Idade média da frota de transporte público	7,60	0,56	0,001	0,001	0,001	0,0021
		Índice de passageiros por quilômetro	1,54	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Passageiros transportados anualmente	0,75	0,75	0,001	0,001	0,001	0,0028
		Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	13,25	0,13	0,000	0,000	0,000	0,0005
	Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte	5,00	1,00	0,006	0,007	0,007	0,0203
		Transporte coletivo x transporte individual	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
		Modos não motorizados x modos motorizados	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
Sistemas de Transporte Urbano	Regulação e fiscalização do transporte público	Contratos e licitações	100,00	1,00	0,007	0,007	0,006	0,0198
		Transporte clandestino	Vazio	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000
	Integração do transporte público	Terminais intermodais	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,0000



DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	SCORE	SCORE NORMAL	SCORE SOCIAL	SCORE ECONÔMICO	SCORE AMBIENTAL	IMUS GLOBAL
		Integração do transporte público	0,25	0,25	0,001	0,001	0,001	0,0030
	Política tarifária	Descontos e gratuidades	10,60	0,99	0,003	0,003	0,002	0,0071
		Tarifas de transportes	0,33	0,33	0,001	0,001	0,001	0,0024
		Subsídios públicos	0,25	0,25	0,001	0,001	0,000	0,0018
Scores IMUS					0,115	0,113	0,103	0,3310

1.8 PROPOSTAS DE MELHORIAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cálculo do IMUS apresentado nos capítulos anteriores traz a possibilidade de identificação das potencialidades e deficiências de cada indicador proposto. Assim, cabe à Prefeitura do Município de Araucária, de posse deste documento e do Plano de Ação deste PlaMob associado a cada indicador estudado, implementar as ações propostas.

Cabe lembrar também que o sistema de fiscalização da mobilidade proposto neste plano contribuirá com a verificação da eficácia das ações implementadas e com a atualização das informações sobre a evolução dos indicadores.

A seguir são apresentadas algumas metas gerais para os domínios mais críticos, para a melhoria do desenvolvimento da Mobilidade Urbana Sustentável da cidade.

- a) **Pesquisa Origem-Destino:** a realização de uma Pesquisa O-D geraria impactos significativos no cálculo do IMUS, sendo que dos 21 indicadores não calculados, 11 poderiam ser caso seja realizada tal pesquisa, como mostra o Quadro 16 a seguir.

Quadro 16: Indicadores que necessitam de Pesquisa O-D.

DOMÍNIO	INDICADOR
Aspectos ambientais	Emissões de CO
	Emissões de CO ₂
	Consumo de combustível
Aspectos sociais	Equidade vertical (renda)
Modos não motorizados	Distância de viagem
	Tempo de viagem
	Número de viagens
Tráfego e circulação urbana	Velocidade média de tráfego
	Taxa de ocupação dos veículos
Sistemas de transporte urbano	Transporte coletivo x Transporte individual
	Modos não motorizados x Modos motorizados

Fonte: Márcia Bernardinis - VERTRAG (2017).

Vale ressaltar, no entanto, que juntamente com a Pesquisa O-D, para que a melhoria seja alcançada, os dados dessa pesquisa precisam atender positivamente os indicadores, ou seja, cada indicador deve ser pontualmente atendido.

- b) **Melhorias no Domínio “Aspectos Ambientais”:** como mostrado no Quadro 16, 3 dos 6 indicadores do domínio Aspectos Ambientais poderiam ser calculados caso houvesse uma Pesquisa O-D. Em conjunto com essa medida, a implementação de frotas de veículos que utilizem energia limpa e combustíveis alternativos e também a exigência de estudos de impacto ambiental em sistemas de transporte e mobilidade urbana acarretariam no aprimoramento substancial na sustentabilidade do município.
- c) **Melhorias no Domínio “Aspectos Políticos”:** para a melhoria desse domínio, pode-se implementar ações integradas entre o governo e o município, previsão de projetos de transportes e mobilidade urbana por meio de parcerias público-privadas e investimentos

em infraestrutura, sistemas de transportes e mobilidade voltados aos modos não-motorizados e transporte coletivo.

- d) **Melhorias no Domínio “Planejamento Integrado”:** para melhoria dos indicadores críticos desse domínio, poderiam ser implementadas algumas ações como incentivo à capacitação de técnicos e gestores, viabilização de consórcios intermunicipais para provisão de infraestrutura e prestação de serviços de transporte, melhoria na divulgação de dados e na transparência do município, cooperação entre os órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e ações para melhoria das condições de mobilidade urbana, continuidade nas ações para transportes e mobilidade urbana e aumento na infraestrutura de unidades básicas de saúde.

Em suma, a utilização dos indicadores propostos no IMUS para a cidade de Araucária pôde trazer ao município esclarecimentos sobre sua atual situação com relação ao sistema viário relacionado à mobilidade.

Ressalta-se que o índice baixo apresentado para a cidade (0,333) deve-se, entre outros fatores, à falta de dados disponíveis para interpretação desses indicadores, além de deficiências observadas na infraestrutura do sistema viário, circulação urbana, ausência de políticas de incentivo ao transporte não motorizado, legislações ambientais, entre outros.

Ainda que o índice encontrado consiga representar a condição atual da cidade, a realização da pesquisa O-D é de extrema importância, já que ela traria melhores condições para, além de diagnosticar pontos que não foram abordados, aprimorar indicadores detectados como críticos ou ruins.

Por fim, é importante salientar a utilização desse tipo de ferramenta no auxílio da elaboração e monitoramento do Plano de Mobilidade Urbana, ou seja, é necessário executar o Plano, implementá-lo e acompanhá-lo, tornando esse processo contínuo.

2. REFERÊNCIAS

- BANISTER, D.; STEAD D.; STEEN, P.; AKERMAN, J.; DREBORG, K.; NIJIKAMP, P.; TAPPESER R.S.; (2000) Targets for Sustainability Mobility, European Transport Policy and Sustainable Mobility, cap. 8, pp.119, Spon Press.
- BRASIL.(2007). Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Lei Nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997 que institui o Código de Trânsito Brasileiro. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília.
- ____. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). (2006). Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos. Rio de Janeiro.
- ____. DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). (2014). Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Brasília, CONTRAN.
- ____. DENATRAN. (1984). Manual de Semáforos. 2ª ed., Brasília, DENATRAN.
- ____. EMBRATUR; IPHAN; DENATRAN . (2001). Guia Brasileiro de Sinalização Turística.
- CAMPOS, V. B. G., RAMOS, R. A. R. (2005). Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. Artigo apresentado do 1º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável.
- COSTA, M.S.; SILVA, A.N.R.; RAMOS R.A.R. (2003) Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável para o Brasil e Portugal. CD: Workshop “Plano Integrado: em busca de desenvolvimento Sustentável para Cidades de Pequeno e Médio Portes”. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- COSTA, M. C. (2008). Um índice de mobilidade urbana sustentável. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- LAUTSO, K.; SPIEKEMANN, K; WEGENER, M.; SHEPPARD, I.; STEADMAN P.; MARTINO A.; DOMING, R.; GAYDA, S. (2004); PROPOLIS - Final Report, 2nd Edition, Finland.
- MELO, B. P. (2004) Indicadores de Ocupação Urbana sob o ponto de Vista da Infraestrutura Viária, Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mobilidade Sustentável, disponível em:. Acesso em: 19 Dez. 2016.
- SILVA, A.N.R. da; MAGAGNIN, R.C.; SOUZA, L.C.L. de. (2007). Should Planning-Support Tools rely on Public Participation or on Expert’s Judgments? Em Real Corp 007. Vienna - Austria. Real Corp 007 Proceedings. Vienna: Editors: Mafred SCHRENK, Vasily V. POPOCIVH, Josef BENEDIKT, 2007. p. 899-903.
- SPECK, J. (2016) Cidade Caminhável, 1a ed. São Paulo, Perspectiva.
- TRANSPLUS (2003) Analysis of Land use and Transport Indicators, Transport Planning Land-Use and Sustainability Public Deliverables D2.2 and D3.>
- WEBSTER, F. V. (1958). Traffic Signal Settings. Londres, HMSO