

APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL (IMUS) NO DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE MOBILIDADE EM GOIÂNIA

Márcia Helena Macedo

Universidade Federal de Goiás, UFG

Ivanilde Maria de Rezende Abdala

Mestranda em Planejamento e Desenvolvimento Territorial, PUC, GO

José Aparecido Sorratini

Universidade Federal de Uberlândia, UFU

RESUMO

A obrigatoriedade da elaboração de Planos de Mobilidade imposta pela Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana desafia os gestores públicos ao desenvolvimento de instrumentos e ferramentas para elaboração de diagnósticos das condições de mobilidade das cidades. Os planos devem identificar, equacionar e propor soluções para os problemas, que são de natureza sistêmica e envolvem decisões de diferentes agentes sociais, técnicos e políticos. O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS, desenvolvido por Costa (2008), pode se constituir em importante ferramenta com capacidade de permitir diagnósticos mais precisos e, a partir da avaliação do desempenho de cada indicador, oferecer subsídios à tomada de decisão dos administradores públicos nos processos de formulação, implantação e monitoramento de políticas para promoção da mobilidade urbana sustentável. Este trabalho tem como objetivo principal a avaliação das condições de mobilidade em Goiânia utilizando o IMUS. Os resultados demonstram a habilidade do índice na construção de diagnósticos efetivos.

ABSTRACT

The requirement of Urban Mobility Plans imposed by the *Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana* defies the public managers to the development of instruments and tools to investigate the conditions of urban mobility. The plans must identify, equate and propose solutions for the problems which are systemic and involve decisions of different social agents, technicians and decision makers. The Index of Sustainable Urban Mobility – I_SUM, developed by Costa (2008), can be an important tool allowing to a more accurate diagnose and, starting from the evaluation of the performance of each indicator, to offer subsidies to the decision makers in the formulation, deployment and monitoring of policies for promotion of the sustainable urban mobility. This paper aims at the evaluation of the mobility conditions of Goiânia by using the I_SUM. The results demonstrate the ability of the index in the construction of effective diagnostics.

1. INTRODUÇÃO

Existe um ciclo vicioso constatado nas grandes cidades em que o uso crescente do transporte individual motorizado combinado com a falta de planejamento e controle do uso do solo urbano provocam o espraiamento das cidades com dispersão das atividades, aumentam as distâncias de transporte e as necessidades de deslocamentos e, conseqüentemente, os custos da provisão dos serviços de transporte coletivo. Por sua vez, o alto custo das tarifas e os serviços de baixa qualidade do transporte coletivo estimulam ainda mais o uso do transporte individual e contribuem para o aumento dos congestionamentos, dos níveis de poluição ambiental e dos acidentes de trânsito.

O modelo de desenvolvimento urbano dependente do carro tem se mostrado insustentável e a integração entre políticas de mobilidade e desenvolvimento urbano é fundamental. Constitui-se em grande desafio conciliar interesses de desenvolvimento urbano com as necessidades de transporte e mobilidade, com a preservação do meio ambiente e a inclusão social, com a necessidade de requalificação de espaços urbanos deteriorados e de intervenções em espaços urbanos já consolidados.

Com o objetivo de enfrentar as condições desafiadoras nas cidades brasileiras o governo federal propôs a Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587, BRASIL, 2012) que vem consolidar a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMUS) instituída pelo Ministério das Cidades. Ela traz em seu bojo a preocupação com o ciclo vicioso descrito anteriormente, e com a melhoria das condições de mobilidade e acessibilidade nas cidades pequenas, médias e grandes. A nova lei exige que os municípios com mais de 20 mil habitantes elaborem planos de mobilidade urbana em até três anos, que devem ser integrados aos planos diretores. As cidades que não cumprirem essa determinação podem ter suspensos os repasses federais destinados a políticas de mobilidade urbana.

A consecução de Planos de Mobilidade pressupõe a elaboração de diagnósticos, os mais precisos possíveis, das condições de mobilidade das cidades para auxiliar na identificação e na proposta de soluções para os problemas, que são de natureza sistêmica e interdisciplinar, e envolve decisões de diferentes agentes sociais, técnicos e políticos. Com o objetivo de auxiliar na elaboração do Plano de Mobilidade, será aplicado à cidade de Goiânia o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS. A aplicação do índice tem como objetivo geral oferecer um diagnóstico das condições de mobilidade na cidade à luz da metodologia desenvolvida por Costa (2008) e, a partir da avaliação do desempenho de cada indicador, oferecer subsídios à tomada de decisão dos gestores públicos no que se refere aos processos de formulação, implantação e monitoramento de políticas públicas que promovam a mobilidade sustentável.

2. A VISÃO SISTÊMICA NO PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE

A mobilidade urbana foi definida institucionalmente como sendo “um atributo das cidades, caracterizado pela facilidade com que pessoas e bens circulam no espaço urbano” (Ministério das Cidades, 2006). Do ponto de vista da dinâmica de operacionalização no ambiente urbano a mobilidade é uma função construída em uma cadeia de etapas que inclui desde o momento em que a pessoa sai de sua origem (casa, trabalho etc.) até o momento em que atinge o seu destino (Macário, 2005, *apud* Morales e Macedo, 2007). A mesma afirmação pode ser estendida ao transporte de bens da origem ao destino (transporte de porta a porta). O encadeamento dessas etapas nos deslocamentos urbanos se processa conforme os modos e serviços disponíveis e/ou acessíveis à população e que melhor atendem às suas necessidades ou desejos, quer seja do ponto de vista do custo, do tempo, ou do conforto no deslocamento. A mobilidade urbana deve, ainda, contemplar a interação entre todos os modos, todas as redes: rede de transporte público coletivo e individual; rede de transporte individual motorizado; rede de transporte individual não motorizado – calçadas para pedestres e ciclovias, rede de paradas, terminais e pontos de transferência e a rede de infraestrutura que suporta todos os modos (Morales e Macedo, 2007).

A mobilidade urbana sustentável (MUS) é um conceito derivado de desenvolvimento sustentável (Gudmundsson, 2004; Richardson, 2005), e a definição estabelecida por órgãos oficiais no Brasil objetivou a proposição de políticas públicas. A MUS seria decorrente de “um conjunto de políticas e ações da administração pública resultando na democratização do acesso ao espaço urbano, na priorização dos modos coletivos e não motorizados de transporte, na eliminação ou redução da segregação espacial e na promoção da inclusão social e sustentabilidade ambiental” (Ministério das Cidades, 2006). Esta definição, aparentemente simplificada, conduz a uma série de implicações complexas na forma de se pensar e conceber modelos de planejamento de transportes, planejamento da circulação e planejamento urbano.

Estes devem ser capazes ao mesmo tempo de garantir a mobilidade de pessoas e bens e promover a sustentabilidade ambiental.

A partir desta nova base conceitual foi elaborado, em 2007, pelo Ministério das Cidades um “Caderno de Referência para Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana” denominado de PlanMob – Construindo a Cidade Sustentável. O documento teve como objetivo “estimular e orientar os municípios no processo de elaboração dos Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade”. Esse plano era, até então, obrigatório somente para as cidades com mais de 500 mil habitantes, conforme estabelecido no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, BRASIL, 2001), porém, o texto do PlanMob o descreve como “fundamental para as cidades com mais de 100 mil habitantes e importantíssimo para todos os municípios brasileiros”.

No que se refere aos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano só recentemente foram neles incorporados a noção de mobilidade sustentável, sendo constatados avanços em relação à forma como tradicionalmente o planejamento urbano tratava a questão da mobilidade urbana. Na análise de 526 Planos Diretores Municipais elaborados após o Estatuto da Cidade, Born (2011, pg. 170) constatou que houve avanços, mesmo que tímidos, na articulação destes com a política de mobilidade vigente. Os Planos de forma geral “incorporaram a política de mobilidade como instrumento de universalização do acesso à cidade; do controle da expansão urbana, da qualidade ambiental e da democratização dos espaços públicos”.

Um novo paradigma de planejamento vem sendo, portanto, gradativamente construído no Brasil com base nos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e mobilidade urbana sustentável, como conceito derivado dos dois anteriores. Essa nova base conceitual impõe que seja superada a fragmentação entre o planejamento de transportes, o planejamento da circulação e o planejamento urbano, que a partir de agora devem ser “trabalhados de forma combinada, naquilo que se denomina hoje de planejamento da mobilidade” (Azevedo Filho *et al.*, 2011). Esse novo paradigma, associado à necessidade de elaboração de Planos de Mobilidade, tem imposto aos municípios desafios para o desenvolvimento de procedimentos e ferramentas adequadas de planejamento.

A maioria das cidades não conseguiu desenvolver e implantar seus planos de mobilidade, dentre outros motivos, pela ausência de uma lei federal que respaldasse as decisões locais e, também, por não contarem com instrumentos e ferramentas suficientemente robustas para elaborar diagnósticos e medir os impactos de medidas e estratégias que visam à mobilidade sustentável. A lacuna da legislação foi preenchida recentemente com a Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587), a qual foi sancionada em 3 de janeiro de 2012 e começou a vigorar em 13 de abril do mesmo ano (Brasil, 2012).

Para avaliar e diagnosticar suas condições de mobilidade as cidades de Curitiba, PR, Uberlândia, MG, Anápolis, GO e Itajubá, MG utilizaram, com sucesso, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS, desenvolvido por Costa (2008), conforme descrito, respectivamente, em Miranda (2010), Assunção (2012), Morais (2012) e Felix *et al.* (2012). O IMUS foi desenvolvido a partir de dados originalmente coletados em 11 cidades brasileiras, é formado por um conjunto de 87 indicadores e foi concebido com a proposta de oferecer uma metodologia capaz de avaliar quantitativamente e qualitativamente vários aspectos pertinentes à mobilidade, incluindo os cenários essenciais – social, econômico e ambiental. Segundo

Costa (2008) constitui-se em uma ferramenta de apoio à tomada de decisão dos gestores públicos nos processos de formulação, implantação e monitoramento de políticas públicas com vistas à promoção da mobilidade urbana sustentável “capaz de revelar as condições atuais e medir os impactos de medidas e estratégias que visam à mobilidade sustentável”.

O IMUS é composto por uma hierarquia de critérios constituída por nove Domínios: Acessibilidade, Aspectos Ambientais, Aspectos Sociais, Aspectos Políticos, Infraestrutura de Transportes, Modos não Motorizados, Planejamento Integrado, Tráfego e Circulação Urbana e os Sistemas de Transporte Urbano. Os nove Domínios são divididos em 37 Temas, que levam em consideração as três dimensões da sustentabilidade – Social, Econômica e Ambiental. Os Temas, por sua vez, são subdivididos em 87 Indicadores (Macedo, Abdala e Sorratini (2012), Assunção, (2012); Miranda, (2010); Costa, (2008).

Além da hierarquia de critérios o IMUS se utiliza de um sistema de pesos que são definidos, em nível setorial, para os Temas em relação a cada uma das dimensões da sustentabilidade e em nível global (Tabela 1). Dessa forma, a cada indicador é associado um peso que permite avaliar a contribuição do indicador, de forma setorial e global, para o resultado do IMUS. Segundo descrito por Plaza e Rodrigues da Silva (2010), “o produto dos pesos associados a cada indicador pelos seus respectivos escores é combinado segundo uma lógica de compensação entre critérios, ou seja, um indicador com valor baixo pode ser compensado por outro com valor alto, de forma a evidenciar a contribuição global e setorial dos mesmos para o resultado final do IMUS”.

3. OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo é Goiânia, capital do Estado de Goiás, que completa 80 anos em 2013. A cidade foi planejada e construída para ser a capital política e administrativa de Goiás como parte da estratégia da “Marcha para o Oeste”, desenvolvida pelo governo de Getúlio Vargas, com o objetivo de acelerar o desenvolvimento e incentivar a ocupação da região centro-oeste. A construção de uma nova capital em substituição à antiga (Vila Boa) visava atender, principalmente, os objetivos de concretizar mudanças, proclamando a vitória política sobre a oligarquia *caiadista*, que governou o estado de 1917 a 1930; atrair investimentos para o Estado de Goiás e modernizar as relações de trabalho e poder (Diniz, 2007).

O primeiro projeto de Goiânia foi elaborado em 1933 pelo o arquiteto-urbanista Atílio Corrêa Lima e continha marcante influência de conceitos urbanísticos das cidades-jardins, que seria o precursor do atual conceito de *cidades sustentáveis*. Constata-se no projeto a preocupação com a preservação de áreas verdes e as matas ciliares, o controle de fluxos migratórios, a ocupação ordenada do solo urbano e com a especulação imobiliária. Do ponto de vista do traçado viário, Atílio estabeleceu a hierarquização das vias segundo a intensidade e a direção do tráfego, uma novidade para a época, separou vias para pedestre das vias para automóveis, como no primeiro bairro residencial (Setor Sul) onde as quadras foram projetadas de forma que o acesso para os carros se daria pelos fundos das casas, pelas vielas, *cul de sac*, e o acesso social, com trilhas exclusivas para os pedestres, se daria pela área verde.

O projeto de Goiânia foi concebido para ter no máximo 50 mil habitantes, mas em menos de 30 anos (1962) já ultrapassara os 150.000 habitantes. Atualmente a cidade possui uma população estimada de 1,3 milhões de habitantes.

Tabela 1: Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos

DOMÍNIOS	PESO	DIMENSÕES			TEMAS	IMUS			PESO
		S	E	A		ID	INDICADORES	PESO	
Acessibilidade	0,108	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33
							1.1.2	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33
							1.1.3	Despesas com transportes	0,33
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade Universal	0,28	1.2.1	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	0,20
							1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,20
							1.2.3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20
Aspectos Ambientais	0,113	0,38	0,30	0,32	Barreiras Físicas	0,22	1.2.4	Acessibilidade a edifícios públicos	0,20
		0,46	0,28	0,27	Legislação para pessoas com necessidades especiais	0,21	1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,20
		0,29	0,28	0,43	Controle de impactos no meio ambiente	0,52	1.2.5	Fragmentação urbana	1,00
							1.4.1	Ações para acessibilidade universal	1,00
		0,26	0,32	0,42	Recursos naturais	0,48	2.1.1	Emissões de CO	0,25
							2.1.2	Emissões de CO 2	0,25
Aspectos Sociais	0,108	0,40	0,31	0,29	Apoio ao cidadão	0,21	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	0,25
		0,45	0,30	0,25	Inclusão social	0,2	2.1.4	Estudos de impacto ambiental	0,25
		0,39	0,30	0,31	Educação e cidadania	0,19	2.2.1	Consumo de combustível	0,50
		0,41	0,27	0,32	Participação popular	0,19	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50
		0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	3.1.1	Informação disponível ao cidadão	1,00
		0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	3.2.1	Equidade vertical (renda)	1,00
Aspectos Políticos	0,113	0,33	0,40	0,27	Captação e gerenciamento de recursos	0,33	3.3.1	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00
							3.3.1	Participação na tomada de decisão	1,00
							3.4.1	Qualidade de vida	1,00
							4.1.1	Integração entre níveis de governo	0,50
							4.1.2	Parcerias público-privadas	0,50
							4.2.1	Captação de recurso	0,25
Infra-estrutura	0,12	0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,34	4.2.2	Investimentos em sistemas de transporte	0,25
		0,28	0,41	0,31	Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	0,46	4.2.3	Distribuição dos recursos (coletivo x privado)	0,25
							4.2.4	Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)	0,25
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infraestrutura de transportes	0,54	4.3.1	Política de mobilidade urbana	1,00
		0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,31	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,25
							5.1.2	Vias pavimentadas	0,25
Modos Não Motorizados	0,11	0,33	0,28	0,39	Deslocamentos a pé	0,34	5.1.3	Despesas com manutenção da infraestrutura	0,25
							5.1.4	Sinalização viária	0,25
		0,28	0,32	0,40	Redução de viagens	0,35	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00
							6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,33
							6.1.2	Frotas de bicicleta	0,33
							6.1.3	Estacionamento de bicicletas	0,33
Planejamento Integrado	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	6.2.1	Vias para pedestres	0,50
							6.2.2	Vias com calçada	0,50
		0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	6.3.1	Distância de viagem	0,25
		0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	6.3.2	Tempo de viagem	0,25
		0,38	0,32	0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	6.3.3	Número de viagens	0,25
		0,31	0,32	0,38	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14	6.3.4	Ações para redução do tráfego motorizado	0,25
							7.1.1	Nível de formação de técnicos e gestores	0,50
							7.1.2	Capacitação de técnicos e gestores	0,50
		0,32	0,35	0,33	Planejamento estratégico e integrado	0,14	7.2.1	Vitalidade do centro	1,00
		0,31	0,39	0,30	Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	0,13	7.2.1	Consórcios intermunicipais	1,00
		0,31	0,35	0,35	Plano diretor e legislação urbanística	0,12	7.4.1	Transparência e responsabilidade	1,00
							7.5.1	Vazios urbanos	0,20
Tráfego e circulação Urbana	0,107	0,37	0,38	0,26	Acidentes de trânsito	0,21	7.5.2	Crescimento urbano	0,20
							7.5.3	Densidade populacional	0,20
		0,39	0,31	0,30	Educação para o trânsito	0,19	7.5.4	Índice de uso misto	0,20
		0,29	0,35	0,36	Fluidez e circulação	0,19	7.5.5	Ocupações irregulares	0,20
		0,34	0,33	0,33	Operação e fiscalização de trânsito	0,2	7.6.1	Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado	0,50
		0,32	0,31	0,36	Transporte individual	0,21	7.6.2	Efetivação e continuidade das ações	0,50
Sistemas de Transporte Urbano	0,112	0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33
							7.7.2	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33
							7.7.3	Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0,33
		0,31	0,34	0,34	Diversificação modal	0,18	7.8.1	Plano diretor	0,33
							7.8.2	Legislação urbanística	0,33
		0,34	0,35	0,31	Regulação e fiscalização do transporte público	0,18	7.8.3	Cumprimento da legislação urbanística	0,33
		0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público	0,22	8.1.1	Acidentes de trânsito	0,33
		0,38	0,37	0,35	Política tarifária	0,19	8.1.2	Acidentes com pedestres e ciclista	0,33
							8.1.3	Prevenção de acidentes	0,33
							8.2.1	Educação para o trânsito	1,00
							8.3.1	Congestionamento	0,50
							8.3.2	Velocidade média do tráfego	0,50
					8.4.1	Violação das leis de trânsito	1,00		
					8.5.1	Índice de motorização	0,50		
					8.5.2	Taxa de ocupação de veículos	0,50		
					9.1.1	Extensão da rede transporte público	0,13		
					9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,13		
					9.1.3	Pontualidade	0,13		
					9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,13		
					9.1.5	Idade média da frota de transporte público	0,13		
					9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,13		
					9.1.7	Passageiros transportados anualmente	0,13		
					9.1.8	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13		
					9.2.1	Diversidade de modos de transporte	0,33		
					9.2.2	Transporte coletivo x transporte individual	0,33		
					9.2.3	Modos não motorizados x modos motorizados	0,33		
					9.3.1	Contratos e licitações	0,50		
					9.3.2	Transporte clandestino	0,50		
					9.4.1	Terminais intermodais	0,50		
					9.4.2	Integração do transporte público	0,50		
					9.5.1	Descontos e gratuidades	0,33		
					9.5.2	Tarifas de transporte	0,33		
					9.5.3	Subsídios públicos	0,33		

4. METODOLOGIA

Neste trabalho será utilizada a metodologia desenvolvida por Costa (2008) para o cálculo do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) em Goiânia. Por isso serão discutidos em maiores detalhes alguns aspectos relevantes do cálculo do índice.

O índice varia em um intervalo que vai de “0 a 1”, conforme a qualidade da mobilidade na cidade. Quanto mais próximo o índice estiver do valor “1”, melhores, e mais sustentáveis, serão as condições da mobilidade. O IMUS sintetiza a fusão de 87 Indicadores, sendo que o cálculo de cada um deles depende da disponibilidade de dados nas instituições que atuam na área da mobilidade, do planejamento urbano e de outras áreas correlatas.

Os 87 Indicadores são distribuídos nos 37 Temas que, por sua vez, estão associados a 9 Domínios, compondo uma hierarquia de critérios conforme, apresentados na Tabela 1. O conjunto de Temas de cada Domínio possui uma pontuação global equivalente a “1,0”, e o conjunto de Indicadores de cada Tema também possui uma pontuação global equivalente a “1,0”. No caso da não aplicação de qualquer um dos indicadores, seus pesos são redistribuídos de forma a garantir que a soma final permaneça a mesma dentro do tema ao qual pertence o indicador não calculado. No caso em que todos os indicadores dentro do mesmo tema não são calculados os pesos são redistribuídos entre o conjunto de temas daquele domínio garantindo também que a soma final permaneça com valor “1,0”. Porém, todos os domínios e todos os temas devem ser considerados para o cálculo do índice. A não inclusão de qualquer tema poderia falsear a realidade e tornar a avaliação tendenciosa.

Para a aplicação do IMUS na cidade selecionada é inicialmente realizada a verificação da *disponibilidade* e *qualidade* das informações para o cálculo dos indicadores. Essas informações são encontradas normalmente em órgãos da prefeitura e dos governos estadual e federal e em outros bancos de dados oficiais. O critério da *disponibilidade* refere-se ao tempo necessário para obtenção dos dados, sendo classificado em curto prazo (CP), médio prazo (MP) e longo prazo (LP). Os intervalos de tempo curto, médio e longo correspondem, respectivamente, ao período de um ano, ao de uma gestão administrativa e ao de mais de uma gestão administrativa. Segundo o critério da *qualidade*, os dados são classificados como de Alta (A), Média (M) e Baixa (B) qualidade, seguindo uma escala decrescente de confiabilidade. As informações mais adequadas para a utilização no cálculo dos indicadores são aquelas que contêm dados de boa qualidade (A) e que são acessíveis no curto prazo (CP), garantindo, dessa forma, a “condição ideal” para o cálculo do IMUS. No entanto, segundo Costa (2008) e Miranda (2010), admite-se a utilização de combinações “CP – M” e “CP – B”, considerando-se as dificuldades iniciais de obtenção dos dados. Azevedo Filho *et al.*, (2011) ressaltam, ainda, que a qualidade das informações tende a melhorar na medida em que o uso da ferramenta se torne parte da rotina das cidades

Com o propósito de orientar o cálculo do IMUS foi elaborado o Guia de Indicadores do IMUS, parte integrante do trabalho de Costa (2008). O guia traz informações detalhadas sobre a determinação de cada um dos 87 Indicadores que o compõe, incluindo, além de outros detalhes, o método de cálculo com instruções para desenvolvimento do indicador; as fórmulas matemáticas, ferramentas de apoio e instruções para o tratamento dos dados; procedimentos para avaliação qualitativa, conforme tipologia do indicador; processo de normalização e escala de avaliação para o indicador, com os respectivos valores de referência.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O processo de cálculo do IMUS foi precedido de intenso trabalho de busca de dados nas secretarias e órgãos municipais e estaduais, consulta de base de dados nacionais disponíveis na *internet*, institutos de pesquisa e jornais locais. Documentos como o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDIG) e o relatório da pesquisa origem-destino (O/D) foram de importância fundamental para o cálculo de vários indicadores. Alguns dados que seriam disponíveis apenas no longo prazo foram levantados por meio de pesquisas de campo como foi o caso, por exemplo, dos dados necessários ao cálculo do indicador de *Acessibilidade a Edifícios Públicos*, conforme descrito por Macedo, Abdala e Sorratini (2012). As informações utilizadas foram em sua maioria do período compreendido entre 2010 e 2011.

5.1. Avaliação da disponibilidade e da qualidade de dados

O processo de avaliação da disponibilidade e qualidade dos dados consistiu do levantamento das possíveis fontes de informações para o cálculo dos indicadores, da verificação se os dados estariam disponíveis para obtenção em curto (CP), médio (MP) ou longo prazos (LP) e se a qualidade seria alta (A), média (M) ou baixa (B). Constatou-se, conforme mostrado na Tabela 2, que 63,2% dos dados poderiam ser obtidos no curto prazo com qualidade alta (CP-A), 25,3% (CP-M) e 3,4% (CP-B). Alguns dos dados que não se enquadraram nessas classificações, consideradas ideais (CP-A) ou admitidas (CP-M) e (CP-B), foram, posteriormente, atualizados pelos órgãos de gestão ou mesmo coletados pelos pesquisadores.

Tabela 2: Qualidade e Disponibilidade dos dados em Goiânia.

Prazo	Qualidade (%)		
	Alta	Média	Baixa
Curto	63,2	25,3	3,4
Médio	4,6	1,1	0,0
Longo	0,0	2,3	0,0

5.2. Cálculo do IMUS e desempenho dos Domínios

Do total dos 87 Indicadores do IMUS, 85 foram calculados em Goiânia. Somente os indicadores *Distância de Viagem* (6.3.1) e *Tempo de Viagem* (6.3.2), associados ao tema *Redução de Viagens* do domínio *Modos não Motorizados*, não foram calculados por insuficiência de dados da pesquisa O/D. O IMUS Global resultou no valor de 0,659. Os valores do IMUS Social, Econômico e Ambiental resultaram em 0,224, 0,219 e 0,216, respectivamente. Como o índice global varia de 0 a 1, em teoria significa um resultado favorável, acima da média 0,5. Quando o valor obtido é comparado com outras cidades onde o IMUS foi aplicado (Tabela 3), o valor também se mostra favorável, ficando próximo ao valor de Curitiba que possui tradição de planejamento urbano e de transportes. Em relação ao IMUS setorial, a dimensão social foi ligeiramente superior às demais (0,224), seguindo o mesmo padrão das cidades comparadas. A dimensão ambiental foi a de menor valor (0,216).

Tabela 3: Comparação entre resultados do IMUS global e setorial

Dimensão do IMUS	Valor Normalizado					
	Curitiba	Uberlândia	Goiânia	São Carlos	Anápolis	Itajubá
IMUS Global	0,754	0,717	0,659	0,568	0,419	0,459
IMUS Social	0,255	0,243	0,224	0,192	0,142	0,1363
IMUS Econômica	0,250	0,236	0,219	0,191	0,141	0,1372
IMUS Ambiental	0,249	0,238	0,216	0,186	0,136	0,1335

A análise do desempenho dos nove Domínios que compõem o IMUS (Figura 1) demonstra que somente um deles – Modos Não Motorizados - apresentou valores inferiores à média de 0,5. Este valor evidencia as condições verificadas na cidade, de insuficiência de investimentos em opções modais sustentáveis para o deslocamento diário. Os Domínios que apresentaram resultados mais satisfatórios foram os Aspectos Sociais (0,87) e Planejamento Integrado (0,79).

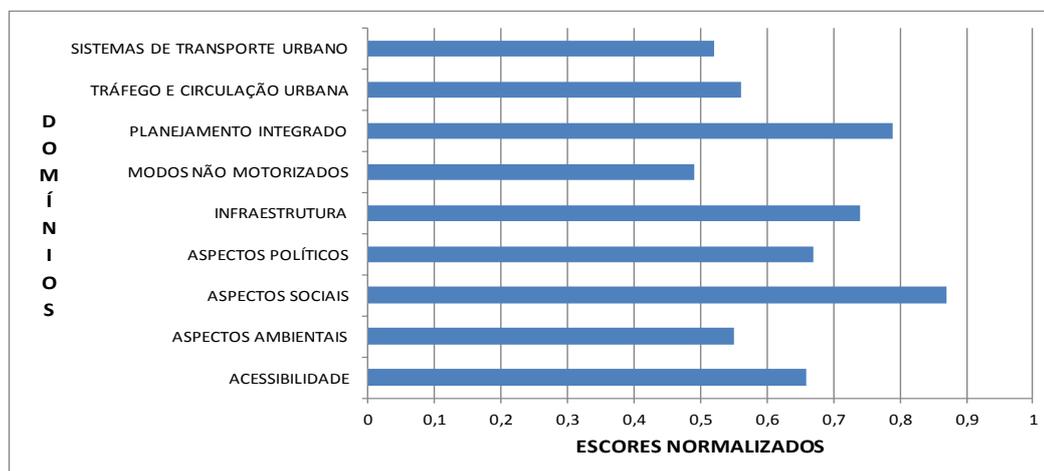


Figura 1: Desempenho dos Domínios.

5.3. Desempenho dos indicadores

Do total dos indicadores calculados 28 (32,9%) obtiveram escore máximo, igual a 1,00, 09 (10,6%) obtiveram escore zero. Dos valores intermediários, 45 indicadores (52,9%) resultaram em escores normalizados acima de 0,75, que foram considerados “bons” e 15 indicadores (17,6%) com valores menores que 0,75, porém maiores que o valor médio de 0,5, considerados como “regular”. Os demais, 16 indicadores (18,8%), tiveram desempenho considerado “ruim”, com escores abaixo da média. O valor dos pesos redistribuídos e dos escores normalizados dos indicadores é mostrado na Tabela 4. As linhas da tabela grifadas na cor azul identificam os indicadores com valores máximos e na cor pêssego os indicadores considerados críticos.

Alguns resultados merecem destaque. Dos 19 indicadores que compõem o Domínio *Planejamento Integrado*, 09 obtiveram valor máximo 1,0. O resultado positivo reflete o esforço da administração pública em capacitar técnicos e gestores, formalizar consórcios e evitar superposição de esforços e recursos, incentivar uso misto do solo contribuindo para a redução do tempo distância das viagens, desenvolver ações integradas entre secretarias e demais órgãos do governo estadual e municipal, disciplinar e ordenar o desenvolvimento urbano através do Plano Diretor Municipal e de outros instrumentos urbanísticos. No mesmo Domínio 02 indicadores são considerados críticos: *Densidade populacional* e *Equipamentos urbanos (Postos de saúde)*. O indicador *Densidade populacional* revela que, apesar de dispor de importantes instrumentos urbanísticos, a legislação não está sendo efetivamente usada no controle do espalhamento urbano, tão prejudicial à promoção da sustentabilidade. A insuficiência de postos de saúde para o atendimento da população reflete no baixo valor atribuído ao indicador *Equipamentos Urbanos* (0,02).

Tabela 4: Desempenho dos Indicadores no Cálculo do IMUS para a cidade de Goiânia.

DOMÍNIOS	PESO	DIMENSÕES			TEMAS	PESO	ID	INDICADORES	PESO	SCORE NORM.		
		S	E	A								
Acessibilidade	0,108	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33	0,93		
					1.1.2	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33	1,00				
					1.1.3	Despesas com transportes	0,33	0,59				
		Acessibilidade Universal	0,28	0,40	0,32	0,27	1.2.1	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	0,20	0,10		
							1.2.2	Acessibilidade aos espaços abertos	0,20	0,71		
							1.2.3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20	1,00		
							1.2.4	Acessibilidade a edifícios públicos	0,20	0,37		
							1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,20	1,00		
		0,38	0,30	0,32	Barreiras Físicas	0,22	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00	0,00		
		0,46	0,28	0,27	Legislação para pessoas com necessidades especiais	0,21	1.4.1	Ações para acessibilidade universal	1,00	1,00		
Aspectos Ambientais	0,113	0,29	0,28	0,43	Controle de impactos no meio ambiente	0,52	2.1.1	Emissões de CO	0,25	0,00		
					2.1.2	Emissões de CO 2	0,25	1,00				
					2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	0,25	0,76				
		2.1.4	Estudos de impacto ambiental	0,25	1,00							
		Recursos naturais	0,48	0,26	0,32	0,42	2.2.1	Consumo de combustível	0,50	0,83		
							2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50	0,00		
							2.2.3	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50	0,00		
		Aspectos Sociais	0,108	0,40	0,31	0,28	Apoio ao cidadão	0,21	3.1.1	Informação disponível ao cidadão	1,00	0,75
							3.2.1	Equidade vertical (renda)	1,00	0,58		
				0,45	0,30	0,25	Inclusão social	0,2	3.2.1	Equidade vertical (renda)	1,00	0,58
0,39	0,30			0,31	Educação e cidadania	0,19	3.3.1	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00	1,00		
0,41	0,27			0,32	Participação popular	0,19	3.4.1	Participação na tomada de decisão	1,00	1,00		
0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	3.5.1	Qualidade de vida	1,00	1,00				
Aspectos Políticos	0,113	0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	4.1.1	Integração entre níveis de governo	0,50	0,75		
					4.1.2	Parcerias público-privadas	0,50	0,50				
		Captação e gerenciamento de recursos	0,33	0,33	0,40	0,27	4.2.1	Captação de recurso	0,25	0,56		
							4.2.2	Investimentos em sistemas de transporte	0,25	0,75		
							4.2.3	Distribuição dos recursos (coletivo x privado)	0,25	1,00		
							4.2.4	Distribuição dos recursos (motorizados x não motorizados)	0,25	0,25		
		0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,34	4.3.1	Política de mobilidade urbana	1,00	1,00		
		Infra-estrutura	0,12	0,28	0,41	0,34	Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	0,46	5.1.1	Densidade e conectividade da rede viária	0,25	1,00
							5.1.2	Vias pavimentadas	0,25	0,97		
				Distribuição da infraestrutura de transportes	0,54	0,33	0,35	0,33	5.1.3	Despesas com manutenção da infraestrutura	0,25	0,50
5.1.4	Sinalização viária								0,25	0,80		
5.2.1	Vias para transporte coletivo								1,00	0,66		
5.2.2	Vias para transporte coletivo								1,00	0,66		
Transporte cicloviário	0,31			0,32	0,29	0,38	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,33	0,25		
							6.1.2	Frotas de bicicleta	0,33	0,05		
							6.1.3	Estacionamento de bicicletas	0,33	0,64		
							6.2.1	Vias para pedestres	0,50	0,25		
Modos Não Motorizados	0,11	0,33	0,28	0,38	Deslocamentos a pé	0,34	6.2.2	Vias com calçada	0,50	0,94		
					6.3.1	Distância de viagem	0,00	VAZIO				
		Redução de viagens	0,35	0,28	0,37	0,32	6.3.2	Tempo de viagem	0,00	VAZIO		
							6.3.3	Número de viagens	0,50	0,85		
		Ações para redução do tráfego motorizado	0,34	0,33	0,33	0,33	6.4	Ações para redução do tráfego motorizado	0,50	0,25		
							7.1.1	Nível de formação de técnicos e gestores	0,50	0,74		
		Planejamento Integrado	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	7.1.2	Capacitação de técnicos e gestores	0,50	1,00
							7.2.1	Vitalidade do centro	1,00	0,54		
				0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	7.2.1	Vitalidade do centro	1,00	0,54
				0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	7.3.1	Consórcios intermunicipais	1,00	1,00
0,38	0,32			0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	7.4.1	Transparência e responsabilidade	1,00	1,00		
Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14			0,31	0,32	0,38	7.5.1	Vazios urbanos	0,20	0,92		
							7.5.2	Crescimento urbano	0,20	0,30		
				Planejamento estratégico e integrado	0,14	0,32	0,35	0,38	7.5.3	Densidade populacional	0,20	0,00
									7.5.4	Índice de uso misto	0,20	1,00
				Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos	0,13	0,31	0,39	0,38	7.5.5	Ocupações irregulares	0,20	0,99
		7.6.1	Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado						0,50	0,50		
		Plano diretor e legislação urbanística	0,12			0,31	0,35	0,38	7.6.2	Efetivação e continuidade das ações	0,50	1,00
									7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33	1,00
Tráfego e circulação Urbana	0,107	0,37	0,38			0,26	Acidentes de trânsito	0,21	7.7.2	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33	0,54
							7.7.3	Equipamentos urbanos (postos de saúde)	0,33	0,02		
		Educação para o trânsito	0,19	0,39	0,31	0,30	8.1.1	Acidentes de trânsito	0,50	0,94		
							8.1.2	Acidentes com pedestres e ciclista	0,50	0,92		
							8.1.3	Prevenção de acidentes	0,01	0,01		
		Fluidez e circulação	0,19	0,29	0,35	0,36	8.2.1	Educação para o trânsito	1,00	0,42		
							8.3.1	Congestionamento	0,50	1,00		
		Operação e fiscalização de trânsito	0,2	0,34	0,33	0,33	8.3.2	Velocidade média do tráfego	0,50	1,00		
							8.4.1	Violação das leis de trânsito	1,00	1,00		
		Sistemas de Transporte Urbano	0,112	0,32	0,31	0,36	Transporte individual	0,21	8.5.1	Índice de motorização	0,50	0,00
8.5.2	Taxa de ocupação de veículos						0,50	0,13				
Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23			0,25	0,33	0,32	9.1.1	Extensão da rede transporte público	0,13	0,06		
							9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,13	0,61		
				Diversificação modal	0,18	0,31	0,34	0,34	9.1.3	Pontualidade	0,13	0,85
									9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,13	0,29
				Regulação e fiscalização do transporte público	0,18	0,34	0,35	0,34	9.1.5	Idade média da frota de transporte público	0,13	1,00
									9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,13	0,03
				Integração do transporte público	0,22	0,37	0,33	0,30	9.1.7	Passageiros transportados anualmente	0,13	0,75
									9.1.8	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13	0,27
Política tarifária	0,19	0,38	0,37	0,38	9.2.1	Diversidade de modos de transporte	0,33	0,75				
					9.2.2	Transporte coletivo x transporte individual	0,33	0,00				
Política tarifária	0,19	0,38	0,37	0,38	9.2.3	Modos não motorizados x modos motorizados	0,33	0,00				
					9.3.1	Contratos e licitações	0,50	1,00				
		9.3.2	0,50	1,00	9.3.2	Transporte clandestino	0,50	1,00				
					9.4.1	Terminais intermodais	0,50	0,00				
		9.4.2	Integração do transporte público	0,50	1,00							
9.5.1	Descontos e gratuidades	0,33	0,67									
9.5.2	Tarifas de transporte	0,33	0,00									
9.5.3	Subsídios públicos	0,33	0,50									

O Domínio *Acessibilidade* apresentou 05 indicadores com valor máximo, do total de dez que compõem o Domínio. O resultado positivo indica que o município vem tentando se adequar às exigências da Lei Nº 10.098, de dezembro de 2000, que trata da promoção da acessibilidade para pessoas com deficiência. O indicador com resultado considerado crítico - *Fragmentação urbana* reflete a descontinuidade do tecido urbano devido às barreiras físicas, naturais ou construídas.

O Domínio *Sistemas de Transporte Urbano* chama a atenção pela divisão entre resultados nos dois extremos: 04 indicadores com valor máximo e outros 05 apresentando valores críticos. O bom desempenho dos indicadores: *Idade média da frota de transporte público*; *Transporte clandestino*; *Contratos e licitações e Integração do transporte público*; é justificado respectivamente pelas seguintes razões: a renovação da frota de ônibus em 2008 com ônibus mais modernos e acessíveis; a absorção do transporte clandestino pelo Sistema Integrado de transportes da Região Metropolitana de Goiânia em 2003, a regularização dos contratos de operação de serviços por meio de processo licitatório em 2007 e existência de integração física e tarifária temporal do sistema de transporte coletivo por ônibus. Os indicadores com valores críticos: *Extensão da rede de Transporte Público*, *Transporte coletivo x transporte individual*, *Modos não-motorizados x modos motorizados*, *Terminais intermodais* e *Tarifas de transporte*, refletem respectivamente: a pequena extensão da rede de transporte público em relação ao total do sistema viário; a divisão modal dos deslocamentos privilegiando o uso do veículo particular e a prevalência dos modos motorizados sobre os não-motorizados; a inexistência de intermodalidade e o aumento histórico do valor das tarifas acima dos índices inflacionários.

O Domínio *Tráfego e Circulação Urbana* apresentou três indicadores com valor máximo: *Congestionamento*, *Velocidade média do tráfego* e *Violação das leis de trânsito*. Os valores refletem que as condições do trânsito em Goiânia ainda são favoráveis, com tempo perdido em congestionamentos menores que 1 hora, manutenção da velocidade média de tráfego em horário de pico, de até 30 Km/h e percentagem reduzida de condutores que cometeram infrações gravíssimas ou atingiram mais de 20 pontos na carteira (2%). O grande desafio nestes casos é a manutenção dos índices máximos haja vista o grande número de novos veículos colocados em circulação diariamente na cidade e região metropolitana. Os indicadores críticos *Prevenção de acidentes* e *Índice de motorização* refletem respectivamente a quase inexistência de dispositivos de moderação de tráfego em vias locais e o uso cada vez mais intenso do automóvel privado.

5.3.1 Indicadores ordenados por pesos acumulados

Na avaliação do desempenho do IMUS o resultado dos indicadores não é o único a ser considerado. É importante também considerar o peso acumulado que distingue cada um dos indicadores. Ele representa o produto do peso do domínio, do tema e do indicador. Os indicadores com maior peso acumulado são os que causam maiores impactos na variação do resultado final do IMUS.

Um exemplo pode ser verificado no cálculo do peso acumulado do indicador 7.5.4 *Índice de Uso Misto*:

$$\text{Peso}_{\text{Acumulado}} = \text{Peso}_{\text{Domínio}} \times \text{Peso}_{\text{Tema}} \times \text{Peso}_{\text{Indicador}}$$

$$\text{Peso}_{\text{Domínio}} = 0,108; \text{Peso}_{\text{Tema}} = 0,140; \text{Peso}_{\text{Indicador}} = 0,200$$

$$\text{Multiplicando-se os pesos tem-se: } \text{Peso}_{\text{Acumulado}} = 0,108 \times 0,140 \times 0,200 = 0,003$$

O cálculo de todos os pesos acumulados permite fazer a ordenação dos indicadores, em escala decrescente de relevância. Esta ordenação pode ser de grande utilidade no estabelecimento de prioridades para elaboração de políticas públicas de mobilidade urbana sustentável. Na Tabela 6 são mostrados os cinco primeiros resultados do cálculo dos pesos acumulados. Tendo em vista a descrição de cada indicador, esta lista estabelece prioridades de intervenções para a melhoria da mobilidade e qualidade de vida na cidade: ampliar a rede de vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus; elaborar o Plano de Mobilidade para a cidade; estabelecer políticas de disciplinamento do uso do automóvel individual; criar programas de incentivo à utilização de combustíveis menos poluentes ou fontes de energia alternativa nos veículos da frota municipal de transporte público e semi-público e reduzir as barreiras físicas para as pessoas com mobilidade reduzida.

Tabela 6: Pesos acumulados ordenados em escala decrescente de relevância.

DOMÍNIO	ID	INDICADOR	PESO
Infra-estrutura	5.2.1	Vias para transporte coletivo.	0,0644
Aspectos políticos	4.3.1	Política de mobilidade urbana.	0,038
Aspectos ambientais	2.2.1	Consumo de combustível.	0,0269
	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos.	0,0269
Acessibilidade	1.3.1	Fragmentação urbana.	0,0237

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do total dos 87 indicadores do IMUS, 85 foram calculados em Goiânia garantindo maior confiabilidade do resultado obtido. O valor obtido foi de 0,659. O índice global varia de 0,00 a 1,0 e como o valor calculado é superior à média de 0,5, em teoria, o resultado foi favorável. Além de revelar as condições de mobilidade na cidade o cálculo permitiu também uma avaliação comparativa com outras cidades em que o índice foi aplicado. Embora ainda distante de alcançar níveis de sustentabilidade plenamente satisfatória (próximo de 1,0), o valor (0,659) sugere, entretanto, que a mobilidade em Goiânia começa a trilhar, mesmo que de forma ainda tímida, os princípios da sustentabilidade.

A análise do desempenho dos Domínios e dos indicadores que compõem o IMUS refletem com legitimidade as condições verificadas na cidade. Como exemplo pode-se citar o Domínio *Modos Não Motorizados*, que apresentou valores inferiores à média de 0,5 e os indicadores que compõem os Domínios *Planejamento Integrado*, *Acessibilidade*, *Sistemas de Transporte Urbano e Tráfego e Circulação Urbana*. Os indicadores analisados apresentaram desempenhos com valor máximo igual a 1,0 e também valores considerados críticos, próximos ou iguais a 0,0 (zero). Os resultados também refletem adequadamente as condições verificadas na cidade.

Uma das grandes qualidades do IMUS emerge da análise detalhada, necessária ao cálculo dos diversos indicadores, que consolida o conceito de mobilidade urbana sustentável e evidencia as diferenças entre o planejamento tradicional de transportes e o planejamento da mobilidade. Pode-se concluir em face aos resultados obtidos, que o IMUS é um instrumento suficientemente robusto para a elaboração de diagnósticos precisos da mobilidade urbana e possui a vantagem adicional de contribuir para a consolidação de uma nova forma de se pensar e conceber modelos de planejamento urbano, de transportes e da circulação, capazes ao mesmo tempo de garantir a mobilidade de pessoas e bens e promover a sustentabilidade ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq e a FAPEMIG, que apoiaram financeiramente a realização e divulgação desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Assunção, M. A. (2012). *Indicadores de mobilidade urbana sustentável para a cidade de Uberlândia, MG*. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil. Uberlândia, MG.
- Azevedo Filho, M. A. N.; Pinheiro, A. M. G. S.; Sorratini, J. Ap.; Macedo, M. H.; Rodrigues da Silva, A. N. (2011). Disponibilidade e qualidade dos dados para avaliação das condições de mobilidade urbana sustentável. *Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Belo Horizonte, MG. Publicado em CD-ROM.
- Born, L. N. (2011). *A política de mobilidade urbana e os Planos Diretores*. In: Santos Jr., O. A. e Montadon, D. T. (Orgs). Os planos diretores municipais pós-estatuto das cidades: balanço crítico e perspectivas, Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.
- Brasil (2001). Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257. Brasília, DF.
- Brasil (2012). Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei nº 12.587. Brasília, DF.
- Costa, M. S. (2008). *Um índice de mobilidade urbana sustentável*. 2008. 274 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.
- Diniz, A. (2007). *Goiânia de Attilio Corrêa Lima (1932-1935) – Ideal estético e realidade política*. Dissertação de Mestrado, 246 f. Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Felix, R. O. M. *et al.* (2012). Determinação de um índice de mobilidade urbana sustentável para o município de Itajubá, MG. *Anais do XXVI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Joinville, SC. Publicado em CD-ROM.
- Gudmundsson, H. (2004). *Sustainable Transport and Performance Indicators*. In: Hester, R. E. e R. M. Harrison (Ed.). *Transport and the Environment - Issues in Environmental Science and Technology*. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Macedo, M. H.; Abdala, I. M. R.; Sorratini, J. Ap. (2012). *Uma contribuição ao cálculo do indicador de acessibilidade do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável*. *Anais do XXVI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Joinville, SC. Publicado em CD-ROM.
- Ministério das Cidades (2006). *Curso de capacitação: Gestão integrada da mobilidade urbana*. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, SeMob, Brasília, DF.
- Ministério das Cidades (2007). *Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. (PlanMob: Construindo a Cidade Sustentável)*. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, - SeMob, Brasília.
- Miranda, H. F. (2010). *Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.
- Morais, T. C. (2012). *Avaliação e seleção de alternativas para a promoção da mobilidade urbana sustentável: o caso de Anápolis, Goiás*. 137 f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.
- Morales, C. A.; Macedo, M. H. (2007). *Gestão integrada da Mobilidade Urbana*. ANTP, Cadernos Técnicos, Integração nos transportes públicos, vol. 5.
- Plaza, C. V. e Rodrigues da Silva A. N. (2010). *Elementos para promoção de mobilidade urbana sustentável em uma cidade média brasileira*. Apresentado no XIV Congresso da Associação CODATU (Coopération pour le Développement et l'Amélioration des Transports Urbains et périurbains). Buenos Aires.
- Richardson, B. C. (2005). *Sustainable transport: analysis frameworks*. *Journal of Transport Geography*, n. 13, p. 29-39.