

## Mobilidade Urbana Sustentável: modelo aplicado para o município de Aparecida - SP

### Autores:

Leandro Augusto Marcondes Pinto<sup>1</sup>

Henrique Martins Galvão<sup>2</sup>

### Resumo

A complexidade com que se deparam as cidades diante do aumento populacional, uso intenso de veículos motorizados, acessibilidade de vias e edifícios públicos, redução de áreas verdes, se tornaram conflitantes com os aspectos socioeconômicos e ambientais inter-relacionados. Alguns dos efeitos são observados nos gastos de transportes pelo excesso de congestionamentos ou vias insuficientes, gerando maiores custos econômicos, também o aumento dos gastos público e privado para o tratamento de doenças causadas pelas emissões de poluentes, os quais também provocam a ampla degradação ambiental. Tais efeitos oneram o orçamento público e geram conflitos diante de medidas de curto prazo e recursos escassos. Assim, reconhece-se cada vez mais o interesse pelos aspectos relacionados com a Mobilidade Urbana. Suportado por revisão de literatura, esse estudo propõe o modelo iMobs baseado num conjunto de indicadores econômicos, sociais e ambientais visando mensurar a mobilidade urbana sustentável no cidade de Aparecida - SP. Os resultados aferiram, numa escala de 0,00 a 1,00, a pontuação do município de 0,5623, representado pelos aspectos sociais (0,292), econômicos (0,187) e ambientais (0,0833), sinalizando grandes desafios para promover a mobilidade urbana sustentável. Conforme a metodologia adotada, o iMobs possibilita maior eficiência e eficácia na orientação e implementação de políticas públicas.

**Palavras-chave:** Mobilidade Urbana Sustentável. Qualidade de Vida. Indicadores.

### Abstract

A complexity faced by cities in the face of population growth, the use of different motorized modes, the accessibility of roads and extension, the reduction of green areas, the taking of conflicts with the interrelated socioeconomic and environmental aspects. The effects of the passages of overseasways are excessive congestion and loads deficiency, gering major costs of the financial risk, the increase the public consumer and private to the treatment of the caused per pulments of the pollutants, which also also provoke the wide environmental degradation . Such criteria are limited and lead to conflicts of short-term measures and scarce resources. Thus, there is an increasing recognition of the interest in the process related to Urban Mobility. Supported for literature review, this study proposes the model of immaculate joint actions of social, social and environmental indicators aiming at sustainable urban mobility in the city of Aparecida - SP. The results score a municipal score of 0.006, represented by social issues (0.292), gains (0.187) and environmental (0.0833), posing major challenges to promote sustainable urban mobility. According to a methodology adopted, the iMobs allows greater efficiency and low in the orientation and forecast of public taxes.

**Keywords:** Sustainable Urban Mobility. Quality of life. Indicators.

<sup>1</sup> Mestre em Design, Tecnologia e Inovação – PPG-DTI Unifatea. E-mail: leandro.marcondes09@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Administração e docente no PPG-DTI Unifatea. E-mail: galvaohm@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Nas décadas mais recentes vêm sendo debatida a limitação da ideia do modelo de progresso econômico ilimitado. Baseada no crescimento econômico, essa visão tem levado a um esgotamento dos recursos naturais, com sérios danos ambientais, os quais refletem diretamente na economia e na sociedade. Também tinha-se a crença de que o crescimento urbano também seria ordenado, sem prejudicar o meio ambiente, ou seja, com a expansão das cidades a urbanização não levaria a um esgotamento dos recursos naturais, bem como não ocasionaria danos para a qualidade de vida.

Na linha de pensamento crítico ao crescimento econômico, diversos autores analisam seus impactos e corroboram em seus estudos a direção para o paradigma do desenvolvimento sustentável, numa perspectiva ampla, que possibilite o desenvolvimento, mas que resulte da interação equilibrada da sustentabilidade nas dimensões econômicas, sociais e ambientais (SACHS, 1993; MEBRATU, 1998; CAPRA, 2002; BARBIERI, 1997).

O enfoque no crescimento excessivo ou a qualquer preço também é atribuído à expansão que ocorre nas cidades, sendo esse aspecto visto por muitos estudiosos como uma das principais ameaças ao equilíbrio social e ambiental (CAPRA, 2002). As formas e padrões urbanos têm sido insustentáveis, diante dos quais os sistemas de transportes e de água, as tecnologias de energia e tratamento de resíduos tornam o processo de mudança desafiante. Sobretudo, as cidades requerem uma agenda de sustentabilidade que envolvam uma governança urbana e planejamento (KENWORTHY, 2015). A urbanização traz consequências devido a ineficiência do planejamento urbano e da organização dos espaços públicos com sérios danos para a mobilidade, incluindo problemas com acessibilidade, segurança, acesso aos serviços sociais, uso do solo, sistemas de transporte e de comunicação, dentre outros, que se encontram sob o domínio da esfera pública (KENNEDY et al. 2005; ASSUNÇÃO, 2012).

Se por um lado, o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida são temas amplamente discutidos pela sociedade em todo o mundo, e de interesse político, social e econômico. Por outro lado, observa-se uma mudança de pensamento que discute a complexidade urbana e os riscos de colapso, mas na direção do paradigma da mobilidade sustentável (BANISTER, 2007; PASQUALETTO, 2013). A mobilidade urbana associada com a sustentabilidade tem sido parte de programas de governo em inúmeras cidades e suas iniciativas se tornaram exemplos de sucesso acerca de tomadas de decisões, planejamento, engajamento da sociedade, programas e integração de sistemas, acessibilidade de vias e espaços públicos, áreas verde como, por exemplo, Vancouver, Zurich, São Francisco, Viena, Portland e Curitiba, essa última se tornou modelo de cidade ecológica (KENWORTHY, 2015).

Em relação do Brasil, verifica-se que o caminho na busca de soluções para os problemas que envolvem a Mobilidade Urbana nos municípios têm como parâmetros a Política Nacional de Mobilidade Urbana - PNMU, implantada pela Lei n.º 12587/2012, institui diretrizes e inclui em seus eixos estratégicos o desenvolvimento urbano, a sustentabilidade ambiental, a participação social, a universalização do acesso ao transporte público e a modernização regulatória do sistema de mobilidade urbana. (BRASIL, 2004; 2005; 2012b).

Partindo-se do princípio de que um planejamento urbano quando ineficiente e ineficaz gera problemas no que se refere a sustentabilidade urbana, faz-se necessário monitorar aspectos causadores. Costa (2008) defende que a identificação e análise da evolução de indicadores se constituem em uma importante ferramenta nesse processo, pois a identificação de deficiências e oportunidades de melhorias em uma cidade é facilitada, em que é possível

mensurar o impacto de ações voltadas a mobilidade urbana sustentável. Para Gudmundsson (2011), os impactos dos transportes precisam ser medidos e avaliados por indicadores que representem as necessidades de um desenvolvimento sustentável e que orientem tomadas de decisões em todos os níveis, assim facilitando a visualização das informações.

Diante do exposto, o presente estudo busca verificar qual o grau de mobilidade urbana sustentável no município de Aparecida, no Estado de São Paulo. Como objetivo geral, o estudo propõe um modelo de mobilidade urbana sustentável denominado iMobs, de maneira a auxiliar na melhor compreensão da mobilidade urbana atual e propiciar subsídios ao poder público visando a eficiência e a eficácia para o planejamento e a organização de políticas públicas na referida cidade, viabilizados por indicadores sociais, econômicos e ambientais. Para atingir aos objetivos propostos, o estudo utiliza a metodologia da pesquisa descritiva de caráter qualitativo e quantitativo e sustentada pela pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A revisão da literatura inicia pelas abordagens dos conceitos de mobilidade urbana, sustentabilidade, qualidade de vida, constituem as bases para elaboração do modelo iMobs e do conjunto de indicadores e seus respectivos índices de mobilidade urbana sustentável.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 Mobilidade Urbana e a Sustentabilidade: um enfoque brasileiro**

Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006, p.19), para fins do campo de ação da Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana, a mobilidade é um atributo associado à cidade; corresponde que à facilidade de deslocamento de pessoas e bens na área urbana. O EUROFORUM (2007) conceitua a mobilidade para bens incluindo o acesso às atividades de produção e comercialização, cujo transporte de cargas podem ocorrer em localidades diversas, e para as pessoas diante da capacidade de participarem de diversas atividades em diferentes lugares. O EUROFORUM (2007) destaca, ainda, o transporte de passageiros seja para o trabalho, casa, lazer ou educação. Para tais fins, as cidades devem cumprir com seu dever social de modo proporcionar crescimento econômico sustentável. Pereira et al. (2004) explica que a mobilidade urbana, ou a movimentação de pessoas e coisas para todos os cantos da cidade, também para fora dela, é um dos componentes básicos para a qualidade de vida, bem como causa impacto forte ao meio ambiente, em que os benefícios trazem altos custos à sociedade.

Apesar dessas justificativas, Silva (2014) destaca que as perspectivas de mobilidade urbana não são favoráveis por três razões específicas, sendo elas o aumento do tempo de deslocamento, mesmo com o esforço dos governos, seguido pelo aumento dos custos de investimentos nas tentativas de minorar o problema, e por fim os fortes impactos ambientais causados. Esses aspectos geram conflitos, pois tanto em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, o investimento em Mobilidade urbana deve competir diretamente com recursos destinados a vida básica, como saúde, educação, moradia, isso devido à escassez de recursos e falta de estrutura para comportar a expansão e necessidade urbana (SILVA, 2014).

Com novas discussões surgindo ao longo dos anos sobre qualidade de vida, sustentabilidade, maneiras mais limpas e eficazes de desenvolvimento urbano, somados ao agravamento dos problemas de transporte, vem surgindo um foco maior em promover iniciativas voltadas ao transporte sustentável, medida esta que levou a União Europeia a lançar um pacote de mobilidade urbana sustentável (MOBILIZE, 2013). Nota-se que as questões relacionadas à sustentabilidade urbana vêm sendo discutidas de forma incluindo questões referentes à mobilidade. Assim, conforme Hall e Pfeiffer (2000), as discussões que estão em torno da sustentabilidade ambiental, vão ao encontro dos problemas de redistribuição de empregos, visando a diminuição do tempo de locomoção e controle do

crescimento urbano. Ao que observam Ascelard (1999) e Souza (2003), apenas com equilíbrios significativos a sustentabilidade pode prevalecer, em que em ambientes de desigualdades sociais, econômicos ou ambientais a sustentabilidade não coexiste, entretanto é necessário que se faça uma análise e contextualização da realidade vivida no local de estudo, principalmente em regiões em desenvolvimento ou subdesenvolvidas.

Neste contexto, a mobilidade urbana implica no impacto direto na qualidade de vida, por afetar a qualidade do ar e a poluição sonora, além da dificuldade de acesso a áreas verdes do município. A Mobilidade Urbana Sustentável é entendida como “a reunião das políticas de transporte e de circulação integrada com a política de desenvolvimento urbano, priorizando os modos de transporte coletivo e os não motorizados, de forma segura, socialmente inclusiva e sustentável” (BRASIL, 2006). A mobilidade urbana sustentável em seu contexto sócio econômico pode ser visto a partir de ações referentes ao uso e ocupação do solo visando a eficiência dos meios de transporte frente a qualidade de vida da população, bem como a preservação das próximas gerações. Todavia, implica em direcionamento dos programas de investimentos (CAMPOS, 2006).

Um dos aspectos críticos da mobilidade urbana é o transporte, propriamente com enfoque no transporte sustentável, sendo objeto de diversas discussões, estudos e projetos no mundo inteiro, assim como vem ocorrendo no Brasil. As iniciativas também visam promover um transporte sustentável, estando este presente em estudos acadêmicos, pesquisas, sistemas de indicadores e agora cada vez mais presente na administração pública, podendo destacar legislações que tratam de transporte sustentável em todas as cidades (COSTA, 2008).

Segundo o IPEA (2011), a mobilidade dos grandes centros urbanos brasileiros se caracteriza pelo maçante uso do transporte individual motorizado, acarretando assim diversos aspectos e efeitos negativos para as cidades, podendo destacar desde problemas ambientais, acidentes e até perdas de tempo em congestionamentos.

Assim como em diversas cidades no mundo estão desenvolvendo programas visando torná-las mais ecológicas (KENWORTHY, 2015), o Brasil também tem atuado fortemente em direção a mobilidade urbana sustentável, com seus primeiros esforços por meio do Governo Federal, que entre tantas iniciativas pode-se citar o programa de treinamento dos técnicos e planejadores em nível municipal, em que seu objetivo foi trabalhar o conceito de mobilidade dentro da realidade das cidades brasileiras, em que o curso foi realizado (SILVA *et al.*, 2007). Além dessa iniciativa, apresentam-se programas como o Projeto MOVIMAN Porto Alegre, com a fonte de recursos provinda tanto pelo município de Porto Alegre quanto pela União Europeia, tendo sua realização no período de junho de 2005 a setembro de 2006. A cooperação entre administração pública, empresas de transporte, usuários e empresas locais foi seu principal objetivo, trazendo as necessidades de mobilidade aliadas a questões econômicas, ecológicas e de satisfação do cliente (EPTC, 2006). A Plataforma Catarinense de Mobilidade Sustentável, sendo um programa do Governo do Estado de Santa Catarina, contando com o apoio de universidades, cidades e sociedade civil organizada, com o objetivo de incentivar e dar suporte as políticas de transportes sustentáveis no estado de Santa Catarina (DEINFRA, 2008).

Atualmente, o sistema de mobilidade urbana dos grandes centros urbanos brasileiros se caracteriza pelo intenso uso do transporte individual motorizado, em que nas cidades com população acima de 60.000 habitantes, por exemplo, a frota circulante no ano de 2007 chegou a um patamar de 20 milhões de veículos, sendo 15,2 milhões automóveis e veículos comerciais leves (75,2%). Quando tratada das áreas urbanas dos referidos municípios, foram realizadas por dia cerca de 148 milhões de deslocamentos. Constatou-se também que as pessoas gastam em média 38% dos deslocamentos a pé, 30% por transporte coletivo e 27% por automóvel. No que tange ao transporte coletivo, as frotas dos ônibus acabam por atender à

maior parte dos deslocamentos (89%), os deslocamentos por motos, bicicletas, trilhos e ônibus metropolitanos representam menos de 5% dos deslocamentos (IPEA, 2011; ANTP, 2008).

Um importante documento que estabelece importante discussão e parâmetros é a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU. Em janeiro de 2012 foi sancionado pela Presidência da República a Lei Federal nº 12587 que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, em que a lei visa instituir as diretrizes e dotar os municípios de instrumentos para melhorar as condições de mobilidade nas cidades brasileiras (BRASIL, 2012). A PNMU é baseada nos princípios e diretrizes, tais como: Acessibilidade Universal; Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais; Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo; Segurança nos deslocamentos das pessoas; Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano; Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana; Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços.

Os princípios da PNMU trazem a oportunidade das cidades de colocarem a questão do transporte como um indutor de qualidade de vida, ou seja, por meio de princípios como acessibilidade universal, desenvolvimento sustentável, entre outros princípios, a população passa a ter direitos sobre uma melhoria na qualidade dos serviços públicos prestados, bem como conquistar outras formas de locomoção dentro das cidades, como o uso de não-motores e grandes espaços para caminhadas. Tais opções contribuem diretamente na redução do tempo de transporte e também impactam na saúde pública, ao motivar o uso de bicicletas, caminhadas, diminuição de emissão de poluentes, entre outros.

Na redação da lei é previsto direitos aos usuários, de forma a transmitir segurança e assegurar sua participação no processo da mobilidade. Nesse sentido, os principais aspectos de mobilidade estão ligados ao acesso as informações do sistema, como paradas, avisos, itinerários, horários, tarifas, e ainda assegura a participação no planejamento da fiscalização e da avaliação da política local de mobilidade urbana (BRASIL, 2012).

A maior projeção de trabalho, organização e planejamento acaba estando nas mãos dos municípios, que muitas vezes não possuem a estrutura e corpo técnico necessários para o planejamento e execução dos planos de mobilidade urbana. Frente a outra ponta da questão, está a União, que oferece suporte e fomentos aos projetos que devem ser desenvolvidos pelos municípios visando a resolução dos problemas locais.

## 2.2 A Mobilidade Urbana e a Qualidade de Vida

Determinar um conceito para qualidade de vida é algo complexo e com diversas visões, podendo ser uma fusão de diversas perspectivas, uma vez que determinar satisfação da população em níveis de saúde, economia, espiritual, ambiental, emocional, e em alguns casos até mesmo política traz um campo muito abrangente e com relativas ambiguidades em face às proximidades teóricas somados aos respectivos contextos sociais (MACHADO, 2010). A partir disso, Gómez (2000) defende que qualidade de vida é um conceito subjetivo e relativo, variando entre indivíduos e entre sociedades, em que sofre de evolução por meio do desenvolvimento tecnológico e científico nos mais variados campos.

Sabendo que o local em que vivemos contribui para a qualidade de vida, é essencial então que busquemos a melhor cidade para se viver, em que a qualidade de vida atinge os níveis ideais. Contudo, surge a questão de como mensurar cada um desses cenários, como é possível saber se um local é melhor que o outro? A partir daí a sociedade cria ferramentas de mensuração, índices. Conforme o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

(PNUD, 2016), até o surgimento do conceito de Desenvolvimento Humano, o indicador utilizado para se medir o desenvolvimento de uma cidade, região ou nação costumava ser a medida do PIB – Produto Interno Bruto per capita. Para superar a limitação e garantir uma medida mais completa, o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano foi criado em 1990, pelos economistas Mahbub Ul Haq e Amartya Sen, que “procura espelhar, além da renda, mais duas características desejadas e esperadas do desenvolvimento humano: expectativa de vida humana e o grau de maturidade educacional”.

Conforme Rueda (2000) e Gómez (2000), a qualidade de vida urbana é influenciada por quatro fatores predominantes: econômicos (rendimento e consumo, mercado e trabalho, moradia, e dinâmica econômica); sociais (cultura e educação, segurança, participação política, e saúde); ambientais (espaços verdes, qualidade do ar e da água, infraestrutura básica, e ruído); e, equipamentos e serviços (educação e cultura, patrimônio e recursos naturais, mobilidade e transportes, e comércio e serviços). Estes fatores fazem parte do planejamento urbano que visa organizar a cidade como um sistema adequado para ofertar tudo aquilo que o cidadão necessita.

É possível se tomar medidas referentes a política de mobilidade urbana, legislações ambientais, melhoria dos equipamentos individuais e coletivos, valorização dos espaços, etc. Medidas essas que podem minimizar os problemas da vida urbana e melhorar a qualidade de vida. É importante salientar que uma análise referente a qualidade de vida deve ser feita de forma precisa e mais íntima, combinando diversos fatores para se obter um resultado comum, principalmente pela utilização de indicadores (PASQUALETTO, 2013; COSTA, 2008; MACHADO, 2010).

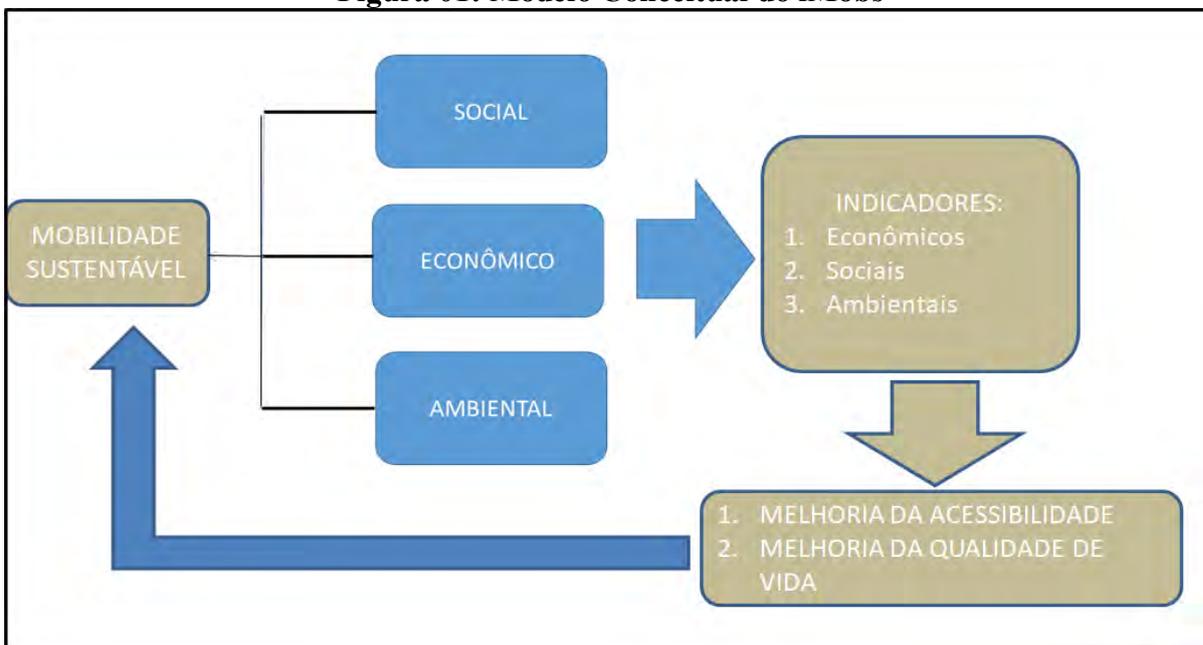
Assim, a mobilidade urbana mostra-se parte integrante e fundamental de um planejamento urbano que vise princípios de sustentabilidade e qualidade de vida, em que o sistema público coletivo se torna um peso de duas medidas, em uma se investido e incentivado torna a vida das pessoas melhores, traz desenvolvimento econômico e social, promove a integração social, concede oportunidade a todos, trazendo a democratização das vias, logo melhorando significativamente o índice de qualidade de vida. Em contrapartida, um sistema precário de investimentos e cuidados, traz malefícios ambientais como poluição sonora e atmosférica, stress, congestionamentos, entre outros de ordem social, econômica e ambiental.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada para esse estudo caracteriza-se como descritiva, seguindo abordagem qualitativa e quantitativa. Segundo Gil (2002) a pesquisa do tipo descritiva consiste na discriminação das características do objetivo em estudo, e como essas são presentes em campos de estudos de índices, observações sistêmicas, coletas de dados, etc. De acordo com Santos et al (2000), a pesquisa de natureza qualitativa se preocupa com a compreensão e a interpretação do fenômeno, que busca entender determinada situação pesquisa, enquanto o método quantitativo se preocupa com as relações causais, por meio da mensuração de dados sistematizados, seja pela observação estruturada ou instrumentos de coleta de dados. O presente estudo também fez uso da técnica de pesquisa bibliográfica, que serviu para o desenvolvimento do referencial teórico, e de estudo caso. Para Gil (2002), o método de estudo de caso oferece ao pesquisador a oportunidade de perceber determinada realidade do objeto de estudo, permitindo interpretações e aprofundar estudos sobre determinado tema ou fenômeno contemporâneo sem, contudo, estabelecer generalizações. Ainda, conforme Gil (2002), no estudo, busca-se identificar possíveis fatores que influenciam a mobilidade urbana sustentável.

Dessa forma, para atender aos objetivos propostos, o presente estudo propõe o Modelo de Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – iMobs, observando modelos já criados em outras cidades como Goiânia (PASQUALETTO, 2013), São Carlos (COSTA, 2008) e Porto Alegre (MACHADO, 2010). A pesquisa teve seu início no segundo semestre de 2016 por meio de estudos sobre índices de mobilidade urbana em outras cidades do país foi possível traçar uma linha de partida para o índice em elaboração. No modelo de Machado (2010), os indicadores trabalhados foram no sentido econômico, referentes a tarifas e custos para economia, poluição sonora e atmosférica, mobilidade e equidade no ambiente urbano. Por sua vez, Pasqualetto (2013) utiliza-se do modelo de Costa (2008a) e Assunção (2012) para aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS, na cidade de Goiânia, em que os indicadores foram convergidos e adaptados. A aplicação realizada por Assunção (2012), os indicadores trabalhados se relacionam a política tarifaria, infraestrutura, legislação e diversidade modal. Para sustentação do Modelo iMobs adotou-se o estudo do Índice de Efetividade da Gestão Municipal – IEGM, criado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e tendo seu primeiro estudo divulgado no ano de 2016 (TCESP, 2016). O modelo conceitual é demonstrado a seguir.

**Figura 01: Modelo Conceitual do iMobs**



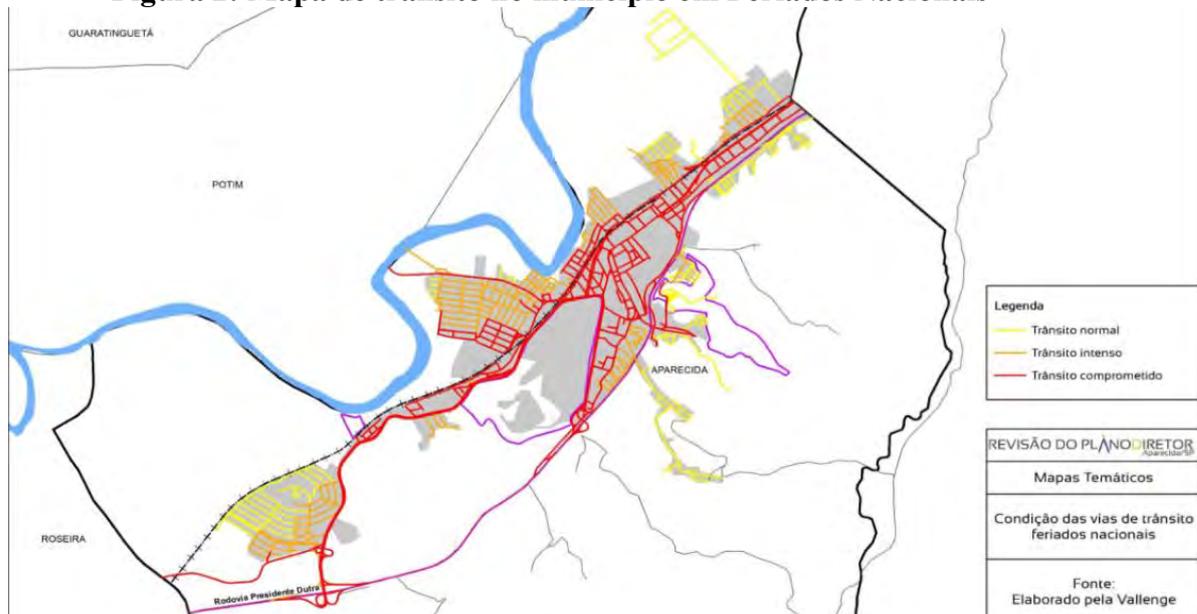
Fonte: autores

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE APARECIDA

Aparecida é uma cidade com aproximadamente 35 mil habitantes, conhecida como a “capital da fé” tem sua história em volta da aparição da imagem de Nossa Senhora Aparecida, em que em 1745 foi construída uma Capela em sua devoção. Tendo sua emancipação apenas em 1928. Aparecida está situada no Vale do Paraíba no trecho entre as duas maiores metrópoles do país, São Paulo e Rio de Janeiro, sendo cortada pela Rodovia Presidente Dutra. O município ocupa a área 120,27 km<sup>2</sup>, em que apenas 4% desse território é ocupado, e a maior parte do território é ocupada por montanhas, o que limita o crescimento horizontal do município. O município recebe anualmente aproximadamente 12 milhões de visitantes, do Brasil e do exterior, o que influencia diretamente na mobilidade urbana, criando caos urbano na ausência de planejamento. Conforme a **Figura 2** a cidade sofre em aproximadamente uma vez ao mês com os feriados prolongados. Tal mapa demonstra a real necessidade de

planejamento em mobilidade urbana, e indicadores de análises para mensurar e avaliar os impactos que a mobilidade urbana traz a vida na cidade.

**Figura 2: Mapa de trânsito no município em Feriados Nacionais**



Fonte: Prefeitura Municipal de Aparecida (2017).

Além disso, verifica-se que a cidade de Aparecida, não muito diferente do que acontece na maioria das cidades brasileiras, possui problemas elencados em diversos setores, como saneamento básico, serviços públicos, mobilidade urbana, ocupações irregulares, entre outros, o que impede o seu pleno desenvolvimento (APARECIDA, 2017). Mas a mobilidade Urbana é apresentada como terceiro maior problema apresentado pelos munícipes de Aparecida, o que ressalta sua importância para a cidade e necessidade de planejamento. Somando aos serviços públicos, é importante realizar a análise por meio de indicadores para obtenção de um detalhamento das necessidades e projeções de crescimento.

#### 4.1 MODELO PROPOSTO - iMobs

O modelo proposto para o iMobs é baseado em três aspectos que irão direcionar o estudo, sendo eles: aspectos econômicos, ambientais e sociais. Os aspectos econômicos abordados no modelo visam identificar os investimentos públicos no sistema viário, bem como o impacto econômico para a população no uso dos transportes coletivos dentro do município em análise. Os aspectos ambientais vão de encontro a legislações e programas municipais voltados para o controle da emissão de poluentes, planejamento e taxa de consumo de combustíveis. No que se refere aos aspectos sociais, estão voltados para acessibilidade urbana e trabalhos de conscientização no trânsito, com o objetivo de analisar se o município está atento as necessidades de sua sociedade. Conforme Maclaren (1996), os indicadores de sustentabilidade buscam em longo prazo uma integração entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais, em que será possível a criação de ferramentas de análise da sustentabilidade urbana. Na sequência são apresentados os três aspectos, sociais, ambientais e econômicos e seus respectivos temas. Para cada tema tem-se um ou mais indicadores.

#### Quadro 1: Estrutura dos aspectos – temas e indicadores

ASPECTOS	TEMAS	INDICADOR	DESCRIÇÃO	FORMULA
SOCIAIS	Transporte Público	Quantidade de Pontos de ônibus (TP). Total de paradas adaptadas (PA).	TP: Total de paradas PA: Total de paradas adaptadas a portadores de mobilidade reduzida IE: Índice Encontrado	$(PA / TP) * 100 = IE$
		Total de veículos do transporte público (TV). Total de coletivos adaptados (VA)	TV: Total de veículos VA: Total de veículos adaptados a portadores de mobilidade reduzida IE: Índice Encontrado	$(VA / TV) * 100 = IE$
	Edifícios Públicos	Total de edifícios público (TE). Total de edifícios públicos adaptados (EA)	TE: Total de edifícios EA: Total de edifícios adaptados IE: Índice Encontrado	$(EA / TE) * 100 = IE$
	Leis Municipais	Leis voltadas para conscientização no trânsito e o uso racional de automóveis.		
ECONÔMICOS	Gastos com transporte	Renda média per capita mensal (RM). Valor da tarifa do transporte público (VP). Quantidade de viagens ao dia (VA). Quantidade de dias trabalhados no mês (DT).	RM: Renda média mensal per capita VP: Valor da tarifa VA: Viagens ao dia DT: Dias médios trabalhados IE: Índice Encontrado	$[(VA * VP) * DT / RM] * 100 = IE$
	Sistema viário	Mapa de congestionamentos e acidentes no trânsito.		
		Orçamento municipal dos gastos com manutenção das vias públicas. Investimentos em sistemas alternativos não-motores para Mobilidade.		
AMBIENTAIS	Taxa de motorização per capita	Total de veículos automóveis (TM). População Local (PL).	TM: Total de veículos automóveis PL: População local IE: Índice Encontrado	$(TM / PL) * 100 = IE$
	Consumo de combustível per capita	Total de consumo anual com combustível – gasolina (TC). População local (PL). Consumo médio nacional de combustível – gasolina (CN). População média nacional (PN).	TC: Total de consumo anual de combustível – gasolina PL: População local IE: Índice encontrado CN: Consumo médio nacional PN: População média nacional	$(TC / PL) = IE$ $(CN / PN) = IE$
	Legislação	Controle municipal de emissão de Co2		
Plano Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável				

Fonte: Elaborada pelos autores

## 5 Resultados Obtidos

O índice final corresponde a uma nota variável de 0 a 1, assim quanto mais próximo de 0 o município estará com maiores problemas de Mobilidade Urbana Sustentável, e quanto mais próximo de 1, o município possuirá condições viáveis de fornecer melhor qualidade de vida urbana e sustentabilidade baseada em suas políticas públicas, todavia é importante ressaltar que tal resultado deve ser analisado periodicamente e os investimentos públicos nunca devem cessar. Cada um dos aspectos terá uma pontuação máxima de 0,333, sendo dividido igualmente entre seus indicadores, em que cada indicador poderá atingir até 25% da pontuação de 0,333.

### 5.1 Análises dos resultados obtidos no indicador social

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos pelo indicador Social, juntamente com suas respectivas análises e impacto na elaboração final do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

**Indicador 01:  $(PA / TP) * 100 = IE$  Resultado:  $(22 / 43) * 100 = 51\%$**

O município possui aproximadamente 51% de suas paradas adaptadas para pessoas com algum tipo de mobilidade reduzida. Para obtenção da melhor pontuação do indicador, é necessário que se atinja 100% das paradas adaptadas, uma vez que em qualquer localidade do município podem existir pessoas com tais necessidades. Em determinadas regiões da cidade, a distância entre uma parada e outra pode ser muito longa, o que impede o usuário de escolher em qual parada esperar. A acessibilidade se dá por meio do acesso pleno aos serviços públicos, e para isso todos os equipamentos urbanos devem estar preparados.

**Indicador 02:  $(VA / TV) * 100 = IE$  Resultado:  $(4 / 4) * 100 = 100\%$**

Diferentemente do Indicador 01, em que se nota que metade das paradas são adaptadas para pessoas com mobilidade reduzida, toda a frota, por menor que seja, é adaptada para pessoas que podem vir a precisar do serviço especial de transporte. Mostrando claramente o preparo por parte da concessionária municipal. Por possuir 100% dos veículos adaptados, o indicador municipal receberá a pontuação máxima no cálculo final de participação no índice.

**Indicador 03:  $(EA / TE) * 100 = IE$  Resultado:  $(100 / 100) * 100 = 100\%$**

Com base nos dados ofertados pelo Prefeito Municipal, todos os prédios públicos possuem uma rampa e banheiros adaptados para pessoas com mobilidade reduzida, o que demonstra por parte da administração local o investimento em acessibilidade universal, atingindo assim a pontuação máxima do indicador.

**Indicador 04:** O município possui Leis voltadas para conscientização no trânsito e uso racional de automóveis?

**Tabela 1: Indicador - Leis para conscientização no trânsito**

Situação	Pontuação
Possui Leis – Pontuação 100%	100%
Leis em fase de aprovação (Câmara) – Pontuação 75%	75%
Leis em fase de elaboração – Pontuação 50%	50%
Não possui – Pontuação 0%	0%

Fonte: TCESP (2016), adaptado pelos autores.

**Resultado atingido:** O município possui o Programa Municipal de Educação no Trânsito e a Semana Municipal sem carro. Tendo em vista os programas municipais que tem como objetivo a redução do uso de veículo automotor para uso individual, nota-se que o poder

público local vem atuando para a redução do uso de veículos de passeio na cidade, medidas estas que podem motivar o uso de meios de transporte por tração humana, como bicicletas, ou até mesmo do transporte público. Após a análise dos resultados obtidos no indicador social para o município em estudo, nota-se que em três indicadores o município atingiu a maior nota, e em outro um índice de 51%. Sabendo, ainda, que a contribuição máxima final do indicador social para a contagem é de 0,333, aplicaremos a seguinte fórmula:

$$CI / NI = VUI$$

$$I1 + I2 + I3 + I4 = IS$$

**Sendo que:** I1 = Indicador 01; I2 = Indicador 02; I3 = Indicador 03; I4 = Indicador 04; IS = Indicador Social; CI = Contribuição do Indicador; NI = Número de indicadores e; VUI = Valor máximo unitário do indicador.

Sendo importante ressaltar que o percentual encontrado para cada indicador equivalerá ao Valor unitário do indicador, que posteriormente será adicionado a fórmula  $I1 + I2 + I3 + I4 = IS$ , visando encontrar a contribuição final do Indicador Social. Portanto, ao aplicar a fórmula, é encontrado o seguinte resultado:

**Fórmula:**  $CI / NI = VUI$

**Resultado:**  $0,333 / 4 = 0,0833$

I1 = 51% (obtido no indicador social 01) **Resultado:**  $0,0833 \times 51\% = 0,0425$

Fórmula:  $I1 + I2 + I3 + I4 = IS$

**Resultado:**  $0,0425 + 0,0833 + 0,0833 + 0,0833 = 0,292$

O indicador social contribuirá com uma nota de 0,292 de um limite 0,333 para a avaliação final do índice de Mobilidade Urbana Sustentável, conforme são demonstrados os resultados na tabela a seguir que traz os temas, seus respectivos indicadores, resultados e fonte.

## 5.2 Análise dos resultados obtidos no indicador econômico

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos pelo indicador Econômico, juntamente com suas respectivas análises e impacto na elaboração final do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

*Indicador 01:*  $[(VA * VP) * DT / RM] * 100 = IE$

Resultado:  $[(2 * 2,50) * 22 / 550] * 100 = 20\%$

Para cálculo do indicador 01 do aspecto econômico tomou-se como base o valor da passagem urbana, uma média de duas viagens (ida e volta) ao dia, dias médios trabalhados em um mês (22 dias úteis) e a renda mensal per capita baseada no IBGE (2010). Sabendo que o valor da passagem urbana, dado fornecido pela concessionária, é de R\$2,50 e que o trabalhador em média fará duas viagens ao dia, sua ida e volta do trabalho, chegou ao dado de R\$5,00 ao dia de gasto, que multiplicado por 22 dias úteis no mês e dividido pela renda per capita da cidade, se chegou ao dado de 20% da renda, ou R\$110,00 ao mês. A média de gastos dos brasileiros com transporte é de 19,6% (IBGE, 2010).

**Tabela 2 Gasto com transporte**

Situação	Pontuação
Média de gastos a partir de 1% inferior a nacional	100%
Média de gastos igual ou superior a nacional com até 1%	75%
Média de gastos superior a nacional com até 3%	50%
Média de gastos superior a nacional a partir de 3%	0%

Fonte: Elaborado pelos autores

O resultado obtido, de 20% de média de gasto per capto com transporte público municipal, está superior em 0,4% a média nacional, segundo dados do IBGE (2010), o que

mantém o município dentro da estimativa nacional, concedendo assim uma pontuação de 75% da pontuação limite do indicador.

*Indicador 02:* O município possui mapa de congestionamentos e acidentes no trânsito?

**Tabela 3: Mapa de congestionamento e acidentes viários**

Situação	Pontuação
Possui mapa / disponível a população	100%
Possui mapa, uso interno	75%
Em fase de elaboração	50%
Não possui	0%

Fonte: TCESP (2016), adaptado pelos autores.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança Pública (2016), não há um mapa de congestionamentos e trânsito pronto na cidade, bem como ainda não há estudos em andamento, porém existe previsão para de entrega de tal mapa futuramente. Assim, atingindo nota zero no Indicador em questão.

*Indicador 03:* Do orçamento municipal, qual o percentual em gastos com manutenção das vias públicas?

Fórmula:  $(TI / TO) * 100 = IE$

O resultado será aplicado na tabela de referência, com base nos investimentos da União, conforme dados da Confederação Nacional do Transporte foi de 0,14% do PIB, em 2016.

**Tabela 4: Investimento em sistema viário**

Situação	Pontuação
Investimento igual ou superior da União	100%
Investimento até 10% abaixo que o da União	50%
Taxa de investimento inferior a 10% ou mais do que a União	0%

Fonte: CNT (2017) adaptado pelos autores

A partir do resultado fornecido pelo Poder Público local, em que aproximadamente 0,9% do orçamento anual é investido nas vias públicas, o município supera a União, que em 2016 foi de 0,14% do PIB, assim atingindo a nota máxima de contribuição deste indicador.

*Indicador 04:* O município investe em sistemas alternativos não-motores para Mobilidade?

**Tabela 5: Sistemas alternativos não-motores**

Situação	Pontuação
Existem vias não-motores no município interligadas	100%
Existem vias não-motores no município não interligadas	75%
Estudos em fase de elaboração	50%
Não possui	0%

Fonte: TCESP (2016), adaptado pelos autores.

O município não possui sistemas alternativos não-motores para a Mobilidade, todavia projetos estão em elaboração, presentes no Plano de Mobilidade Urbana municipal que ainda está em fase de estudos e construção. O que resulta ao município uma nota de 50% na base de cálculo do índice. Após a análise dos resultados obtidos no indicador econômico para o município em estudo, nota-se que em cada indicador houve uma pontuação diferente, indo de zero até a pontuação máxima. Sabendo, ainda, que a contribuição máxima final do indicador social para a contagem é de 0,333, aplicou-se a seguinte fórmula:

$$CI / NI = VUI$$

$$I1 + I2 + I3 + I4 = IS$$

**Sendo que:** I1 = Indicador 01; I2 = Indicador 02; I3 = Indicador 03; I4 = Indicador 04; IS = Indicador Social; CI = Contribuição do Indicador; NI = Número de indicadores e; VUI = Valor máximo unitário do indicador.

Sendo importante ressaltar que o percentual encontrado para cada indicador equivalerá ao Valor unitário do indicador, que posteriormente será adicionado a fórmula  $I1 + I2 + I3 + I4 = IS$ , visando encontrar a contribuição final do Indicador Econômico. Portanto, ao aplicar a fórmula, são encontrados os seguintes resultados:

Fórmula:  $CI / NI = VUI$  Resultado:  $0,333 / 4 = 0,0833$   
(VUI)

I1 = (resultado obtido no indicador econômico 01) Resultado:  $0,0833 \times 75\% = 0,0625$

Resultado de I2 =  $0,0833 \times 0 = 0,00$

Resultado de I3 =  $0,0833 \times 100\% = 0,0833$

Resultado de I4 =  $0,0833 \times 50\% = 0,0416$

Fórmula para o resultado geral:  $I1 + I2 + I3 + I4 = IS$

**Resultado geral:  $0,0625 + 0 + 0,0833 + 0,0416 = 0,187$**

O indicador econômico contribuirá com uma nota de 0,187 de um limite 0,333 para a avaliação final do índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

### 5.3 Análise dos resultados obtidos no indicador ambiental

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos pelo indicador Ambiental, juntamente com suas respectivas análises e impacto na elaboração final do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

*Indicador 01:*  $(TM / PL) * 100 = IE$

**Resultado:  $(11686 / 35007) * 100 = 33,38\%$**

O indicador 01 do aspecto ambiental tomou como base a frota de automóveis per capita no município, conforme dados da Secretaria Municipal de Trânsito e do IBGE. Para obtenção do resultado final, foi dividido o número de automóveis pela população local informada pelo IBGE. O resultado final foi multiplicado por 100 para obtenção do percentual. Segundo o DENATRAN (2016), o Brasil possui 51.017.596 automóveis, que dividido por uma população nacional média de 200 milhões de habitantes, é possível chegar a uma frota per capita de 25,51% de veículos.

**Tabela 6: Frota per capita**

Situação	Pontuação
Frota per capita inferior à média nacional	100%
Frota per capita igual ou próxima em até 1% a média nacional	75%
Frota per capita superior à média nacional em até 5%	50%
Frota per capita superior à média nacional em 5,01% ou mais	0%

Fonte: Elabora pelos autores.

Com base nos dados obtidos pela pesquisa, a frota per capita da cidade de Aparecida, São Paulo, é superior à média nacional em 7,87%, o que torna nula a pontuação no indicador estudado.

*Indicador 02: cálculos 1 e 2*

*Cálculo 1:*  $(TC / PL) = IE$

**Resultado:  $(15.403.080 / 35007) = 440 \text{ L/a}$**

*Cálculo 2:*  $(CN / PN) = IE$

**Resultado:  $(40bi / 200mi) = 205 \text{ L/a}$**

**Tabela 7: Consumo per capita de combustível**

Situação	Pontuação
Inferior à média nacional	100%
Superior em até 10% da média nacional	75%
Superior em até 20% da média nacional	50%
Superior a 20% da média nacional	0%

Fonte: elaborada pelos autores.

O indicador 02 do aspecto ambiental analisa o consumo médio per capita anual de gasolina no município e o compara com a média nacional. Segundo a Secretaria de Energia e Mineração do Estado de São Paulo – SEMESP (2015) o município de Aparecida consumiu 15.403.080 litros de gasolina no período de um ano, dado esse que dividido pela população local se obtém um consumo per capita anual de 440 litros. O consumo nacional de gasolina anual foi de 40 bilhões de litros, que se dividido pela população média nacional de 200 milhões de pessoas, foi atingido um consumo per capita anual de 205 litros de gasolina. Tornando assim, nula a pontuação do município neste indicador.

*Indicador 03:* O município possui controle de emissão de Co2?

**Tabela 8: Legislação ambiental municipal existente**

Situação	Pontuação
Possui Leis	100%
Leis em fase de aprovação (Câmara)	75%
Leis em fase de elaboração	50%
Não possui	0%

Fonte: elaborada pelos autores.

O município segue o Protocolo voluntário ambiental da política de mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável de Aparecida, porém não são leis municipais. O município possui projetos em desenvolvimento neste sentido, o que torna sua pontuação máxima em 50%.

*Indicador 04:* O município possui Plano de Mobilidade Urbana Sustentável?

**Tabela 9: Legislação municipal para mobilidade urbana**

Situação	Pontuação
Possui Leis	100%
Leis em fase de aprovação (Câmara)	75%
Leis em fase de elaboração	50%
Não possui	0%

Fonte: elaborada pelos autores.

O município não possui uma Lei que institui o plano municipal de mobilidade urbana, o projeto ainda está em desenvolvimento pelas secretarias competentes e deve ser entregue em breve, Aparecida (2017). Atingindo assim, a marca de 50% da pontuação máxima em contribuição ao índice final do indicador Ambiental. Após a análise dos resultados obtidos no indicador ambiental para o município em estudo, nota-se que em dois indicadores a pontuação foi nula, e nos outros dois foi atingida a marca de 50% de contribuição. Sabendo, ainda, que a contribuição máxima final do indicador social para a contagem é de 0,333, aplicaremos a seguinte fórmula:

$$CI / NI = VUI$$

$$I1 + I2 + I3 + I4 = IS$$

**Sendo que:** I1 = Indicador 01; I2 = Indicador 02; I3 = Indicador 03; I4 = Indicador 04; IS = Indicador Social; CI = Contribuição do Indicador; NI = Número de indicadores e; VUI = Valor máximo unitário do indicador.

Sendo importante ressaltar que o percentual encontrado para cada indicador equivalerá ao Valor unitário do indicador, que posteriormente será adicionado a fórmula  $I1 + I2 + I3 + I4 = IS$ , visando encontrar a contribuição final do Indicador Ambiental.

Portanto, ao aplicar a fórmula, é encontrado o seguinte resultado:

$$CI / NI = VUI \quad 0,333 / 4 = 0,0833$$

$$I1 = (\text{resultado obtido no indicador ambiental } 01) 0,0833 \times 0 = 0,00$$

$$I2 = 0,0833 \times 0 = 0,00$$

$$I3 = 0,0833 \times 50\% = 0,0416$$

$$I4 = 0,0833 \times 50\% = 0,0416$$

$$I1 + I2 + I3 + I4 = IS$$

$$\text{Resultado: } 0,00 + 0 + 0,0416 + 0,0416 = 0,0833$$

O indicador ambiental contribuirá com uma nota de 0,0833 de um limite 0,333 para a avaliação final do índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

#### 5.4 Resultado final

Com a realização da pesquisa dos três indicadores chaves, uma última fórmula deve ser aplicada para a obtenção do resultado final do índice de mobilidade urbana sustentável – iMobs, aplicado na cidade de Aparecida, São Paulo. A fórmula a ser aplicada é de soma básica, em que será:  $IS + IE + IA = iMobs$ . Em que: IS = Indicador Social; IE = Indicador Econômico; IA = Indicador Ambiental.

$$IS + IE + IA = iMobs$$

$$\text{Resultado final: } 0,292 + 0,187 + 0,0833 = 0,5623$$

O resultado obtido demonstra que o município de Aparecida, São Paulo, cumpre pouco mais que a metade das metas propostas na pesquisa, porém como apontado pelo poder público local, existem diversos projetos em andamento, projetos estes que se forem concluídos irão impactar diretamente no índice, elevando sua pontuação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo desenvolver uma ferramenta de análise do impacto da mobilidade urbana, baseado numa proposta do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – iMobs e a sua aplicação apresentou o resultado da pesquisa realizada ao longo de um ano no município de Aparecida, São Paulo. Para tanto, utilizou-se de algumas das mais diversas ferramentas existentes para pesquisas e métodos, se espelhando na base de outros índices de mobilidade urbana e no índice de efetividade da gestão municipal do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, esta pesquisa demonstrou que o município de estudo ainda possui muito o que avançar no que tange a mobilidade urbana. A identificação e análise da evolução dos indicadores se constituem em uma importante ferramenta nesse processo, uma vez que a identificação de deficiências e oportunidades de melhorias em uma cidade é facilitada, em que é possível mensurar o impacto de ações voltadas a mobilidade urbana sustentável (COSTA, 2008). Destaca-se que o índice desenvolvido, iMobs, possui seu foco em municípios de pequeno porte e sua estrutura é voltada para municípios que não possuem um corpo técnico completo para lidar com as situações diárias e desafios que os municípios turísticos podem trazer.

Foram calculados 04 indicadores para cada um dos três aspectos estabelecidos (social, econômico e ambiental), em que por meio de pesquisas no sitio do IBGE, DENATRAN, ANP, junto ao poder público de Aparecida e em outros órgãos governamentais, foi possível

coletar dados para o desenvolvimento do índice. O cálculo para o município de Aparecida atingiu o resultado final de 0,5623 em uma escala que vai de 0,00 a 1,00, o que demonstra ausência de algumas políticas públicas na cidade e reforça a necessidade de implementação de melhorias.

Os domínios de melhor atuação do município estiveram presentes dentro do aspecto social, em que o município se mostra atuante frente as necessidades de acessibilidade, inclusão e conscientização. Em seguida, o aspecto econômico se mostra em um caminho promissor dentro das análises, em que com as futuras conclusões de legislações e mapas de trânsito, devem agregar na melhoria da qualidade de vida e conseqüentemente na evolução dentro do iMobs. O domínio aspecto ambiental o município se mostrou pouco eficiente, com elevadas taxas de consumo de combustível per capita e de motorização, o município também é faltante na criação de legislações que deem suporte na qualidade atmosférica e de vida urbana.

Nessa premissa, políticas pública de remediação são importantes para os casos já avançados da sociedade, todavia as políticas de prevenção e motivação ao uso não-motor para deslocamento são fundamentais para seguridade de um desenvolvimento sustentável, política como semana municipal sem carro, palestras em escolas, motivação ao uso de bicicletas e meios de transporte coletivo, são apenas alguns dos exemplos de políticas a serem adotadas para melhoria do convívio social. Assim recomenda-se para estudos futuros aplicação do cálculo do iMobs para avaliar a evolução do município no tema que abriga impactos na qualidade de vida urbana, saúde pública, sustentabilidade e desenvolvimento econômico. Também recomenda-se da evolução do índice para novos indicadores e análise dos aspectos em que o município falhou ou deixou de atingir seu potencial.

Desse modo, espera-se que o presente estudo contribua o desenvolvimento de cidades sustentáveis ou eco-cidades, assim como estimular o poder público para guiar projetos e planejamentos de uma reengenharia de cidades brasileiras com eficiência e eficácia.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. *Discursos da Sustentabilidade Urbana*. Revista brasileira de estudos regionais e urbanos, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 79-90, 1999.
- ANTP – Agência Nacional de Transportes Públicos. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana. Disponível em: <http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>. Acessado em: 09 jun. 2016.
- ASSUNÇÃO, Miriellen A. da. **Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável para a cidade de Uberlândia, MG**. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Uberlândia 16 de março de 2012.
- BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15 (2008) 73–80.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. 3. ed., Rio de Janeiro: Vozes, 1997.
- BRASIL, Casa Civil. Presidência da República. Lei de acessibilidade. **Decreto-Lei n.º 5296, de 02 de dezembro de 2004**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acessado em: 10 set. 2017.
- BRASIL, Ministério das Cidades (2006a) **Construindo a cidade acessível**. Brasil acessível – Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana. Caderno 2, 1ª ed., Brasília, Dezembro 2006.
- BRASIL, Ministério das Cidades (2013) **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Secretaria nacional de transporte e mobilidade urbana. Disponível

- em:<[https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha\\_lei\\_12587.pdf](https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha_lei_12587.pdf)>. Acesso em 05 ago. 2016.
- BRASIL. Ministério das Cidades - BERGMAN, L. e RABI, N.I.A de (coord.), Mobilidade e política Urbana: subsídios para uma gestão integrada - Rio de Janeiro, IBAM: Ministério das Cidades 2005.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Lei 12.586, de 03 de janeiro de 2012, institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)>. Acessado em: 15 de ago. 2016.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Lei 12.586, de 03 de janeiro de 2012, institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)>. Acessado em: 15 de ago. 2016.
- CAMPOS, Vânia B. G. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável**. Instituto Militar de Engenharia, Revista Aquarius. Disponível em: <[http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(3\)UMAVISAODAMOBILIDADE.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(3)UMAVISAODAMOBILIDADE.pdf)>. Acessado em: 14 de jul. de 2017.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação**: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. 25. ed., São Paulo: Cultrix, 2002.
- CNT, Confederação Nacional do Transporte. **Investimento federal em rodovias não chega a 0,5% do PIB**. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Imprensa/noticia/investimento-federal-em-rodovias-produto-interno-bruto>>. Acessado em: 20 de set. 2017.
- COSTA, Marcela da S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008
- DEINFRA (2008). *Plataforma Catarinense de Mobilidade Sustentável*. Departamento Estadual de Infraestrutura, Governo do Estado de Santa Catarina. Disponível em:<<http://www.deinfra.sc.gov.br/pcms/>>. Acesso em: 13 jul. 2016
- DENATRAN (2016). Frota de veículos 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/261-frota-2016>>. Acessado em: 25 de nov. de 2016.
- EPTC (2006). *MOVIMAN Porto Alegre*. MOVIMAN e EUROPE AID Serviço de Cooperação. Disponível em: <[http://www.eptc.com.br/moviman/index.asp?cod\\_ctd=277&tipo=conteudo&item=Inicio](http://www.eptc.com.br/moviman/index.asp?cod_ctd=277&tipo=conteudo&item=Inicio)>. Acesso em: 13 jul. 2016.
- EUROFORUM (2007). *Draft paper State of the Art of Research and Development in the Field of Urban Mobility*. Disponível em:<[http://www.euroforum.net/html/fileadmin/SoA\\_FinalDraft\\_1602207\\_FINAL\\_PD](http://www.euroforum.net/html/fileadmin/SoA_FinalDraft_1602207_FINAL_PD)>. Acesso em: 09 jul. 2016.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. Ed. São Paulo: Atla, 2002.
- GÓMEZ, J.A. *Calidad de y modelo de ciudad*. Madrid: Octubre, 2000.
- GUDMUNDSSON, H. (2011). Indicators of environmentally sustainable transport' – why, watt and how to measure? Yokohama, United Nations University, pp. 1-32. Disponível em: [www.globalsustainability.org/data/ACF205.pdf](http://www.globalsustainability.org/data/ACF205.pdf). Acesso em: 10 de abril 2017.
- HALL, P.; PFEIFFER, U. (2000). **Urban Future 21: a Global Agenda for Twenty-First Century**. London: Spon.
- IBGE (2010). Pesquisa de orçamentos familiares – POF 2008/2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009/defaulttab.zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/defaulttab.zip.shtm)>. Acessado em: 25 de nov. 2016.
- IPEA – Instituto de pesquisa econômica aplicada. **A mobilidade urbana no Brasil**. Série eixos do desenvolvimento brasileiro. Maio, 2011. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

- KENNEDY, C.; MILLER, E.; SHALABY, A.; MACLEAN, H.; COLEMAN, J. The Four Pillars of Sustainable Urban Transportation. **Transport Reviews**, Vol. 25, No. 4, 393–414, July 2005.
- KENWORTHY, J. R. The Eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development. **Environment & Urbanization**, Vol 18 No 1 April 2006.
- MACHADO, Laura. **Índice de Mobilidade Urbana Sustentável para avaliar qualidade de vida urbana. Estudo de caso: Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA**. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27850/000762519.pdf?...1>>. Acessado em: 20 de ago. 2016.
- MACLAREN, V. W. (1996). *Urban of Sustainability Reporting*. **Journal of the American Planning Association**, Chigado, v.62, n.2, p. 184-202.
- MEBRATU, D. *Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review*. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 18, p. 493-520, 1998.
- PASQUALETTO, Antônio. **Cálculo do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável em Goiânia, monitoramento e auxílio nas políticas públicas**. Disponível em: <<http://unuhospedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/view/4159/4045>>. Acesso: 15 de jul. de 2016.
- PEREIRA, L. F.; Aquino, W.; Maia, N. M. A. (2004). Mobilidade e Qualidade de Vida. *Revista dos Transportes Públicos, ANTP*, ano 26, 2º trimestre, p. 109-113.
- PNUD, Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Desenvolvimento humano e IDH*. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acessado em: 15 de ago. 2016.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA. Revisão do Plano Diretor – Aparecida SP: Produto 4 – Relatório Oficina 1. Disponível em: [www.revisaopdaparecida.com](http://www.revisaopdaparecida.com). Acessado em: 29 jul. 2017.
- RUEDA, Salvador. *Modelos de ciudad: indicadores básicos. Las escalas de la sustentibilidad. Quaderns D’arquitectura e urbanismo. Collegio D’ Arquitectos de catalunya: Barcelona, março 2000*.
- SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. M. Bursztyn (org.). São Paulo: Brasiliense, 1993, p. 29-56.
- SANTOS, G. T. dos; ROSSI, G.; JARDILINO, J. R. L. *Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos acadêmicos*. 2ª. Ed. São Paulo: Gion, 2000.
- SECTRANS – Secretária Municipal de Trânsito e Segurança Pública do Município de Aparecida. *Relatório de tráfego*. 2016. Trabalho não publicado.
- SEMESP. *Anuário estatístico de energéticos por município no estado de São Paulo Ano Base 2015*. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/722.pdf>
- SILVA, A. N. R.; M. S. Costa e M. H. Macedo (2007). *Multiple Views of Sustainable Urban Mobility in a Developing Country – The Case of Brazil*. In: 11th World Conference on Transport Research, WCTR, Berkeley.
- SILVA, Eduardo Fernandez. *Meio ambiente & Mobilidade urbana*, 2014, p21. São Paulo/SP.
- TCESP – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. *Índice de efetividade da gestão municipal – IEGM*. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/publicacoes/indice-efetividade-gestao-municipal-iegm-exercicio-2015-apuracao-2016>. Acessado em: 18 jul. 2016.