

APLICAÇÃO DE ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – CAMPUS BACANGA

Hariane Haida Souza de Carvalho

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Universidade Federal do Maranhão

Ana Beatriz Pereira Segadilha dos Santos

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

A mobilidade urbana sustentável tem se apresentado como uma forma de sanar problemas de deslocamento nas grandes cidades, e sua avaliação aparece como um passo inicial no entendimento da mobilidade do local para proposta de melhorias. Neste sentido, esta pesquisa objetivou a avaliação da sustentabilidade da mobilidade urbana no Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, através da aplicação do IMSCamp. O índice foi obtido pela aplicação de questionário *online* aos usuários da universidade, com o total de 194 respondentes. O resultado geral da amostra configurou um nível baixo de sustentabilidade na mobilidade do local. Os resultados também foram analisados através de estratificação da amostra, em relação à função na universidade, gênero, faixa de renda familiar e modo de transporte utilizado, a fim de obter-se o índice de cada grupo com fins comparativos e de análise.

ABSTRACT

Sustainable urban mobility has been presented as a way to solve problems of access and movement in big cities, and its evaluation appears as an initial step in understanding the local mobility in order to propose improvements. In this regard, this research aimed at evaluating the sustainability of urban mobility in the Bacanga Campus of the Federal University of Maranhão - UFMA, through the IMSCamp application. The index was obtained by applying an online questionnaire to university users, with a total of 194 respondents. The overall result of the sample showed a low level of sustainability in the local mobility. The results were also analyzed through stratification of the sample, relating it to university function, gender, family income range and mode of transport used, to obtain the index of each group for comparison and analysis purposes.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano é necessário para suprir as necessidades diárias da população, entretanto, em grande parte das cidades brasileiras, o mesmo ocorre de maneira não planejada e progressiva. A mobilidade urbana faz parte desse contexto, uma vez que o desenvolvimento da infraestrutura de transporte não acompanha o ritmo do aumento de pessoas e carros nas ruas. Como forma de solucionar tal problemática, estudos e propostas relacionados à mobilidade urbana tendem a mitigar os danos causados pela ausência de planejamento.

Estudos podem ser realizados em cidades, ou em porções menores dela, como exemplo dos campi universitários. Segundo Stein (2013), estas áreas funcionam como Polos Geradores de Viagens, locais que influenciam um grande contingente de deslocamentos, fato que se deve à diversidade de serviços ofertados às pessoas vinculadas e à comunidade. Ainda neste contexto, autores como Oliveira (2015) relatam que os campi possuem um sistema com complexidade comparada ao de uma cidade tendendo a apresentar problemas como: poluição atmosférica, acidentes de trânsito, ruídos e congestionamentos.

Como exemplo, pode-se citar o Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, que é o maior campus em números e nos principais de cursos da cidade de São Luís – MA, com 30.771 discentes, seguido da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, com 18.443 discentes, segundo o Censo da Educação Superior 2015 realizado pelo Instituto

Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. No *campus*, é comum encontrar problemas relacionados à falta de mobilidade, seja pelos acidentes de veículos automotores, atropelamentos, ou pela ausência de políticas que foquem na sustentabilidade da mobilidade dos usuários locais, gerando incentivo ao uso de modos motorizados de transporte. Neste sentido, é de conhecimento comum que público universitário tende a crescer a cada ano, o que potencializa os problemas referentes à mobilidade. Situação que sugere a necessidade de estudo e monitoramento do local e a priorização de desenvolvimento menos agressivo ao meio ambiente e à sociedade.

A fim de possibilitar a melhora do cenário atual, o presente trabalho objetivou avaliar a sustentabilidade da mobilidade no Campus Bacanga da UFMA, através da aplicação do Índice de Mobilidade Sustentável para Campus universitário – IMSCamp elaborado e aplicado no Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo por Oliveira (2015), para melhor entender o comportamento dos usuários e prever melhorias na mobilidade local.

Os autores deste artigo não encontraram nenhum estudo com esta ênfase e temática realizado na presente universidade. Dessa forma, a pesquisa se justifica por analisar, com base em indicadores de sustentabilidade já validados pela literatura, o quadro atual de mobilidade urbana no Campus, e, a partir desse diagnóstico, propor ações de melhorias na mobilidade da universidade.

2 CONCEITOS GERAIS

No Brasil, a crescente taxa de motorização, principalmente ao longo dos últimos 30 anos, tem afetado radicalmente a qualidade de vida da população devido à perda de mobilidade (Meira e Maia, 2007). Assim, faz-se necessário buscar soluções alternativas que visem atingir uma mobilidade urbana mais sustentável.

O desafio da sustentabilidade na mobilidade está relacionado ao bom desempenho de uma das principais funções sociais inerentes à cidade, que é a garantia do traslado. Para tanto, o planejamento urbano se dá como a forma de evitar ou mitigar os efeitos de um desenvolvimento não controlado. “Assim, é certo que o planejamento urbano, de uma forma geral, é o meio capaz de fazer o Município alcançar o seu objetivo no que diz respeito ao desenvolvimento salutar da cidade”. (Oliveira e Pereira, 2015)

A Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável – PNMUS (Brasil, 2004) descreve que a mobilidade urbana sustentável é o conjunto de políticas que permite acesso democrático ao espaço urbano, com prioridade aos modos não motorizados (a pé e bicicleta) e, em seguida, aos transportes coletivos. Dessa forma, o nível de sustentabilidade é diretamente influenciado pelo padrão de deslocamento, o que corresponde às principais rotas e modos de transporte utilizados.

O padrão de deslocamento da população de um local depende das atividades que são realizadas com maior frequência no mesmo. Dessa forma, locais de maior interesse utilizados pela população por produzirem e atraírem deslocamentos influenciam neste padrão de forma significativa e, por isso, são denominados de Polos Geradores de Viagens – PGV. Portanto, as políticas adotadas para a melhoria da mobilidade devem ter como foco os PGV's de cada centro urbano.

Segundo Moraes (2008), PGV's são locais onde se realizam atividades em grande escala e porte, e que, como consequência, produzem uma quantidade significativa de viagens, necessitando de “grandes espaços para estacionamentos, carga e descarga de bens e embarque e desembarque de pessoas”. Assim, são pontos críticos que impactam o trânsito principalmente no seu entorno. São exemplos de PGV: shopping centers, hipermercados, supermercados, hospitais, estabelecimentos de ensino, estádios, restaurantes, hotéis, aeroportos, portos, rodovias, e outros (Stein, 2013).

Um campus universitário como PGV se destaca no contexto socioeconômico e geográfico da cidade. Portanto, requer estudos específicos de gerenciamento, nos quais devem ser levados em conta “a infraestrutura viária disponível e as condições de tráfego, internas e externas” (Gomes *et al*, 2011), conotando sua importância quanto equipamento urbano dentro da cidade.

Para avaliar os dados obtidos com os estudos sobre a mobilidade urbana dentro dos campi universitários deve-se qualificá-los e classificá-los com base em critérios pré-estabelecidos. É bastante útil e recomendável a utilização de índices, já validado em outros estudos, pois configuram-se como boas ferramentas para análise.

Índice é “um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados” (Siche *et al*, 2007). Tais autores tratam ainda que o índice é importante para prever com certa precisão a tendência de comportamento dos critérios analisados e tomar decisões corretas sobre os mesmos. Costa (2008) reitera que “índices são ferramentas que agregam indicadores através de métodos aritméticos ou regras de decisão, permitindo simplificar parâmetros complexos”. Assim, essa ferramenta passa a caracterizar um sistema de modo que seu resultado seja compreensível inclusive para leigos.

3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa foi composta pelas seguintes etapas:

3.1. Revisão Bibliográfica e Levantamento de Dados

A primeira etapa do projeto consistiu na revisão bibliográfica de trabalhos científicos referentes ao tema de mobilidade urbana sustentável e índices de mobilidade. Discutir sobre esses conceitos foi relevante para fundamentar o desenvolvimento do projeto, facilitando o entendimento macro do tema e reafirmando a importância social, ambiental e econômica do mesmo. Nessa etapa, as referências mais importantes utilizadas foram Costa (2008) e Oliveira (2015), pois nelas foram elaborados índices a partir de indicadores que permitem mensurar o nível de sustentabilidade da mobilidade urbana em um determinado local.

3.2. Seleção do Índice

Para a avaliação da sustentabilidade na mobilidade urbana local do Campus em questão foi necessária a escolha do índice mais apropriado. O IMSCamp desenvolvido por Oliveira (2015) é relacionado a um campus universitário e, portanto, se mostrou como melhor opção para aplicação na UFMA - Campus Bacanga. A autora afirma que um questionário é uma fonte de dados válida para se determinar um índice. Pelas características do trabalho, optou-se pelo questionário aplicado aos usuários do campus como fonte de dados para análise e quantificação do nível de sustentabilidade da mobilidade urbana local.

3.3. Desenvolvimento do questionário

O questionário foi elaborado com 22 perguntas objetivas de múltipla escolha, sendo 04 perguntas para caracterização da amostra e as outras 18 para obtenção dos *scores* dos indicadores. Estes scores variaram entre 0,00 (zero) e 1,00 (um) de acordo com o grau de satisfação do usuário aos aspectos avaliados, ou seja, se próximo a 0,00, a situação da mobilidade é menos sustentável e se próximo a 1,00 a situação mais sustentável. Das perguntas elaboradas 06 são quantitativas e 12 qualitativas.

O IMSCamp possui 20 indicadores, contudo, houve uma limitação na pesquisa com relação a 02 desses indicadores: “Infraestrutura de transporte público urbano” e “Medidas de gestão das áreas de estacionamento”. O primeiro se refere à avaliação dos pontos de parada do transporte público urbano no campus, no entanto, o Campus São Carlos da USP, objeto de estudo de Oliveira (2015), é dividido em duas áreas fisicamente distintas e distantes, havendo um ônibus da universidade que faz o transporte de acesso entre elas, como o indicador se refere a esse transporte e o mesmo não existe na UFMA, o indicador não foi aplicado no presente caso. O segundo refere-se à comparação do grau de saturação entre as áreas de estacionamento abertas e as reservadas para docentes e funcionários, porém também não existem áreas de estacionamento reservadas no Campus Bacanga, o que impossibilita a valoração deste outro indicador.

As perguntas para caracterização da amostra, estavam relacionadas à: função na universidade, gênero, renda familiar e modo de transporte utilizado. Sendo a última também serviu para segregar os respondentes das perguntas referentes a 05 dos indicadores, relacionados apenas a pessoas que utilizam como principal forma de deslocamento modos sustentáveis (a pé e bicicleta).

Cada um dos indicadores foi relacionado a uma pergunta que permitisse sua valoração de acordo com a visão dos usuários. As perguntas de caráter quantitativo tiveram como opções de resposta “sim” e “não”, o que possibilita a quantificação de pessoas que atendem a um determinado critério de interesse e a que percentual essa quantidade corresponde. As perguntas de caráter qualitativo foram avaliadas através da escala de Likert, tendo como opções de resposta os valores de 1 a 5, onde 1 é a representação de uma condição muito ruim e 5 representa uma condição muito boa.

3.4. Aplicação do Questionário

O questionário foi aplicado através da plataforma *Google Forms*, que é gratuita e não possui limites de perguntas e respondentes, além de permitir as configurações necessárias para a pesquisa, como algumas perguntas estarem condicionadas à resposta de outra.

O questionário foi divulgado no Sistema Acadêmico da Universidade e nas páginas de redes sociais da mesma, ficando disponível para obtenção de respostas dos usuários durante 14 dias. A população da qual se tem dados registrados UFMA é de 34.398 pessoas, sendo 30.771 estudantes e 3.627 servidores em atividade, de acordo com o Portal da Universidade. O nível de confiança desejado para a pesquisa foi de 90%, com uma margem de erro máxima de 10%, o que corresponde a uma amostra de 68 pessoas. Foram obtidas 194 respostas, equivalendo a 5,91% de margem de erro.

3.5. Processamento dos Dados

Para a obtenção do IMSCamp total foi necessário, primeiramente, o levantamento do *score* de cada indicador. Os *scores* dos indicadores correspondentes às perguntas de caráter quantitativo foram obtidos contando-se o número de pessoas que atenderam ao critério requerido para a concepção de sustentabilidade e dividindo-se pela quantidade total de respostas. Por exemplo, para o indicador “Ações de conscientização do uso de modos alternativos” é de interesse o percentual de respondentes que já participaram ou tem conhecimento desse tipo de ação promovida pela universidade. Se 100 pessoas respondessem à essa pergunta, e destas, 40 respondessem “sim”, o *score* para esse indicador seria 0,40.

Os *scores* dos indicadores de caráter qualitativo foram obtidos através da média dos resultados obtidos. Por ser um valor entre 0 e 1, foram atribuídos valores entre 0 e 1 correspondentes à qualidade do critério avaliado de 1 a 5, baseado na metodologia utilizada por Oliveira (2015). Dessa forma, os valores atribuídos foram 0,00 para 1; 0,25 para 2; 0,50 para 3; 0,75 para 4 e 1,00 para 5. Por exemplo, se um indicador qualitativo obtivesse 100 respostas, sendo que 10 pessoas marcaram 1, 15 pessoas marcaram 2, 25 pessoas marcaram 3, 30 pessoas marcaram 4 e 20 pessoas marcaram 5, o *score* do indicador é calculado conforme a Equação 1.

$$Score = \frac{10*0+15*0,25+25*0,5+30*0,75+20*1}{100} = 0,5875 \quad (1)$$

Após o cálculo do *score* de cada indicador, o mesmo foi multiplicado pelo seu peso. Vale ressaltar que os pesos dos indicadores foram normalizados, de forma que o somatório dos mesmos fosse igual a 1,00, de acordo com a metodologia de Oliveira (2015) devido à impossibilidade de valoração de 02 deles. Por fim, o IMSCamp total foi obtido somando-se os resultados de cada indicador.

Em seguida, os dados foram estratificados segundo a amostra de acordo com a função na universidade, o gênero, a renda e o modo de transporte utilizado. O IMSCamp foi calculado para cada grupo dentro das estratificações para fins comparativos e análise de propostas de medidas.

4 RESULTADOS

4.1. A Amostra

A seguir é exposto o resultado referente à estratificação da amostra, explicitando a porcentagem de respondentes de cada grupo. Nas Figuras 1, 2, 3 e 4, pode-se verificar os grupos cujas opiniões foram predominantes para o resultado final do índice.

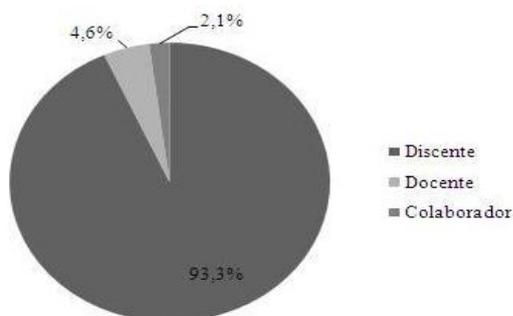


Figura 1: Função na universidade

Foram obtidas 181 respostas de estudantes, 09 de docentes e 04 de funcionários, o que torna os discentes o grupo de maior influência no cálculo do índice. Essa situação representa a realidade, uma vez que a maior parte dos usuários do campus universitário corresponde a estudantes.

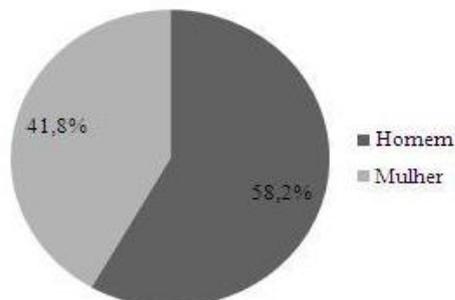


Figura 2: Estratificação da amostra por gênero

Dentre os respondentes, 113 foram homens e 81 foram mulheres. Observa-se que o grupo masculino correspondeu aproximadamente a 60%.



Figura 3: Estratificação da amostra por renda

Em relação à renda, 33 respostas foram de pessoas com renda familiar de até 1 salário mínimo, 69 de pessoas com renda entre 1 e 3 salários mínimos, 51 de pessoas com renda familiar de 3 a 6 salários mínimos, 26 de pessoas com renda familiar de 6 a 10 salários mínimos e 15 de pessoas com renda familiar acima de 10 salários mínimos. Dessa forma, todas as faixas de renda contêm uma quantidade de pessoas suficiente para influenciar no cálculo do índice.

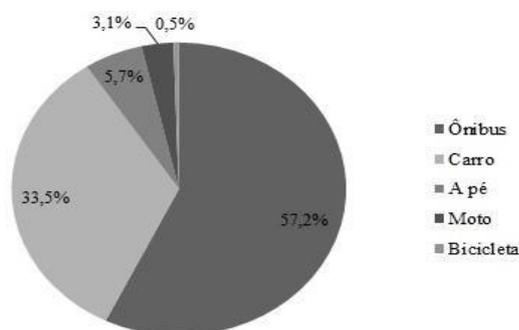


Figura 4: Estratificação por modo de transporte utilizado

Em relação ao modo de transporte utilizado pelos respondentes, observa-se que a maior parcela utiliza o transporte coletivo, correspondendo a 111 pessoas. O segundo modo mais utilizado foi o carro, o qual corresponde a 65 pessoas. Dos respondentes, 11 disseram que se deslocam a pé, 6 utilizam moto e apenas 1 utiliza bicicleta como modo principal de transporte. Com esses dados, é possível observar que apenas uma pequena parcela dos respondentes utilizam modos sustentáveis de deslocamento, o que é significativo para a presente pesquisa, já mostrando o possível viés pela falta de sustentabilidade.

4.2. O Índice

Na Tabela 1, observa-se os indicadores que foram avaliados pelo índice, seus respectivos pesos normalizados, o *score* obtido para cada um e o resultado final do IMSCamp. O índice foi obtido considerando todas as 194 respostas do questionário.

Tabela 1: IMSCamp total com pesos normalizados

Indicador	Peso do Indicador	Score	Score x Peso
Ações de conscientização do uso de modos alternativos	0,098	0,077	0,008
Ações de educação no trânsito	0,062	0,015	0,001
Adequação do modo de transporte	0,057	0,402	0,023
Transporte público urbano	0,067	0,088	0,006
Vagas para usuários com restrições de mobilidade	0,025	0,737	0,018
Qualidade das vias no campus	0,028	0,608	0,017
Infraestrutura de estacionamento	0,048	0,535	0,026
Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao campus	0,038	0,436	0,017
Acessibilidade de prédios	0,025	0,412	0,010
Medidas de gestão de fluxo	0,053	0,742	0,039
Transporte coletivo interno/entre áreas do campus	0,064	0,374	0,024
Segurança pública	0,094	0,223	0,021
Fiscalização de infrações de trânsito no campus	0,043	0,121	0,005
Ações de benefício pela utilização de modos alternativos	0,074	0,000	0,000
Infraestrutura de acesso ao campus	0,051	0,583	0,030
Infraestrutura cicloviária	0,060	0,125	0,007
Bicicletários e paraciclos	0,056	0,091	0,005
Instalações de apoio a modos alternativos	0,056	0,159	0,009
TOTAL			0,266

De acordo com a Tabela 1, pode-se verificar que os indicadores “Medidas de gestão de fluxo” e “Vagas para usuários com restrições de mobilidade” obtiveram os maiores *scores*, 0,742 e 0,737, respectivamente, uma vez que não há engarrafamentos dentro do campus e existe um bom número de vagas para portadores de necessidades especiais reservadas nos estacionamentos. Sendo assim, configuram-se como os critérios com um melhor cenário e itens com alta nota de sustentabilidade, e, portanto, os que mais contribuem positivamente para o valor do índice.

Os indicadores “Qualidade das vias no campus”, “Infraestrutura de acesso ao campus” e “Infraestrutura de estacionamento” obtiveram *scores* acima de 50%, o que demonstra a contribuição positiva na valoração do índice. Em relação às vias, tem-se uma boa qualidade de pavimentação e sinalização, pois o acesso ao campus se dá por entradas bem localizadas,

próximas de pontos de ônibus. E as vagas nos estacionamentos costumam ser suficientes para os usuários com veículo próprio, com exceção de alguns poucos pontos, como exemplo do edifício Centro Pedagógico Paulo Freire.

Alguns indicadores não se destacaram com as maiores nem as menores notas, as quais estiveram na faixa entre 0,1 e 0,5, são eles “Qualidade das calçadas dentro e de acesso ao campus”, “Acessibilidade de prédios”, “Adequação do modo de transporte”, “Transporte coletivo interno/entre áreas do campus”, “Segurança pública”, “Instalações de apoio a modos alternativos”, “Infraestrutura cicloviária” e “Fiscalização de infrações de trânsito no campus”. Contudo, pelo fato dos respectivos *scores* serem abaixo de 50%, esses indicadores configuraram-se como aspectos que contribuem negativamente para o valor do índice.

Houve indicadores que obtiveram *scores* muito baixos, menores que 0,1, são eles: “Bicicletários e paraciclos”, “Transporte público urbano” e “Ações de conscientização do uso de modos alternativos”. Os mesmos foram valorados dessa forma devido à falta de qualidade e eficiência do transporte público no campus e à inexistência de ações de conscientização, bicicletários e paraciclos.

Da mesma forma, observa-se que os indicadores “Ações de benefício pela utilização de modos alternativos” e “Ações de educação no trânsito” foram os menores *scores*, 0,000 e 0,015, respectivamente. Isso também se deve ao fato de não existir esse tipo de ação no campus universitário. Portanto, são esses os indicadores menos sustentáveis e que mais contribuíram negativamente para o índice.

4.3. Estratificação do Índice

O índice em questão também foi obtido com base na estratificação da amostra já explicitada no item 4.1. O resultado do índice para cada um dos grupos será verificado a seguir.

A estratificação do índice com base na função exercida dentro da universidade dividiu a amostra nos grupos de docentes, estudantes e funcionários. O IMSCamp para cada um desses grupos pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2: Estratificação do índice por função na universidade

Função	IMSCamp
Docente	0,218
Estudante	0,267
Funcionário	0,276

Pode-se observar que o grupo com maior índice foi o de funcionários, com o valor de 0,276, seguido pelo grupo de estudantes, cujo resultado bem próximo, equivaleu a 0,267, enquanto que o grupo de docentes apresentou o valor de índice mais baixo, sendo a diferença considerável em relação aos demais, cujo valor é 0,218. Os indicadores que foram valorados mais altos pelos funcionários em detrimento dos demais grupos foram os relacionados a estacionamento, infraestrutura das vias e prédios e fluxo de veículos. Em contrapartida, os mesmos indicadores foram os valorados mais baixos pelo grupo de docentes em comparação com os demais grupos. Isso pode ter se dado pelo fato de que a maioria dos docentes utilizam

automóvel privado como modo de transporte e observam mais problemas relacionados a esses indicadores em suas rotinas.

A estratificação do índice por gênero dividiu a amostra entre feminino e masculino. O resultado do índice para cada grupo é mostrado na Tabela 3.

Tabela 3: Estratificação do índice por gênero

Gênero	IMSCamp
Feminino	0,301
Masculino	0,271

O grupo feminino obteve um valor de índice relativamente maior que o grupo masculino. Dessa forma, o grupo feminino é o que considera mais sustentável a mobilidade urbana no campus. Na maioria dos indicadores, as notas dadas pelo público masculino foram maiores. Contudo, os *scores* referentes à modalidade a pé e bicicleta tiveram uma valoração consideravelmente maior das mulheres do que os homens, o que resultou na diferença nos resultados finais.

A estratificação do índice baseada na faixa de renda familiar dividiu a amostra em grupos de até 1 salário mínimo, de 1 a 3 salários mínimos, de 3 a 6 salários mínimos, de 6 a 10 salários mínimos e mais de 10 salários mínimos. O IMSCamp de cada grupo consta na Tabela 4.

Tabela 4: Estratificação do índice por renda

Faixa de renda	IMSCamp
Até 1 salário mínimo	0,171
De 1 a 3 salários mínimos	0,144
De 3 a 6 salários mínimos	0,178
De 6 a 10 salários mínimos	0,239
Mais de 10 salários mínimos	0,085

Os grupos de faixa de renda média (de 3 a 10 salários mínimos) obtiveram índice maior em detrimento dos demais grupos. Mais especificamente, o grupo cujas pessoas ganham entre 6 e 10 salários mínimos se configurou como o que avalia como mais sustentável a mobilidade urbana no campus, cujo valor do índice foi de 0,239, seguido pelo grupo de 3 a 6 salários mínimos, cujo valor do índice foi de 0,178. Os grupos de faixa de renda de até 1 salário mínimo e de 1 a 3, cujos valores do índice foram respectivamente 0,171 e 0,144, apresentaram valores mais baixos, o que significa que esses grupos qualificam a mobilidade urbana como pouco sustentável. Contudo, o menor índice foi o do grupo de faixa de renda de mais de 10 salários mínimos, cujo valor foi de 0,085, o que o torna o grupo que considera a mobilidade menos sustentável.

A maioria dos indicadores do grupo com faixa de renda entre 6 e 10 salários obteve *scores* menores que os demais grupos, contudo, os indicadores referentes aos modos de transporte mais sustentáveis obtiveram uma valoração bem maior que as do restante, resultando no maior índice entre os mesmos. Os indicadores que foram valorados mais baixos pelo grupo de faixa de renda de mais de 10 salários mínimos em detrimento dos demais grupos foram os relacionados a estacionamento, infraestrutura das vias e prédios e fluxo de veículos.

A estratificação do índice referente ao modo de transporte utilizado dividiu a amostra em grupos que se locomovem a pé, de bicicleta, de carro, de moto e por transporte coletivo. Os resultados do índice de cada grupo estão dispostos na Tabela 5.

Tabela 5: Estratificação do índice por modo de transporte

Modo de transporte	IMSCamp
A pé	0,335
Bicicleta	0,292
Carro	0,198
Moto	0,240
Transporte coletivo	0,216

Grupos que utilizam os modos de transporte mais sustentáveis como principal modo de deslocamento obtiveram os maiores valores de índice, sendo eles o grupo que se desloca a pé e de bicicleta, cujos valores foram 0,335 e 0,292, respectivamente. O grupo com o menor valor de índice foi aquele que utiliza carro como modo de transporte, cujo valor foi de 0,198. Os grupos que utilizam moto e transporte coletivo obtiveram valores intermediários para seus índices, sendo 0,240 e 0,216, respectivamente.

Os indicadores que foram valorados mais altos pelo grupo de pessoas que utiliza bicicleta como principal modo de transporte em detrimento dos demais grupos foram os relacionados a estacionamento, infraestrutura das vias e prédios e fluxo de veículos. Esses mesmos indicadores foram valorados de forma mais baixa pelo grupo de pessoas que andam de carro. As condições de estacionamento e fluxo de veículos interferem mais na rotina das pessoas que andam de carro do que nos trajetos das que andam de bicicleta, o que influencia nesse resultado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse artigo foi apresentar uma análise do nível de sustentabilidade na mobilidade urbana interna ao Campus Bacanga da UFMA, através da aplicação do IMSCamp. O resultado obtido foi 0,266, sendo um valor baixo em uma escala de 0 (zero) a 1 (um), demonstrando pouca sustentabilidade no Campus.

Vale ressaltar que ao longo do trabalho foram encontradas algumas limitações, pela diferença entre o local de criação do índice e do local de estudo, fato previamente descrito no item 3.3. O resultado também demonstra a diferença de mobilidade entre os locais de aplicação, uma vez que os resultados de Oliveira (2015) determinam que a sustentabilidade da mobilidade do Campus de São Carlos teve um índice de 0,459, valor maior que o encontrado no presente estudo.

Quanto aos *scores* dos indicadores na pesquisa de referência, os de maior valor foram a “Adequação dos modos de transporte” e “Qualidade nas vias no campus”, diferentes dos encontrados no estudo no Campus Bacanga, que obteve como melhores situações as “Medidas de gestão de fluxo” e “Vagas para usuários com restrições de mobilidade”. Denotando a diferença entre o foco da mobilidade de ambos os campi.

Os indicadores que possuíram menores valorações em Oliveira (2015) foram “Ações de conscientização do uso de modos alternativos”, “Ações de educação no trânsito” e

“Infraestrutura cicloviária”. Dentre esses, os dois primeiros coincidem com os encontrados no presente artigo, sendo somados a deficiências no “Transporte público urbano”, “Ações de benefício pela utilização de modos alternativos” e “Bicicletários e paraciclos”. Demonstrando que algumas dificuldades são comuns a ambas as universidades e que há necessidade de preocupação maior com modos mais sustentáveis no contexto universitário.

Dessa forma, este artigo propõe algumas alternativas de melhoria, no Campus da UFMA: realização de campanhas que mostrem os danos sociais e ambientais de uma mobilidade restrita a veículo particular e incentivem, por exemplo, deslocamentos a pé e em bicicleta dentro do campus, como também as viagens compartilhadas. Além de ações que frise as questões de sinalização e limite de velocidade, uma vez que já ocorreram acidentes no campus devido à imprudência. Em relação ao transporte público urbano sugere-se a implantação de um transporte interno não tarifado que reduziria a superlotação, uma vez que os usuários que querem se deslocar somente dentro do campus utilizam o mesmo coletivo daqueles que estão chegando ou saindo da universidade. Para o transporte não motorizado, é indicado reservar uma parte dos estacionamentos de cada prédio para a instalação de bicicletários e paraciclos.

Essas propostas influenciam diretamente os indicadores que foram julgados como menos sustentáveis pelos usuários do campus, apesar de que a maioria dos mesmos (11 entre os 18) obteve *score* menor que 50%. Ainda assim, o emprego dessas medidas tornaria a mobilidade local consideravelmente mais sustentável, e, conseqüentemente, aumentaria a nota final do índice.

Assim pode-se verificar que o índice aplicado é apropriado e eficiente para avaliar a mobilidade urbana, identificando os principais aspectos que necessitam de melhorias e possibilitando a sugestão de intervenções. O presente estudo pode servir como base e incentivo para aplicação do índice em outros campi universitários, na tentativa de tornar a mobilidade urbana dos mesmos cada vez mais sustentável para que sirvam de modelo para a cidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL Ministério das Cidades. (2004) *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável: Princípios e Diretrizes*. Brasília.
- Costa, M. da S. (2008) *Um índice de mobilidade urbana sustentável*. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Gomes, L. D. dos S.; Borges A. M.; Rabelo E. S.; Pinheiro A. M. G. S. (2011) *Circulação de veículos no entorno do acesso principal ao campus universitário do Guamá, Belém – PA*. Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito e VII Exposição Internacional de Transporte e Trânsito. Rio de Janeiro.
- Meira, L. H.; Maia, M. L. A. (2007) *Sugestões para contribuir com o trânsito e o transporte público em busca do desenvolvimento sustentável na realidade brasileira*.
- Moraes, E. B. A. (2008) *Processos de licenciamento de pólos geradores de viagens: o estudo de caso do Recife-PE*. Dissertação (Mestrado) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- Oliveira, A. M. (2015) *Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Pólos Geradores de Viagens - Desenvolvimento e aplicação em um campus universitário*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Oliveira, G. F. de; Pereira, D. dos S. (2015) *Função social da cidade e o planejamento urbano*. I Congresso Internacional de Política Social e Serviço Social: Desafios Contemporâneos. Londrina.
- Siche, R.; Agostinho F.; Ortega E.; Romeiro A. (2007) *Índices versus indicadores: precisão conceituais na discussão da sustentabilidade de países*. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 10, n.º. 2, p.137-148.

Stein, P. P. (2013) *Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.