

**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL:
Estudo de viabilidade da aplicação de indicadores para a avaliação da
mobilidade – Vitória/ES**

**SUSTAINABLE URBAN MOBILITY:
Feasibility study on the application of indicators for mobility's
assessment – Vitória/ES**

**A. Daniella do Amaral Mello Bonatto & B. Jaqueline dos Santos
Rocha**

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

daniella.bonatto@ufes.br

jack.rocha29@gmail.com

RESUMO

O crescimento da população urbana resulta no aumento da demanda por mobilidade e distribuição menos desigual do uso e ocupação do solo urbanos. Este artigo apresenta um estudo de aplicação de indicadores relacionados à mobilidade urbana sustentável em um bairro de Vitória/ES, bem como sua viabilidade. A metodologia baseou-se na seleção de indicadores de sustentabilidade urbana, de ferramentas internacionais e levantamentos de dados oficiais e de campo. Os resultados mostraram indício de sustentabilidade no bairro, nos quesitos acessibilidade ao transporte público e quilômetros de vias exclusivas à bicicleta, embora a indisponibilidade de dados oficiais e a metodologia de verificação de algumas ferramentas, inadequadas à realidade brasileira, tenham dificultado a aplicação. Não obstante, considera-se o uso de indicadores uma importante ferramenta para a gestão urbana e políticas públicas, recomendando-se o ajuste à nossa realidade, sua aferição regular por órgãos públicos, a execução de análises intraurbanas e avaliações qualitativas complementares.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana Sustentável, Sustentabilidade Urbana, Indicadores, Desenvolvimento Urbano Sustentável.

Linha de Investigação: Cidade e Ambiente.

Tópico: Acessibilidade e Mobilidade Sustentável

ABSTRACT

The urban population's growth results in increased demand for mobility and less unequal distribution of the use and occupation of urban soils. This article presents a study of the application of indicators related to sustainable urban mobility in the neighborhood of Vitória-ES, as well as its feasibility. A methodology based on the selection of urban urban sustainability indicators from international tools and surveys of official and field data. The results shown in the sustainability index in a neighborhood in which they have access to public transport and kilometers

of exclusive bike lanes, although official data and a verification methodology for some tools are not possible, inadequate for the Brazilian reality, making application difficult. Nevertheless, consider the use of indicators as an important tool for urban management and public policies, recommending the adjusting to our reality, regular measurement by public agencies, an execution of intra-urban analyzes and specific qualitative practices.

Keywords: Sustainable Urban Mobility, Urban Sustainability, Indicators, Sustainable Urban Development.

Research line: 2: City and Environment. **Topic:** Accessibility and Sustainable Mobility

1. Introdução

Ampliar a compreensão sobre o espaço urbano, sobre a relação indissociável entre o ordenamento do uso do solo e mobilidade, bem como sobre a importância da mobilidade urbana para o desenvolvimento urbano sustentável, é condição para o desenvolvimento das cidades. Requisitados pela Lei Federal nº 12.587/2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, municípios estão produzindo estudos, planos e políticas públicas para promover a mobilidade urbana sustentável.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável tem incentivado o estudo e a implantação, em diferentes setores, de medidas e procedimentos que contribuam para a sustentabilidade em áreas urbanas. Dentre essas medidas, a elaboração de indicadores de avaliação de sustentabilidade urbana pretende analisar as condições existentes de elementos e propõe dimensões e fatores que sejam adequados para seu uso.

A avaliação é cada vez mais necessária em todos os campos da gestão, para decidir sobre as políticas públicas e a otimização de recursos. Pensar a mobilidade urbana não é apenas pensar os meios de transporte e trânsito, mas pensar sobre como se organizam os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece. Desta forma, além de trabalhar a mobilidade urbana nos âmbitos social, econômico e ambiental, entende-se que é preciso que seja incorporada no ensino de planejamento e desenho urbanos, de forma a contribuir para as transformações necessárias a partir da formação de quem planeja e desenha cidades.

Para a avaliação da aplicabilidade dos indicadores, foi selecionado o bairro Jardim da Penha, em Vitória/ES, dada sua relevância para as dinâmicas urbana, cultural, social, de lazer e econômica, à luz dos princípios da sustentabilidade urbana e da mobilidade urbana sustentável. A hipótese que se pretendeu verificar foi a de que o bairro, apresentando características favoráveis à mobilidade urbana sustentável, – por seu adensamento, diversidade de usos e atividades, distribuição homogênea de espaços livres, boa estrutura de transporte e mobilidade, além de diversidade social – seria classificado como sustentável na aplicação de indicadores de mobilidade urbana. A pergunta que a investigação pretendeu responder foi: “O bairro de Jardim da Penha, com características relevantes para a sustentabilidade urbana e mobilidade, poderá ser classificado como sustentável pela métrica de indicadores?”. Entretanto, em decorrência da indisponibilidade de dados para o bairro, a aferição de alguns dos indicadores foi feita na escala municipal, para a obtenção de resultados e verificação da aplicabilidade dos indicadores. Assim, questionamentos como: “Indicadores podem avaliar adequadamente a sustentabilidade urbana e mobilidade de determinado território?”; “Indicadores de mobilidade urbana podem atender, igualmente, à avaliação nas escalas do município e do bairro?”; “Os indicadores de mobilidade estão adequados à realidade das cidades brasileiras?”; e “Quais objetivos e estratégias os gestores públicos devem adotar na busca dessa mobilidade urbana sustentável?” foram acrescentados.

2. Mobilidade Urbana Sustentável: conceitos e políticas públicas

A Lei Federal nº 12.587/2012 estabeleceu princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, além das normas gerais aplicáveis ao planejamento, gestão e regulação dos serviços de mobilidade urbana e de seus respectivos instrumentos de apoio. Cabe destacar que a mobilidade é, de forma equivocada, associada exclusivamente à circulação de veículos.

Mobilidade é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamento de pessoas, ou seja, é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano (Carvalho, 2016). Vânia Campos (s/d), em seu artigo “Uma visão da mobilidade urbana sustentável”, aponta que o conceito do desenvolvimento urbano sustentável se dá dentro de uma visão conjunta das questões sociais, econômicas e ambientais. Desta forma, este artigo primeiro aborda a sustentabilidade urbana para, em seguida, abordar a mobilidade urbana sustentável.

Assim como se trabalha o desenvolvimento sustentável nas três dimensões principais – econômica, social e ambiental – pode-se, em relação à mobilidade urbana, dar enfoque para a abordagem socioeconômica e, posteriormente, para a ambiental (Campos, s/d.).

2.1 Mobilidade sustentável em termos social e econômico

Cidades são constituídas de pessoas, as quais se movimentam cotidianamente, em fluxos que seguem suas necessidades: casa, escola, trabalho (Campos, s/d.). Entretanto, grupos com dificuldades de locomoção, como também os mais pobres, ficam prejudicados no direito básico constitucional de ir e vir, evidenciando-se uma injustiça social.

Políticas públicas de combate à iniquidades como a imobilidade dos mais pobres, a deficiência no atendimento de transporte público às áreas mais carentes e o custo incompatível à renda dos usuários, somados à injustiça econômica na carência do sistema de transporte quanto ao subsídio do governo, a inexistência de um balanceamento na oferta e demanda e a falta de investimento na expansão da rede com veículos alternativos sustentáveis, são questões possíveis de serem equacionadas, com medidas de resultado imediato, não sendo muito restritivas, e que não dificultem o deslocamento da população, alterem seu custo ou demandem grandes obras de infraestrutura.

Para que seja possível deixar fluir, é necessário organizar os usos de forma a que não provoquem muito tráfego, não congestionem as vias, não provoquem acidentes e diminuam a poluição. A política de mobilidade deve promover a sustentabilidade (Campos, s/d.).

2.2 Mobilidade sustentável em termos ambientais

Sob a sustentabilidade ambiental, destacam-se as tecnologias de transporte como o consumo de energia, a qualidade do ar e a poluição sonora, diretamente ligadas ao impacto ambiental. Além disso, destacam-se a interferência visual e a acessibilidade a áreas verdes (Campos, s/d.).

Modos coletivos de transporte apresentam gastos de energia e emissões de poluentes per capita muito inferiores aos outros modais. Cidades com maior percentual de viagens com transporte público, bicicletas e a pé apresentam menos poluições atmosférica e sonora, além de serem mais funcionais do que cidades com alto uso de veículos motorizados privados (Carvalho, 2016).

Dessa forma, políticas públicas que busquem maior sustentabilidade ambiental para os sistemas de mobilidade urbana devem seguir dois caminhos: i) aumento da eficiência da rede, com a maior participação do transporte público coletivo e dos modos não motorizados; e ii) aumento da eficiência dos veículos automotores, com a utilização de combustíveis mais limpos, a busca de maior eficiência das tecnologias à combustão tradicionais e o uso de energias mais limpas, para promover a qualidade do ar (Carvalho, 2016).

2.3 Políticas públicas

O Brasil tem passado por uma degradação nos serviços de transporte coletivo como aumento de tarifas, diminuição de frota e aumento da sua idade média e surgimento de transportes informais, ocasionando o aumento dos congestionamentos e da emissão de poluentes.

Os sistemas de mobilidade, especialmente de transporte público, precisam apresentar equilíbrio econômico-financeiro, sob pena de os serviços se degradarem ao longo do tempo e do espaço. Dessa forma, os custos dos serviços têm de ser apropriados corretamente pelo poder público, com políticas claras e transparentes de financiamento e custeio (Carvalho, 2016).

As políticas para minimizar iniquidades estão ligadas à priorização e barateamento do transporte público em relação ao transporte individual, como também a políticas de melhor distribuição de empregos e oportunidades no território, buscando-se maior dinamismo econômico nas áreas mais pobres e afastadas (Carvalho, 2016).

Quanto mais transportes particulares circulam pelas cidades, menos pessoas utilizam o transporte coletivo e, quanto menos passageiros, mais cara será a tarifa.

As diretrizes da política de mobilidade urbana (Brasil, 2012) chamam a atenção para a necessidade de integração com as demais políticas:

- I – integração com a política de uso e controle do solo urbano;
- II – diversidade e complementaridade entre os serviços e modos de transportes urbanos;
- III – minimização dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e bens;
- IV – incentivo à adoção de energias renováveis e não poluentes;
- V – priorização aos modos de transporte coletivo e não motorizados; e
- VI – inclusão social.

Decretos que estabeleçam a necessidade de políticas para tornar os sistemas de transporte público acessíveis e menos poluentes são regulamentados e estimam-se prazos para que seu cumprimento ocorra. Entretanto, a responsabilidade e cumprimento ficam a cargo dos gestores municipais ou estaduais, dificultando a fiscalização. Cabe aos gestores ter conhecimento sobre a importância do cumprimento dessas ações para o desenvolvimento das cidades.

Para avaliar a sustentabilidade urbana, diversos indicadores e ferramentas foram desenvolvidos, em diferentes países. As metodologias de avaliação visam possibilitar verificar e mensurar as condições da sustentabilidade, em diferentes escalas – regional, municipal, bairro, vizinhança. A sustentabilidade urbana depende de indicadores de diferentes ordens, bem como adaptações a realidades específicas, como da América Latina e Caribe – bastante distinta dos países mais industrializados, com o desafio da heterogeneidade regional (ONU, 2012).

2.3.1 Vitória – ES

A Prefeitura Municipal de Vitória (PMV), em conformidade com o Decreto nº 17.289/2018 (Política Municipal de Monitoramento de Indicadores), estabeleceu medidas para o programa Vitória 2020, para o cumprimento de metas. Este programa tem como inovação metodológica a adoção de “metas finalísticas, focadas nos impactos desejados com as políticas públicas sob a ótica do cidadão” alinhados aos objetivos e as metas da Agenda 2030 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e com os indicadores propostos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Dessa maneira, o planejamento e o monitoramento das ações da administração pública estão focalizados, prioritariamente, nos aspectos que traduzem a melhoria da qualidade de vida da população (PMV, 2018).

A política municipal tem como finalidade o monitoramento intensivo, e em tempo real, de indicadores de desempenho de políticas públicas do Município, tendo como princípios a transparência, a gestão compartilhada, a eficiência e efetividade de gestão municipal, sigilo como exceção, aperfeiçoamento contínuo das políticas públicas e desagregação de dados por territórios e regiões administrativas (PMV, 2018).

A fim de promover a gestão compartilhada e o controle social, por meio de mecanismos de acompanhamento em tempo real do desempenho das políticas públicas municipais pelos cidadãos, conforme estabelecido no Decreto mencionado (2018), a Prefeitura Municipal de Vitória elaborou uma plataforma digital, o *Portal do Observatório de Indicadores (Observa VIX)*, como instrumento de controle social e de suporte à tomada de decisão, permitindo acompanhar as metas estabelecidas e seus resultados.

3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido com base na seleção de indicadores de sustentabilidade apresentada por Bragança *et al.* (2017), os quais propõem uma seleção para a América Latina e Caribe a partir de seis ferramentas existentes: i) *iiSBE-International Initiative for a Sustainable Built Environment*; ii) *SBTool PT PU-Sustainable Building Tool-Metodologia para Planejamento Urbano*; iii) *Rede URBENERE – Comunidades Urbanas Energeticamente Eficientes*; iv) *LEED ND v4-Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development*; v) *ISO 37120:2014-Sustainable development of communities-Indicators for city services and quality of life*; e vi) *BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento*. As quatro primeiras ferramentas trabalham as escalas de bairro e edifício; as duas últimas, a escala da cidade. São bastante abrangentes, abordando planejamento urbano, educação, finanças públicas e saúde, entre outros. Neste trabalho, recortaram-se indicadores das categorias “mobilidade urbana” e “ecossistema”. Para cada indicador, foi feita uma ficha de aplicação delimitando aspectos metodológicos, procedendo-se depois à aferição. Para obtenção dos resultados, utilizaram-se levantamentos preliminares de dados oficiais, de satélite, base cartográfica e levantamento de campo, para indicadores cujos dados não estavam disponíveis ou envolviam lista de verificação. Os indicadores apresentados neste artigo são: 1. “Índice de acessibilidade e uso do transporte público para todos”, 2. “Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte público por 100.000 habitantes”, 3. “Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao uso de bicicletas por 100.000 habitantes”, 4. “Porcentagem de vias arborizadas e sombreadas em relação ao total de vias”, 5. “Porcentagem espaços verdes conectados em relação à área local”, 6. “Vítimas mortais de acidente de trânsito por 1.000 habitantes” e 7. “Número de automóveis per capita”. A origem e categoria são apresentados na Tabela 1.

Indicador	Origem	Categoria
1. Índice de acessibilidade e uso do transporte público para todos.	SBTool	Mobilidade
2. Km de vias dedicadas exclusivamente ao transporte público por 100.000 habitantes.	BID/ICES	Mobilidade
3. Km de Ciclovias por 100.000 habitantes.	BID/ICES	Mobilidade
4. % de vias arborizadas e sombreadas em relação ao total.	LEED ND	Ecosistema
5. % espaços verdes conectados em relação à área local.	SBTool	Ecosistema
6. Nº vítimas mortais de acidentes de trânsito por 1.000 habitantes.	BID/ICES	Mobilidade
7. Nº de automóveis per capita.	BID/ICES	Mobilidade

Tabela 1. Fonte: Os autores.

4. Resultados e discussões

Tomou-se como objeto de análise o bairro Jardim da Penha (Vitória/ES). Nesta escala, foi possível realizar a aferição dos indicadores 1, 2, 3 e 4 (Tabela 1). Visando testar a aplicabilidade, com base na disponibilidade de dados optou-se por realizar a aplicação também na escala do município, obtendo-se resultados para os indicadores 2, 3, 6 e 7 (Tabela 1). O mapa do Município de Vitória é apresentado a seguir, com destaque para o bairro Jardim da Penha (Fig. 1).

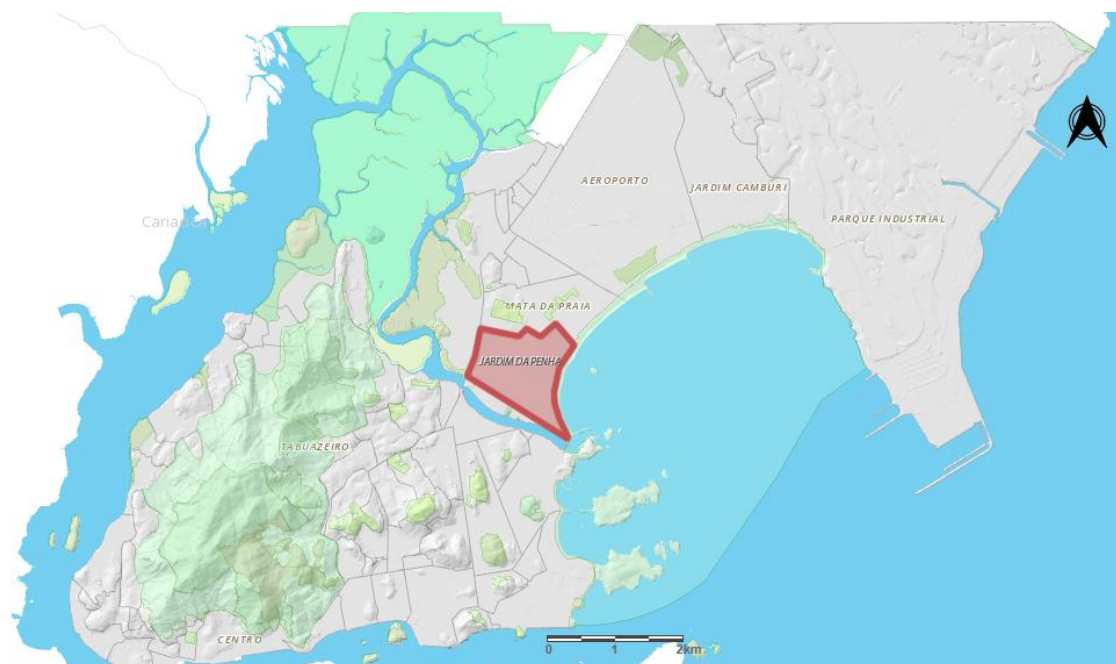


Fig. 1: Município de Vitória, destaque no bairro Jardim da Penha. Fonte: Geoweb/PMV, 2018.

Para as análises na escala do bairro foram necessários fazer o levantamento de dados via satélite, base cartográfica e visita a campo, uma vez que os dados mensurados por instituições (prefeituras, órgãos públicos e administrativos) são comumente avaliados em escalas do Município. Sem dados por bairro, a avaliação de alguns indicadores por este método de aferição na escala municipal torna-se torna inviável.

4.1. “Índice de acessibilidade e uso do transporte público para todos”

O objetivo deste indicador é promover boas condições para mobilidade através de uma rede adequada de transportes públicos, com o aumento da qualidade do transporte e das conexões, visando reduzir o uso do veículo privado. Ele se conceitua no índice de acessibilidade e uso do transporte público calculado através da lista de verificação com atribuição de pontos (SBTool, 2014).

Esse indicador é dividido em duas etapas de análise; a primeira é constituída de uma avaliação entre diversos fatores referentes à localização de pontos de ônibus e a segunda consiste em uma lista de verificação, aferida por meio de visita a campo. O resultado consiste no índice de qualidade dos transportes públicos. Por fim, é realizada uma ponderação entre os índices para o resultado da avaliação.

A complexidade de informações para a realização dessa análise, que não tem dados disponíveis, impossibilita a verificação desse indicador.

Para que essa análise não fosse totalmente desconsiderada, a pesquisa propôs a verificação da distância entre pontos de espera de linhas de ônibus, conforme imagem (Fig. 2) a seguir:



Fig. 2: Raios de abrangência: pontos de ônibus. Jardim da Penha. Fonte: Os autores (2019).

O foco deste indicador é a facilidade de acesso e uso do transporte público para pessoas com mobilidade reduzida. Portanto, foi considerada uma distância máxima a percorrer de $d=400\text{m}$ entre pontos em uma circunferência, e nesta questão o bairro atendeu às condições. Entretanto, foram consideradas apenas a distância entre os pontos de parada e não as linhas distintas que atendem cada ponto no bairro. Para essa verificação, e para a verificação na escala do Município, uma análise mais aprofundada deve ser realizada.

O Plano Vitória 2020 apresenta um indicador de “índice de acessibilidade do transporte público” que é voltado para a acessibilidade financeira, não cabendo nesta situação.

4.2. “Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao transporte público por 100.000 habitantes”

O objetivo deste indicador é focar a infraestrutura de forma exclusiva ao transporte público. Consiste em calcular o total de quilômetros de faixas dedicadas por habitante, visando priorizar o transporte coletivo e a diminuição de vagas de estacionamento (BID/ICES, 2013). A Fig. 3 apresenta, em destaque, o trecho correspondente à via de dedicação exclusiva ao transporte público no bairro Jardim da Penha.



Figura 3: Vias dedicadas ao uso exclusivo do transporte público. Jardim da Penha. Fonte: Os autores (2019).

A aferição foi feita por meio de análise geográfica no Qgis correspondendo a **4,84 km** de faixa dedicada/100.000hab, enquadrando-se no **nível -1** de referência, a pior situação, como mostra a Tabela 2 a seguir.

Nível -1	Cifra de quilômetros do sistema por habitante menor que 10
Nível 0	Cifra de quilômetros do sistema por habitante entre 10 e 40
Nível +3	Cifra de quilômetros do sistema por habitante maior que 40

Tabela 2. Marcas de referência. Fonte: BID/ICES (2013).

Essa metodologia de aferição na escala do Município não foi necessária, visto que de dados estavam disponíveis para a consulta (Tabela 3). O resultado desta aferição foi **1,06 km** de faixa dedicada/100.000hab, também se enquadrando no **nível -1** de referência, a pior situação.

Total de habitantes (<i>Hab</i>)	358.267 habitantes (2018)
Total de quilômetros de via (<i>Fded</i>)	3,8 quilômetros (2018)

Tabela 3: Relação de habitantes e quilômetros de vias dedicadas ao transporte público no Município de Vitória-ES.

Este indicador é apresentado na plataforma *ObservaVIX*. O Município aponta um valor de 0,98km de faixa dedicada/100.000hab em 2018. Como ele não foi selecionado como prioridade para o Plano Vitória 2020, não possui meta estabelecida. Entretanto, a PMV acrescenta a Meta 57, cujo indicador é a “extensão de corredores viários exclusivos”. O Município aponta um resultado de 4,01 km em 2019. Deseja-se que em 2020 o índice atinja 13,6km de faixa exclusiva. (PMV, 2020).

4.3. “Quilômetros de vias dedicadas exclusivamente ao uso de bicicletas por 100.000 habitantes”

O objetivo deste indicador é focar a infraestrutura de forma a integrar a rede de ciclovias com modais existentes e pontos de apoio a ciclistas (BID/ICES, 2013). A Fig. 4 apresenta as vias de dedicação exclusiva à bicicleta no bairro Jardim da Penha.



Fig. 4: Vias dedicadas ao uso exclusivo de bicicleta. Jardim da Penha. Fonte: Os autores (2019).

Foram consideradas as quilometragens referentes a ciclovias e ciclofaixas exclusivas, não sendo consideradas vias compartilhadas. Consiste em calcular o total de quilômetros de linha central de pistas dedicadas a bicicletas por habitante visando priorizar o uso de transporte ativo. A aferição no bairro foi feita por meio do mapa, com um resultado **de 25,9 km** de ciclovia/100 mil hab, enquadrando-se no **nível +3**, a melhor situação, como mostra a Tabela 4 a seguir.

Nível -1	Cifra de quilômetros do sistema por habitante menor que 15
Nível 0	Cifra de quilômetros do sistema por habitante entre 15 e 25
Nível +3	Cifra de quilômetros do sistema por habitante maior que 25

Tabela 4: Marcas de referência. Fonte: BID/ICES (2013).

Essa metodologia de aferição na escala do Município também não foi necessária, visto que os dados estavam disponíveis para a consulta (Tabela 5). O resultado desta aferição foi **22,6 km** de ciclovias dedicadas/100 mil hab, se enquadrando no **nível 0** de referência, situação neutra.

Total de habitantes (<i>Hab</i>)	358.267 habitantes (2018)
T. quilômetros de pista dedicada (<i>Qbic</i>)	80,96 quilômetros (2018)

Tabela 5: Relação de habitantes e quilômetros de pistas dedicadas para bicicletas no Município de Vitória-ES.

Este indicador é apresentado na plataforma *ObservaVIX*. O Município aponta um valor de 10,17 km, em 2018. Como ele não foi selecionado como prioridade para o Plano Vitória 2020, não possui meta estabelecida. Entretanto, a PMV acrescenta a Meta 53, cujo indicador é a “extensão da malha cicloviária no município”. A meta desejada é de 50 km de malha em 2020.

Cabe destacar, entretanto, que a rede cicloviária do município é não somente insuficiente como distribuída de modo a privilegiar o trajeto à beira-mar, muito voltado ao lazer e não ao uso da bicicleta como meio de locomoção diária, mesmo no bairro de Jardim da Penha, que apresentou bom resultado quantitativo.

4.4. “Porcentagem de vias arborizadas e sombreadas em relação ao total de vias”

O objetivo deste indicador, dentre vários benefícios da vegetação em área urbana, é encorajar o deslocamento de pedestres e ciclistas, reduzir o efeito de ilhas de calor no meio urbano, melhorar a qualidade do ar e desestimular o uso de veículos motorizados (Leed, 2011). A Fig. 5 apresenta a arborização viária do bairro Jardim da Penha.



Fig. 5: Arborização viária. Jardim da Penha. Fonte: Adaptado pelos autores (2019).

Ao aplicar o indicador em Jardim da Penha, observou-se que, apesar do bairro ser considerado bem arborizado quando comparado a outros do Município de Vitória, não possui nenhuma rua que atenda aos critérios estabelecidos pela ferramenta de origem, LEED ND, uma vez que os requisitos descritos para que ruas sejam consideradas arborizadas se dão pela existência de árvores em ambos os lados de pelo menos 60% das ruas novas e existentes entre a via de circulação do veículo e a calçada, em intervalos de média de não mais que 12 metros. Dito isto, podemos concluir que o indicador proposto pela ferramenta impõe critérios que fogem à realidade do município e, possivelmente, à realidade brasileira. Cabe, entretanto, a ressalva de que, ainda que não se observe uma conexão forte e sólida, atendendo ao distanciamento máximo de 12 metros entre as árvores, observa-se que o bairro apresenta eixos verdes e configura um dos bairros mais arborizados do município. Ainda, a arborização do bairro, embora não atenda aos requisitos do indicador, é convidativa à mobilidade a pé, assim como a escala da volumetria construída, regulamentada em máximo de seis (6) pavimentos, o que torna a escala do bairro bastante aprazível, da mesma forma que contribui para minimizar ilhas de calor.

Na tentativa de aplicação deste indicador em nível municipal, o estudo tornou-se inviável devido à escala estudada, o Município de Vitória, onde é necessário realizar uma análise minuciosa.

4.5. “Porcentagem espaços verdes conectados em relação à área local”

O objetivo deste indicador é promover a conservação da biodiversidade local e estabelecer uma ligação entre parques, praças, reservas naturais e centros de interesses (SBTool, 2014). A Fig. 6 apresenta um recorte no bairro para destacar as conexões verdes existentes.



Fig. 6: Conexões verdes - Jardim da Penha. Fonte: Adaptado pelos autores (2019).

Para aferir este indicador é necessário calcular a percentagem de espaços verdes conectados em relação à área total do plano ou projeto (neste caso, um bairro existente). Entretanto, a área de estudo não apresenta áreas verdes realmente conectadas, formando corredores ecológicos. Nem mesmo as árvores formam corredores verdes de fato, dado o grande distanciamento entre uma e outra. Apenas algumas quadras possuem arborização mais próximas ou canteiro central vegetado, configurando pequenos trechos verdes. A aplicação deste indicador em nível municipal se torna inviável devido a escala estudada onde também é necessário realizar uma análise minuciosa.

4.6. “Vítimas mortais de acidentes de trânsito por 1.000 habitantes”

O objetivo deste indicador é calcular a cifra anual de vítimas mortais devido a acidentes de trânsito de qualquer tipo por 1.000 habitantes da cidade (BID/ICES, 2013). O indicador conta as mortes que ocorrem devido a qualquer causa direta relacionada com transporte (choques, mau tempo, fatos violentos etc.) e em qualquer meio de transporte (automóvel, transporte público, viagens a pé ou de bicicleta etc.).

Esta avaliação não pode ser realizada na escala do bairro Jardim da Penha, visto que a busca por dados resultou apenas na disponibilidade na escala municipal. Foram levantados dados do último ano de referência

do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme apresenta a Tabela 6 a seguir.

Total de habitantes (<i>Hab</i>)	327.801 habitantes (2016)
Total de mortes por transporte (<i>Mtrans</i>)	12 mortes (2016)

Tabela 6: Relação habitantes e mortes por transporte no Município de Vitória-ES.

O resultado desta aferição foi **0,03** vítimas mortais por 1.000 habitantes, se enquadrando no **nível +3** de referência (Tabela 7).

Nível -1	Cifra anual de vítimas mortais de acidente de trânsito maior que 0,2
Nível 0	Cifra anual de vítimas mortais de acidente de trânsito entre 0,1 e 0,2
Nível +3	Cifra anual de vítimas mortais de acidente de trânsito menor que 0,1
Nível +5	Cifra anual de vítimas mortais igual a 0

Tabela 7: Marcas de referência. Fonte: BID/ICES (2013)

Este indicador é apresentado na plataforma *ObservaVIX*, com uma relação de vítimas por 100.000hab. Onde o Município aponta um valor de 9,46 vítimas/100.000hab em 2016 e 10,33 vítimas/100.000hab em 2018, a atualização é mais recente. Segundo as informações apresentadas, as fontes utilizadas são do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) e IBGE.

4.7. “Número de automóveis per capita”

O objetivo deste indicador é calcular o número de automóveis por habitante (BID/ICES, 2013).

Esta avaliação não pode ser realizada na escala do bairro Jardim da Penha, visto que a busca por dados resultou apenas na disponibilidade na escala municipal. Foram levantados dados do último ano de referência do DETRAN e do IBGE, conforme apresenta a Tabela 6.

Nº veículos motorizados privados (V)	183.205 veículos (2016)
Total de habitantes (Hab)	327.801 habitantes (2016)

Tabela 8: Relação habitantes e mortes por transporte no Município de Vitória-ES.

O resultado desta aferição foi **0,55** veículos privados por habitante, se enquadrando no **nível -1** de referência (Tabela 9).

Nível -1	Número de automóveis per capita maior que 0,4.
Nível 0	Número de automóveis per capita entre 0,3 e 0,4.
Nível +3	Número de automóveis per capita menor que 0,4.

Tabela 9: Marcas de referência. Fonte: BID/ICES (2013)

Este indicador é apresentado na plataforma *ObservaVIX*. O Município indica 0,34 veículos/hab em 2016, mantendo o valor para 2017, o dado mais recente. A plataforma indica como fontes Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e IBGE.

Os resultados mostraram um indício de sustentabilidade no bairro no quesito acessibilidade ao transporte público. Porém, que precisa ser aumentada a exclusividade de faixas. O indicador de km de vias dedicadas exclusivamente à bicicleta obteve excelente desempenho. O indicador de km de vias arborizadas teve péssimo desempenho, a despeito de ser bairro bem arborizado, assim como na porcentagem de espaços verdes conectados. Embora não tenha sido possível a avaliação do indicador de vítimas mortais de acidentes de trânsito no bairro, na escala municipal o resultado não ficou na pior situação, o que pode ser considerado satisfatório. O número de automóveis per capita, também aferido apenas na escala municipal, apresentou resultado negativo, ficando na pior situação.

Convém destacar que a indisponibilidade de dados oficiais dificultou a aplicação dos indicadores na escala do bairro, pois grande parte dos dados são aferidos na escala do município e não do bairro, o que fez com que alguns dos dados tivessem que ser aferidos por mapa e não de maneira simples, por cálculo, impossibilitando a aplicação em escalas maiores.

Quanto à viabilidade dessas ferramentas, observou-se que muitos desses indicadores são originários de ferramentas internacionais e não se adequam à realidade brasileira. A metodologia constituída de listas de verificação traz elementos a serem verificados e pontuados, que são inexistentes em grande parte das cidades brasileiras e ainda fogem muito da nossa realidade, como é o caso dos veículos elétricos e pontos de carregamento, sendo possível questionar alguns destes indicadores para a avaliação da sustentabilidade e mobilidade urbana em nossa realidade.

Quanto aos resultados obtidos através da metodologia delimitada pelas ferramentas e indicadores, destaca-se que são predominantemente quantitativas, desprezando avaliação qualitativa ou intraurbana. Um exemplo é a plataforma *ObservaVIX*, que apresenta apenas médias municipais. A inserção de uma caixa de diálogo para sugestões e até mesmo apresentação das medidas tomadas fariam com que o ideal de gestão compartilhada acontecesse de forma mais apropriada. Com a adoção de medidas por meio da gestão pública municipal e a correta auditoria dos resultados, os desafios a serem vencidos para alcançar o desenvolvimento urbano sustentável ficam menores.

5. Conclusões

A avaliação por meio de indicadores é importante para o desenvolvimento urbano sustentável, visto que, por meio das análises, é possível propor diretrizes e estratégias para minimizar problemas urbanos. O uso de indicadores comuns permite uma avaliação quantitativa e comparações entre bairros e cidades, o que é muito desejável para o planejamento e gestão urbanos, assim como para a pesquisa. Entretanto, é necessário que seja realizada uma adequação dessas ferramentas para a realidade da América Latina e Caribe, para que a metodologia requerida seja totalmente atendida.

Outro problema que se observa é que a avaliação por indicadores quantitativos é suficiente para a avaliar a mobilidade urbana, como por exemplo o indicador de km de ciclovias dedicadas, que não comporta a avaliação das condições da infraestrutura ou o de % de vias arborizadas ou sombreadas, que não considera a qualidade das calçadas e acessibilidade. Tais indicadores de avaliação quantitativos são necessários, porém, insuficientes, devendo-se ter atenção quanto à necessidade de levantamentos qualitativos e mapeamentos in

loco. Um aspecto importante quanto a isso é a contribuição dos estudos de caminhabilidade, bastante detalhados e as diversas pesquisas colaborativas que se observa nos últimos anos, envolvendo a sociedade civil no mapeamento das condições de mobilidade do pedestre, através de aplicativos.

A partir deste trabalho iniciou-se nova pesquisa sobre mobilidade urbana, que articula indicadores quantitativos e levantamento de campo para análise qualitativa em três bairros da cidade. Ressalta-se que a carência de dados sobre mobilidade urbana dificulta o desenvolvimento de pesquisas e aplicação de indicadores, assim como dificulta a própria gestão pública.

Os resultados das análises só foram possíveis devido às aferições realizadas no decorrer do projeto de iniciação científica. Esse tipo de mensuração requer longo tempo, o que dificulta, sobremaneira, que o levantamento na escala municipal seja realizado. Não obstante, considera-se o uso de indicadores uma importante ferramenta para gestão urbana e políticas públicas, recomendando-se o ajuste à nossa realidade, sua aferição regular por órgãos públicos, a execução de análises intraurbanas e avaliações qualitativas complementares.

6. Referências

- BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento (2013). Anexo 2 – Indicadores da Iniciativa Cidades Emergentes Sustentáveis (ICES) – Guia Metodológico.
- BONATTO, D. A. M., ROCHA, J. S. (2019). Mobilidade Urbana Sustentável: estudo no bairro de Jardim da Penha, Vitória-ES. Relatório de pesquisa, meio digital.
- BRAGANÇA, L., CONDE, K., ALVAREZ, C. E. (2017). Proposta de indicadores de avaliação de sustentabilidade urbana para países Latino-americanos (85-94) in: Anais... Lisboa: iiSBE Portugal & Universidade do Minho.
- CAMPOS, V. B. G. Uma visão da mobilidade urbana sustentável. s/d.
- CARVALHO, C. H. R. (2016). Mobilidade Urbana Sustentável: conceitos, tendências e reflexões. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea. Brasília.
- DECRETO Nº 17.289 (2018). Institui a Política Municipal de Monitoramento de Indicadores. Vitória.
- LEED ND. (2011). Neighborhood Development: For Public Use and Display. Congress for the New Urbanism, Natural Resources Defense Council, and the U.S. Green Building Council.
- LEI 12.587/2012 (2012). Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasil.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES (2005). Conheça o anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana. Impresso no Brasil, 1ª edição, novembro de 2005.
- SBTool PT – STPU (2014). Manual de Avaliação - Metodologia para Planeamento Urbano. Consórcio: ECOCHOICE; Universidade do Minho - Laboratório de Física e Tecnologia. Versão distribuída à Comissão Técnica do iiSBE PT.



SÃO PAULO 15 ~ 17 · LISBOA 25 ~ 26 JUN 2020

Seminário Internacional de
Investigação em Urbanismo

Seminario Internacional de
Investigación en Urbanismo

<http://dx.doi.org/10.5821/SIIU.9959>

Fontes eletrônicas

Portal do Observatório de Indicadores da Cidade de Vitória. Disponível em: <<http://observavix.vitoria.es.gov.br/?>> Acesso em: 14/02/2020.