



3ª Conferência sobre Mobilidade Urbana Sustentável, 3ª CSUM 2016, 26 a 27 de maio de 2016, Volos, Grécia

## Indicadores de mobilidade urbana sustentável: política versus prática no caso das cidades gregas.

Pavlos Tafidis<sup>uma</sup>, Alexandros Sdoukopoulos<sup>uma\*</sup>, Magda Pitsiava-Latinopoulou<sup>uma</sup>

<sup>uma</sup>Laboratório de Engenharia de Transporte, Departamento de Engenharia Civil, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Grécia

### Resumo

Hoje em dia, as significativas mudanças econômicas e sociais que estão ocorrendo, bem como o surgimento da proteção do meio ambiente tornam cada vez mais necessária a necessidade de um planejamento de mobilidade urbana sustentável. Embora a sustentabilidade seja difícil de ser medida diretamente, ela pode ser avaliada por meio de um sistema de parâmetros que refletem suas dimensões. Os indicadores fazem parte desse processo e, desde sua primeira implantação em 1992 pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, vêm sendo cada vez mais aceitos como uma ferramenta de avaliação da mobilidade urbana sustentável, principalmente pela simplicidade na comunicação de fenômenos complexos. No entanto, apesar do grande uso de conjuntos de indicadores, ainda existem muitas questões a serem abordadas. Especificamente, o grande número de indicadores faz com que, na maioria dos casos, o processo de avaliação é caro, demorado e, em muitas ocasiões, malsucedido devido à ausência de dados relevantes, especialmente em áreas urbanas sem bancos de dados organizados, como as cidades gregas. O presente artigo analisa um número considerável de indicadores de mobilidade urbana sustentável da literatura, examina a disponibilidade de dados, frequência e confiabilidade na cidade de Thessaloniki e, finalmente, argumenta em direção a um sistema de indicadores eficiente, realista e abrangente como uma ferramenta de avaliação das condições de mobilidade em as áreas urbanas gregas.

© 2017 Os autores. Publicado por Elsevier BV

Avaliação por pares sob responsabilidade do comitê organizador da 3ª CSUM 2016.

*Palavras-chave:* indicadores de mobilidade sustentável; metodologia de avaliação; verificação de dados; Thessaloniki; Áreas urbanas gregas

\* Autor correspondente. Tel.: + 30-2310-994160; fax: + 30-2310-995789. Endereço de e-mail: [asdoukop@civil.auth.gr](mailto:asdoukop@civil.auth.gr)

### 1. Introdução

A grande tendência de urbanização que surgiu inicialmente como resultado da revolução industrial no início dos anos 20º século e continua até hoje principalmente no mundo em desenvolvimento, ao mesmo tempo que contribuiu para o crescimento econômico e o bem-estar social, levou também à degradação do meio ambiente devido ao aumento das externalidades (Mori & Christodoulou, 2012). O fraco desempenho em termos de proteção ambiental e o aumento contínuo da população urbana, que segundo UN-Habitat (2006) deve chegar aos 5 bilhões até o ano 2030, deverão impor pressões significativas para a sustentabilidade das áreas urbanas. . Uma vez que o sistema de transporte compreende uma componente significativa de cada área urbana, grande parte das externalidades deriva de seu funcionamento destacando-se assim o surgimento do planejamento sustentável. A abordagem de planejamento de transporte sustentável, ao contrário das prioridades da abordagem convencional que são o incentivo ao uso de veículos particulares e a construção de infraestrutura rodoviária adicional, concentra-se na promoção de meios de transporte alternativos, ou seja, a pé, de bicicleta e público

transporte e tem como objetivo primordial a oferta de serviços de mobilidade e informação, bem como a melhor conectividade das redes existentes.

A mobilidade sustentável é amplamente aceita como a visão para todas as áreas urbanas e de acordo com o Conselho Mundial para Mobilidade Sustentável (2001) é definida como “a capacidade de atender às necessidades da sociedade para se mover livremente, ter acesso, comunicar, comercializar e estabelecer relações sem sacrificar outros valores humanos ou ecológicos essenciais hoje ou no futuro”. Uma vez que uma “questão que não está claramente mensurada também é difícil de melhorar”, a avaliação das condições atuais de mobilidade é considerada um processo necessário para a sustentabilidade (Böhringer & Jochem, 2007).

No entanto, esta última é uma questão bastante complexa e desafiadora, pois, de acordo com Bell & Morse (2008), a mobilidade sustentável não pode ser medida diretamente, mas deve ser determinada por um sistema de parâmetros que reflitam suas dimensões. Nessa direção, os indicadores de mobilidade urbana sustentável podem desempenhar um papel fundamental (Jeon, 2007). Os indicadores são geralmente definidos como estatísticas ou medidas quantitativas destinadas a identificar tendências significativas, apontar problemas, acompanhar o progresso ao longo do tempo em direção a um objetivo específico, como a mobilidade sustentável, contribuir para a definição de prioridades e informar os especialistas e o público sobre um fenômeno complexo de forma simples (OCDE, 1993; Guy & Kibert, 1998; Gilbert et al., 2003; EEA, 2005; Dobranskyte-Niskota et al., 2007). Desde seu primeiro estabelecimento em 1992 pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, onde países e organizações foram solicitados a desenvolver sistemas de indicadores a fim de monitorar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável, os indicadores de sustentabilidade estão sendo cada vez mais usados por organizações internacionais, autoridades nacionais ou locais e outros pesquisadores no âmbito de estudos e programas de pesquisa relevantes (Tafidis, 2015). As iniciativas mais significativas, ainda relacionadas ao transporte, são brevemente descritas a seguir. autoridades nacionais ou locais e outros pesquisadores no âmbito de estudos e programas de pesquisa relevantes (Tafidis, 2015). As iniciativas mais significativas, ainda relacionadas ao transporte, são brevemente descritas a seguir.

Apenas um ano após a conferência acima mencionada, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresentou um conjunto básico de indicadores para revisar o desempenho ambiental e, desde então, a OCDE tem contribuído significativamente para o processo de seleção e construção de indicadores, publicando diversos indicadores relevantes relatórios como os intitulados “Indicadores para a integração das preocupações ambientais nas políticas de transporte” (1999), “Rumo ao Desenvolvimento Sustentável - Indicadores para medir progresso” (2000), o “Manual de construção Indicadores compostos - Metodologia e Guia do Usuário” (2005) etc. Em 1999, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos publicou o documento intitulado “Indicadores dos Impactos Ambientais do Transporte” visando a definição de um quadro de avaliação referente aos impactos da operação do sistema de transporte no ambiente. Ao mesmo tempo e todos os anos desde então, a Agência Europeia do Ambiente apresenta o “Transporte e Environment Reporting Mechanism” (TERM) relatório anual. TERM inclui um conjunto de mobilidade sustentável indicadores, ao passo que o seu principal objetivo consiste em acompanhar o progresso no sentido das metas estabelecidas pela política europeia de transportes através dos Livros Brancos (Gudmundsson, 2003). Em 2001, a Agência Internacional de Energia (IEA) e a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) concentraram seus esforços nos indicadores de desempenho energético e publicou o relatório intitulado “Indicadores para o Desenvolvimento Energético Sustentável”, enquanto 4 anos depois IAEA (2005) apresentou o próximo relatório relevante intitulado “Indicadores de Energia e Desenvolvimento Sustentável”. Em 2003, o canadense O Centro de Transporte Sustentável sugeriu um conjunto compacto de 14 indicadores de mobilidade sustentável categorizados em 7 tópicos de estrutura enquanto, desde então, outro instituto canadense, o Victoria Transport Policy Institute, promoveu em uma extensão considerável a pesquisa referente aos indicadores de mobilidade urbana sustentável por meio de seus relatórios e artigos por exemplo, “Reinventing Transporte. Explorando o ParadigmShift necessário para reconciliar transporte e sustentabilidade Objetivos” (2003), “Questões em Transporte Sustentável” (2006), “Desenvolvimento de Indicadores para Planejamento Abrangente e Sustentável de Transporte” (2007), “Qualidade e Disponibilidade de Dados de Indicadores de Transporte Sustentável” (2009). Nos anos de 2004 e 2007, o Banco Mundial desenvolveu os sistemas de “Indicadores de Desempenho e Impacto para Transporte” e “Indicadores Principais para Medição de Resultados de Transporte” respectivamente, enquanto dentro do contexto de o relatório intitulado “Indicadores de Desenvolvimento Mundial” (2014), os valores de um sistema de indicadores estendido que inclui também indicadores relevantes para o transporte, embora não se refiram ao nível urbano, são apresentados para 188 países. Em 2005, o projeto “Mobilidade Sustentável, Medidas Políticas e Avaliação” (SUMMA), financiado pela Direção-Geral de Energia e Transportes da Comissão Europeia, foi realizado com os objetivos principais de desenvolvimento de uma indica apropriada sistema, a avaliação da escala dos problemas em relação à sustentabilidade no transporte sector e a avaliação das medidas políticas descritas no Livro Branco. Além disso, dois anos depois (2007), o Instituto para o Meio Ambiente e a Sustentabilidade do Centro Comum de Pesquisa da CE, após uma extensa revisão da literatura, desenvolveu um sistema de indicadores abrangente para avaliar a sustentabilidade das atividades de transporte. Por último, o

O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, sendo uma coalizão de 150 empresas internacionais unidas por sua visão comum em relação à sustentabilidade, comunica preocupações referentes a questões relativas à mobilidade sustentável e incentivar o uso de indicadores por meio de seus relatórios, por exemplo, “Mobilidade 2001: Mobilidade mundial no final do vigésimo século e sua sustentabilidade” (2001), “Mobilidade 2030: Enfrentando os desafios da sustentabilidade” (2004), “Mobilidade para o Desenvolvimento” (2009).

A pluralidade de indicadores encontrados na literatura, bem como o número considerável de iniciativas de indicadores de mobilidade sustentável, conforme indicado acima, são o resultado de muitos parâmetros, incluindo o alto interesse pelas questões de sustentabilidade, a grande complexidade do sistema de transporte e as especificidades de cada área urbana. No entanto, observa-se um consenso geral sobre os critérios que devem ser atendidos para a seleção de um indicador. Especificamente, Litman (2009) argumenta que um indicador deve fornecer informações úteis sobre o desempenho em termos de sustentabilidade social, econômica e ambiental, ao mesmo tempo que deve ser capaz de ilustrar até mesmo as pequenas mudanças. Os indicadores devem ser relevantes para as políticas, objetivos e metas que se espera medir. De acordo com vários autores, a estrutura de um indicador deve ser simples e transparente para ser facilmente compreensível para especialistas, formuladores de políticas e outras partes interessadas ou para o público (Zheng et al., 2013; Joumard & Gudmundsson, 2010; Dobranskyte-Niskota et al., 2007; Miller et al., 2013; Santos & Ribeiro, 2013). Além disso, um indicador deve permitir comparações entre diferentes áreas urbanas e períodos de tempo (Litman, 2009).

dados necessários e, posteriormente, estimar o valor do indicador. A acessibilidade é considerada dependente dos dados disponíveis, a frequência dos dados e a confiabilidade dos dados (precisão) e compreende na maioria dos casos o ponto mais fraco durante o processo de seleção, como resultado da capacidade limitada de coleta de dados de muitas autoridades locais a nível urbano, como cidades gregas, devido a falta de mecanismos de coleta de dados eficientes e confiáveis (Burggraf, 2014). Assim, no âmbito da presente investigação, está a ser examinada a disponibilidade, frequência e fiabilidade dos dados necessários para avaliar um número significativo de indicadores de mobilidade urbana sustentável referentes à cidade de Salónica, na Grécia.

## 2. Descrição da área de estudo

Salónica é considerada um importante centro cultural, político, comercial e financeiro da Grécia e da Grande Balcãs em geral, enquanto constitui a capital e o centro administrativo da região Central Macedônia. A área metropolitana de Salónica compreende a segunda maior área urbana da Grécia em termos de área e população, de acordo com o censo mais recente (2011) realizado pela Autoridade Estatística Helênica, 1.110.551 os cidadãos vivem em sua área maior. Desde a implementação do plano “Kallikratis” (2011), que reformou o sistema administrativo grego, a área metropolitana de Salónica é composta por 7 em vez de 21 municípios. Apesar do Por último, a ausência de uma autoridade metropolitana complica a coleta de dados, pois os 7 municípios diferentes não coletam os mesmos dados nem seguem os mesmos métodos de coleta, embora o período de tempo e a frequência da coleta de dados também sejam diferentes.

Quanto aos usos do solo, o uso predominante é residencial, seguido por atividades comerciais e recreativas, especialmente no centro da cidade que compreende uma área de uso misto do solo e ao longo dos principais eixos rodoviários. A zona comercial estende-se ao longo das ruas Tsimiski, Mitropoleos, G. Lampraki, I. Passalidi e Karaoli & Dimitriou enquanto as atividades recreativas se concentram principalmente na zona costeira (Av. Nikis e Rua N. Plastira) e nos subcentros menores de a área metropolitana, bem como ao longo da fronteira oeste do centro da cidade. Deve ser destacado aqui, que pólos significativos de atividades educacionais e de pesquisa também estão localizados em Thessaloniki, ou seja, a Universidade Aristóteles de Thessaloniki, a Universidade da Macedônia, o Instituto Educacional Tecnológico de Thessaloniki e o “Alexander Innovation Zone”, que acomodam centros de pesquisa de nível e empresas inovadoras start-up, como o Centro de Pesquisa e Tecnologia Hellas e Emisia SA, respectivamente. As instituições e empresas mencionadas, que exploram pessoal altamente qualificado, bem como ferramentas contemporâneas de software e hardware, reúnem e gerenciam uma quantidade considerável de dados originais, incluindo aqueles considerados necessários para a medição de indicadores complexos. Outra característica significativa da estrutura urbana de Salónica consiste na sua elevada população e densidade de edifícios que muitas vezes ultrapassa os limites estabelecidos por várias cidades europeias (Verani et al., 2015). A alta concentração de população e atividades no núcleo de Thessaloniki impõe pressões significativas sobre a cidade

sistema de transporte. De acordo com o estudo General Transportation (2000), aproximadamente 1.600.000 viagens eram feitas diariamente, sendo que 25% delas tinham como origem e / e destino o centro da cidade. O veículo privado constitui o meio de transporte dominante correspondendo a uma quota significativa de 55%, enquanto atualmente os autocarros urbanos operados pela Organização de Transporte Urbano de Salónica (OASTH) constituem o único meio de transporte público, uma vez que se prevê a construção do novo sistema de Metro a ser concluído em 2020 (EPOMM, 2010). Atualmente, a OASTH opera em 79 rotas que atendem toda a área metropolitana de Thessaloniki com uma frota de ônibus composta por 622 ônibus térmicos. No que diz respeito aos meios de transporte sustentáveis, a pé e a bicicleta correspondem conjuntamente a 20% das viagens diárias, enquanto, gradualmente, uma série de intervenções relevantes são implementadas no sentido de encorajar seu uso posterior. A coordenação dos diferentes meios de transporte é da responsabilidade da Autoridade Integrada de Transportes de Salónica. Apesar disso, questões jurídicas temporárias limitam significativamente o seu papel e inibem a autoridade acima mencionada de desempenhar um papel fundamental no processo de coleta de dados.

### 3. Abordagem metodológica

Para avaliar a disponibilidade, frequência e fiabilidade dos dados no caso da cidade de Salónica e destacar os indicadores adequados, foi implementada uma abordagem metodológica que consiste nas 3 etapas seguintes. Em primeiro lugar, foi desenvolvida uma ferramenta de avaliação levando em consideração a metodologia relativa da OCDE (1999). O instrumento desenvolvido compreende uma escala Likert com notas de 1 (pontuação mínima referente ao mau desempenho) a 5 (pontuação máxima referente ao melhor desempenho). Em seguida, um número significativo de indicadores foi selecionado por meio da revisão de pesquisas e estudos relevantes anteriores (Pitsiava-Latinopoulou, 2012; Dobranskyte-Niskota et al., 2007; Santos & Ribeiro, 2013; Miranda & da Silva, 2012; Shiau & Liu, 2013; Marletto & Mameli, 2012; Choon et al., 2011; Tanguay et al., 2010; Castillo & Pitfield, 2010). Os indicadores selecionados foram categorizados em 8 grupos referentes aos principais objetivos da mobilidade sustentável. A última etapa metodológica consistiu na identificação das fontes potenciais de dados e na avaliação da acessibilidade dos dados. Deve-se ressaltar aqui que a maioria dos indicadores pode ser estimada por meio de muitas fontes diferentes ou, mais frequentemente, por meio de medições in loco realizadas por pesquisadores independentes. No entanto, este último excede o escopo da pesquisa atual, uma vez que a avaliação apresentada a seguir foi baseada nos dados atualmente disponíveis provenientes de fontes oficiais. Além disso, no que diz respeito aos dados considerados não disponíveis, a frequência dos dados e a fiabilidade dos dados não foram examinadas. Quanto às fontes de dados, a Autoridade Estatística Helênica (ELSTAT), o Fundo Monetário Internacional (FMI), Meio Ambiente, as autoridades locais e municípios (incluindo estudos relevantes, portais GIS, etc.), o Thessaloniki's A Autoridade de Transporte Integrado (THITA), a Organização de Transporte Urbano de Salónica (OASTH), o Departamento de Polícia Rodoviária, universidades e centros de investigação, bem como outras instituições e empresas foram identificados como as fontes de dados potenciais. A ferramenta de avaliação desenvolvida é apresentada na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Apresentação do instrumento de avaliação desenvolvido.

Critérios examinados	Notas				
	1 (mínimo)	2	3 (moderado)	4	5 (máximo)
Disponibilidade de dados	Não disponível	Disponível a um custo	Disponível com permissão especial	Disponível gratuitamente	Disponível gratuitamente conectados
Frequência de dados	Medições $\geq 10$ anos	3 anos < medidas < 10 anos	1 ano < medidas < 3 anos	Anual Medidas	Medições diárias
Confiabilidade de dados	Suposições fracas / Significativo inconsistência em dados processo de coleta	Suposição discutível / consideráveis inconsistência nos dados processo de coleta	Suposição razoável / moderado inconsistência nos dados processo de coleta	Suposição realista / Ligeira inconsistência em dados processo de coleta	Sem suposições / Consistência nos dados processo de coleta

### 4. Resultados e discussão

As fontes de dados potenciais para cada um dos 80 indicadores, bem como os resultados do processo de avaliação são apresentados na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2. Avaliação da disponibilidade, frequência e confiabilidade dos dados referentes ao município de Thessaloniki.

Objetivo	Indicador	Disponibilidade	Frequência	Confiabilidade	Fonte de dados
Integração de uso da terra / transporte planejamento	Mudança no uso do solo pela infraestrutura de transporte Ocupação	3	1	4	LA, Un & RC
	do solo pelo modo de infraestrutura de transporte Combinação do	3	4	5	LA, Un & RC
	uso do solo	3	1	4	LA, Un & RC
	Densidade populacional	5	1	5	ELSTAT
	Taxa de utilização do solo	3	1	4	LA, Un & RC
Acessibilidade	urbano Acesso aos serviços	3	1	4	LA, Un & RC
	básicos Cobertura da rede PT	3	4	4	OASTH, THITA
	Tamanho do PT em relação à população	5	4	4	OASTH, THITA, ELSTAT
	Qualidade de transporte para pessoas desfavorecidas	3	2	4	Un & RC
	Compartilhamento de veículos PT e paradas acessíveis para cadeiras de rodas	3	4	4	OASTH, THITA
Maior mobilidade	Tempo médio de viagem de passageiros	3	5	2	Un & RC
	Velocidade média de veículos particulares	3	5	3	Un & RC
	Capacidade das instalações de Park and Ride	3	4	5	LA, Un & RC
	Condição das redes de transporte	3	3	3	LA
	Passageiro-km diário ou anual por meio do PT	3	4	2	OASTH, THITA, ELSTAT
	Passageiros-km diários ou anuais por veículos particulares Comprimento	3	5	2	UN e RC
	das estradas pavimentadas	3	4	4	LA, Un & RC
	Taxas de ocupação de veículos particulares	3	1	4	LA
	Tendências de transporte de passageiros por modo (divisão modal)	5	2	2	Un & RC, THITA
	Propriedade de carro particular	3	4	3	ELSTAT, Un & RC, OI & Cp
	Densidade da rede rodoviária	3	4	5	LA, Un & RC
	Comprimento da rede rodoviária	3	4	5	LA, Un & RC
	Tráfego congestionado	3	5	3	Un & RC
Promoção de não motorizado meios	Densidade da rede da bicicleta	3	4	5	LA, Un & RC
	Comprimento da rede da bicicleta	3	4	5	LA, Un & RC
	Disponibilidade de estacionamento para bicicletas	3	4	4	LA
	Densidade da rede de pedestres	3	4	5	LA, Un & RC
	Comprimento da rede de pedestres	3	4	5	LA, Un & RC
	Parcela de ruas com medidas de acalmia do tráfego	3	4	3	LA, Un & RC
Incentivo de PT	Velocidade PT média	3	4	4	OASTH, THITA
	Número de meios de PT	5	4	5	THITA
	PT conforto	3	3	3	OASTH, THITA
	Frequência do PT durante a ocupação do PT no	3	4	5	OASTH, THITA
	horário de pico	3	4	4	OASTH, THITA
	Confiabilidade PT	3	4	4	OASTH, THITA
	Segurança PT	3	4	3	OASTH, THITA
Preocupações ambientais	Idade média da frota PT Idade	3	4	5	OASTH, THITA
	média da frota de veículos	3	5	5	MEnv, OI & Cp
	Casos de doenças respiratórias crônicas devido à poluição de veículos	1	-	-	-
	CH <sub>4</sub> emissões (per capita)	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	emissões de CO (per capita)	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	CO <sub>2</sub> Emissões (per capita) Danos ambientais	2	5	3	OI e Cp
	relacionados ao transporte Custos externos das atividades de transporte por modo	1	-	-	-

	Consumo final de energia do setor de transportes referente ao nível urbano	3	4	1	MEnv, Un & RC
	Consumo de combustível de veículos particulares	3	4	1	MEnv, Un & RC
	Eficiência de combustível da frota PT	3	4	5	OASTH, THITA
	Emissões de gases de efeito estufa provenientes do setor de transportes	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	Perturbação do habitat e do ecossistema	1	-	-	-
	NÃO <sub>x</sub> emissões (per capita)	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	O <sub>3</sub> concentração (per capita) PM <sub>10</sub> e PM	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	2,5 emissões (per capita)	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	População exposta à poluição atmosférica proveniente do setor de transportes	1	-	-	-
	População exposta ao ruído do transporte ≥ 65 dB	3	2	2	ELSTAT, Un & RC
	Parcela da frota de veículos que atende a certos padrões de emissão atmosférica	2	4	5	OI e Cp
	TÃO <sub>x</sub> Emissões (per capita) Estrutura	5	5	4	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	da frota de veículos rodoviários	3	5	5	MEnv, OI & Cp, ELSTAT
	Resíduos relacionados com o transporte e taxas de recuperação	1	-	-	-
	relacionadas Tipo de combustível usado na frota da PT	3	4	5	OASTH, THITA
	Uso de fontes de energia renováveis e biocombustíveis	3	5	5	MEnv, OI & Cp
Bem-estar econômico	Acessibilidade (parcela da renda destinada ao transporte)	1	-	-	-
	Contribuição do setor de transporte (por modo) para o crescimento do emprego	3	4	2	OASTH, ELSTAT
	Subsídios diretos à PT	3	4	4	MEc, OASTH
	Custo direto do usuário referente a viagens em veículos particulares	1	-	-	-
	Custo direto do usuário referente a viagens por PT	5	4	4	MEc, OASTH
	Preços dos combustíveis e	5	5	4	MEc
	impostos PIB per capita	5	4	5	ELSTAT, IMF
	Internalização de custos	1	-	-	-
	Investimento em infraestrutura de transporte (per capita e modal como parcela do PIB)	3	4	2	LA, MEc
	Acessibilidade do PT (parcela da renda das famílias dedicada para viagens por meio do PT)	1	-	-	-
	Parcela do PIB contribuída pelo setor de transporte	3	4	4	MEc
	Custo social do transporte	1	-	-	-
	Tributação de veículos	5	4	5	MEc
	Despesa total com prevenção da poluição e limpeza Total de despesas per capita com transporte	1	-	-	-
	Tendências de preços PT	5	4	4	MEc, OASTH
Segurança na estrada	Índice de incidência de lesões e mortes causadas pelo transporte rodoviário	3	4	3	TPD, ELSTAT
	Segurança rodoviária e usuários	3	4	3	TPD, ELSTAT
	vulneráveis Mortes no trânsito	3	4	3	TPD, ELSTAT
	Acidentes de trânsito envolvendo lesões	3	4	3	TPD, ELSTAT

MEc: Ministério da Economia, MEnv: Ministério do Meio Ambiente, LA: Autoridades locais, Un & RC: Universidades e centros de pesquisa, OI & Cp: Outras instituições e empresas, TPD: Departamento de Polícia Rodoviária, PT: Transporte Público, PIB: Produto Interno Bruto

A análise destacou uma situação ambígua. Embora a maioria dos dados necessários esteja disponível e a frequência e a confiabilidade sejam consideradas satisfatórias, o número significativo de fontes de dados diferentes e relevantes

partes interessadas complica o processo de coleta de dados. Este último indica o surgimento da implantação de um observatório urbano que será responsável pela coleta de dados e gestão de um banco de dados abrangente.

Conforme indicado pela tabela acima, é altamente recomendável que os 16% dos indicadores apresentados sejam excluídos de um sistema de indicadores, visto que sua estimativa é atualmente considerada bastante difícil devido à ausência dos dados necessários. No que diz respeito à recolha de dados referentes a uma série de indicadores incluídos principalmente no objetivo do bem-estar económico, os dados originais estão disponíveis a nível nacional ou regional, mas não disponíveis a nível urbano. Além disso, a grande maioria dos indicadores mencionados (49 de 80) requerem permissão especial para obter acesso aos dados originais e de acordo com a fonte de dados correspondente, a coleta de dados difere de um processo bastante fácil (por exemplo, o caso do Tráfego Departamento de Polícia) para uma questão desafiadora e complexa (por exemplo, o caso do Ministério da Economia, respectivamente).

indicadores (por exemplo,  $\text{N\ddot{A}O}_x$  e  $\text{entao}_x$  emissões), ao passo que, pelo contrário, é necessário o pagamento para se ter acesso a determinados conjuntos de dados referentes à estimativa de 2 indicadores.

Em relação à frequência dos dados, 50% dos indicadores são medidos anualmente, enquanto uma parcela significativa correspondente a 20% é medida diariamente. Além disso, 6 indicadores relevantes para a população e os usos da terra são medidos em períodos de tempo de longo prazo consistindo de 10 e mais anos, como resultado da coleta e análise de dados bastante caros, a implementação extensiva e as pequenas mudanças em muitas ocasiões que ocorrem entre dois períodos sucessivos de medições. No que diz respeito à confiabilidade dos dados, aproximadamente 58% dos dados necessários são considerados bastante precisos e satisfatórios, correspondendo às notas 5 e 4, respectivamente, enquanto no caso de 12 indicadores a precisão dos dados é caracterizada como moderada (nota 3).

## 5. Conclusões

Os intensos problemas relativos à operação do sistema de transporte que muitas áreas urbanas estão enfrentando, como congestionamento de tráfego, poluição do ar, degradação do meio ambiente, etc., exigem uma mudança de paradigma no processo de planejamento. A abordagem de planejamento de transporte sustentável é amplamente aceita como uma emergência e uma solução para os fenômenos acima mencionados. A conquista da mobilidade sustentável deve consistir na visão de cada área urbana e, no entanto, constituir uma questão desafiadora em que os indicadores são capazes de desempenhar um papel fundamental. Um sistema de indicadores abrangente deve descrever o desempenho do sistema de transporte em termos de equidade social, bem-estar econômico e integridade ambiental, ao mesmo tempo que deve levar em consideração as características específicas da área urbana examinada. A seleção de indicadores constitui uma etapa metodológica crítica do processo de avaliação, pois depende de uma série de critérios diferentes, como relevância política, continuidade, compatibilidade, sensibilidade, bem como disponibilidade de dados, frequência e confiabilidade. No contexto da pesquisa atual, a disponibilidade de dados, a frequência e a confiabilidade dos dados foram examinadas com referência à cidade de Thessaloniki. A análise dos resultados evidencia as dificuldades encontradas durante o processo de recolha de dados, defende a criação de um observatório urbano e indica os indicadores mais adequados em termos dos critérios examinados para serem incluídos num instrumento de avaliação eficaz, realista e abrangente de as condições de mobilidade na cidade de Salónica.

## Referências

- Bell, S., Morse, S., 2008. Indicadores de Sustentabilidade: Medindo o incomensurável? 2<sup>a</sup> Edição. Londres: Earthscan.
- Böhringer, C., Jochem, PEP, 2007. Measuring the immeasurable-levantamento de índices de sustentabilidade. *Economia Ecológica*, 63 (1), 1-8.
- Burggraf, K., 2014. Por que o monitoramento e a avaliação são um desafio no planejamento da mobilidade urbana sustentável ?. Relatório do programa CH4ALLENGE: Enfrentando os principais desafios do planejamento da mobilidade urbana sustentável.
- Castillo, H., Pitfield, DE, 2010. ELASTIC - Uma estrutura metodológica para identificar e selecionar indicadores de transporte sustentável. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15 (4), 179-188.
- Choon, SW, Siwar, C., Pereira, JJ, Jemain, AA, Hashim, HS, Hadi, AS, 2011. Um índice de cidade sustentável para a Malásia. *Jornal Internacional de Desenvolvimento Sustentável e Ecologia Mundial*, 18 (1), 28-35.

- Dobraskyte-Niskota, A., Perujo, A., Pregl, M., 2007. Indicadores para avaliar a sustentabilidade das atividades de transporte Parte 1: Revisão dos Existentes Iniciativas de indicadores de sustentabilidade no transporte e desenvolvimento de um conjunto de indicadores para avaliar o desempenho da sustentabilidade no transporte. Comissão Europeia, Centro Comum de Pesquisa.
- EEA, 2005. Conjunto principal de indicadores da AEA: Guia. EEA Technical Report, Copenhagen.
- EEA, 2014. Com foco nas pressões ambientais para o transporte de longa distância. TERM 2014: Indicadores de transporte rastreando o progresso em direção a metas ambientais na Europa. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia.
- EPOMM, 2010. Ferramenta de divisão modal TEMS. [Online] Disponível em: [www.epomm.eu/tems/](http://www.epomm.eu/tems/) [Acessado em 8 de abril de 2016]
- Gilbert, R., Irwin, N., Hollingworth, B., Blais, P., 2003. Indicadores de Desempenho de Transporte Sustentável (STPI). Conselho de Pesquisa de Transporte.
- Gudmundsson, H., 2003. The Policy Use of Environmental Indicators - Learning from Evaluation Research. *The Journal of Transdisciplinary Estudos Ambientais*, 2 (2).
- Guy, BG, Kibert, CJ, 1998. Desenvolvendo indicadores de sustentabilidade: a experiência dos EUA. *Construindo pesquisas e informações*, 26 (1), 39-45.
- Hellenic Statistical Authority, 2016. [Online] Disponível em: [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr) [Acesso em 10 de março de 2016]
- IAEA, 2005. Indicadores de Energia e Desenvolvimento Sustentável: Diretrizes e Metodologias. Viena: IAEA. IEA,
- IAEA, 2001. Indicadores para Desenvolvimento de Energia Sustentável.
- Jeon, MC, 2007. Incorporando a Sustentabilidade no Planejamento e Tomada de Decisões de Transporte: Definições, Medidas de Desempenho e Avaliação. Dissertação de Doutorado, School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology.
- Journard, R., Gudmundsson, H., (Ed.) 2010. Indicadores de sustentabilidade ambiental nos transportes. Les collections de l'INRETS,
- Litman, TA, 2003. Reinventing Transportation. Explorando a mudança de paradigma necessária para reconciliar os objetivos de transporte e sustentabilidade. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, TA, 2007. Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. *Transportation Research Record* 2017, 10-15.
- Litman, TA, 2009. Qualidade e disponibilidade de dados do indicador de transporte sustentável. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, TA, Burwell, D., 2006. Issues in Sustainable Transport. *International Journal of Global Environmental Issues*, 6 (4), 331-347.
- Marletto, G., Mameli, F., 2012. Procedimento participativo para seleção de indicadores de políticas de mobilidade urbana sustentável. Resultados de um teste nacional. *European transport research review*, 4 (2), 79-89.
- Miller, HJ, Witlox, F., Tribby, CP, 2013. Desenvolvendo indicadores de habitabilidade sensíveis ao contexto para planejamento de transporte: uma estrutura de medição. *Journal of Transport Geography*, 26, 51-64.
- Miranda, HDF, da Silva, ANR, 2012. Benchmarking da mobilidade urbana sustentável: o caso de Curitiba, Brasil. *Política de Transporte*, 21, 141-151.
- Mori, K., Christodoulou, A., 2012. Revisão dos índices e indicadores de sustentabilidade: Rumo a um novo Índice de Sustentabilidade da Cidade (CSI). *De Meio Ambiente Avaliação da avaliação de impacto*, 32 (1), 94-106.
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., Giovannini, E., 2005. Handbook on Construindo Indicadores Compostos: Metodologia e Guia do Usuário. Documentos de Trabalho de Estatísticas da OCDE, 2005/03. Publicação da OCDE.
- OASTH, 2015. Características Gerais. [Online] Disponível em: <http://oasth.gr/#en/general-characteristics/> [Acessado em 20 de março de 2016]
- OCDE, 1993. Conjunto básico de indicadores da OCDE para análises de desempenho ambiental. Monografias Ambientais da OCDE No. 83. Paris: OCDE. OCDE, 1999. Indicadores para a integração das preocupações ambientais nas políticas de transporte. Grupo de Trabalho sobre o Estado do Meio Ambiente. OCDE, 2000. Rumo ao Desenvolvimento Sustentável - Indicadores para medir o progresso. Proceedings of the OCDE Rome Conference. Paris: OCDE.
- Organização de Planejamento e Proteção Ambiental de Thessaloniki, 2000. General Transport Study of Thessaloniki Metropolitan Area, Denco, Trademco, Infodim, Aggelidis, Truth, SDG, WS-Atkins. 45-60 (em grego).
- Pitsiava-Latinopoulou, M., 2012. Indicadores para mobilidade sustentável em áreas urbanas. *Boletim, Instituto Helênico de Engenheiros de Transporte*, 182, 13-17.
- Rahman, A., Van Grol, R., 2005. Mobilidade Sustentável: Medidas de política e avaliação.
- Santos, AS, Ribeiro, SK, 2013. A utilização de indicadores de sustentabilidade no transporte urbano de passageiros durante o processo de tomada de decisão: o caso de Rio de Janeiro, Brasil. *Opinião Atual em Sustentabilidade Ambiental*, 5 (2), 251-260.
- Shiau, TA, Liu, JS, 2013. Desenvolvimento de um sistema de indicadores para governos locais para avaliar estratégias de sustentabilidade de transporte. *Ecológico Indicadores*, 34, 361-371.
- Tafidis, P., 2015. Avaliação da Mobilidade Urbana Sustentável - O Desenvolvimento de uma Ferramenta Metodológica. Dissertação de Mestrado, Departamento Civil Engenharia, Aristotle University of Thessaloniki.
- Tanguay, GA, Rajaonson, J., Lefebvre, JF, Lanoie, P., 2010. Medindo a sustentabilidade das cidades: Uma análise do uso de indicadores locais. *Ecological Indicators*, 10 (2), 407-418.
- ONU, 1992. Agenda 21: The United Nations Programme of Action from Rio. Nova York: Nações Unidas.
- UN-Habitat, 2006. Relatório sobre o estado das cidades do mundo 2006/2007: 30 anos de modelagem da agenda do Habitat. Londres: Earthscan.
- US EPA, 1999. Indicadores dos Impactos Ambientais do Transporte - Rodoviário, Ferroviário, Aviação e Transporte Marítimo.
- Verani, E., Pozoukidou, G., Sdoukopoulos, A., 2015. O efeito da densidade urbana, espaços verdes e padrões de mobilidade na qualidade ambiental das cidades: Um estudo empírico para a cidade de Thessaloniki. *SPATIUM International Review*, 33, 8-17.
- WBCSD, 2001. Mobilidade 2001 - Mobilidade mundial no final do século XX e sua sustentabilidade. Grupo de Trabalho de Mobilidade Sustentável. WBCSD, 2004. Mobilidade 2030: Enfrentando os Desafios da Sustentabilidade. O Projeto de Mobilidade Sustentável, Relatório Completo. WBCSD, 2009. Mobilidade para o Desenvolvimento. Relatório do projeto Mobilidade para o Desenvolvimento.
- Banco Mundial, 2004 Performance and Impact Indicators for Transport. Banco Mundial, 2007 Headline Indicators: Transport Results Measurement.
- Banco Mundial, 2014. Indicadores de Desenvolvimento Mundial. Washington, DC: Banco Mundial.



Zheng, J., Garrick, NW, Atkinson-Palombo, C., McCahill, C., Marshall, W., 2013. Diretrizes sobre o desenvolvimento de métricas de desempenho para avaliação sustentabilidade do transporte. *Research in Transportation Business & Management*, 7, 4-13.