

Received: 06/25/2019

Accepted: 14/08/2019

## **PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA**

## **PROPOSAL OF CONCEPTUAL MODEL OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE TRANSPORT AND URBAN MOBILITY SYSTEM**

**Vinicius Tischer<sup>1</sup>**

**Marcus Polette<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Impactos negativos oriundos do sistema de mobilidade urbana são um dos principais desafios para o planejamento urbano na atualidade. A compreensão do processo de causa e efeitos e relações entre si é fundamental para a gestão ambiental visando a redução da manifestação de externalidades negativas dos impactos. O objetivo do trabalho é desenvolver uma proposta de modelo conceitual dos impactos ambientais decorrentes do sistema de transportes e mobilidade urbana. Foi feita pesquisa em bases de dados bibliográficos utilizados para estabelecer a relação entre de aspectos e impactos ambientais de forma integrada por meio de Fluxograma Relacionado de Eventos Ambientais, instrumento de integração dos eventos responsáveis pela atividade transformadora e os seus efeitos potenciais ao ambiente. A pesquisa permitiu identificar a gama dos impactos relacionados ao sistema de transporte e mobilidade urbana, assim como identificar as relações hipotéticas entre os fatores causadores e os impactos ambientais.

**Palavras chave:** Impactos ambientais. Mobilidade urbana. Transportes. Qualidade ambiental urbana. Avaliação de impactos ambientais.

### **Abstract**

Negative impacts from the urban mobility system are one of the main challenges for urban planning today. The understanding of the cause and effect process and the relations between them is fundamental for environmental management aiming at reducing the manifestation of negative externalities of those impacts. The purpose of this work is to develop a proposal for a conceptual model of the environmental impacts resulting from the transportation and urban mobility. The research was done on bibliographic databases used to establish the relationship between environmental aspects and impacts in an integrated way through a Related Flow of Environmental

<sup>1</sup> PhD in Environmental Science and Technology from Vale do Itajaí University, Itajaí - SC, Brazil. Email: [viniciustischer@hotmail.com](mailto:viniciustischer@hotmail.com)

<sup>2</sup> PhD in Ecology and Natural Resources (UFSCAR). Professor at the Vale do Itajaí University, Itajaí - SC, Brazil. Email: [viniciustischer@hotmail.com](mailto:viniciustischer@hotmail.com)

Events, an instrument for integrating the events responsible for the transforming activity and its potential effects on the environment. The research made it possible to identify a range of impacts related to the transportation and urban mobility system, as well as to identify the hypothetical relationships between the causative factors and the environmental impacts.

**Keywords:** Environmental impacts. Urban mobility. Transportation. Urban environmental quality. Assessment of environmental impacts.

## Introdução

A questão dos transportes e mobilidade urbana vem ocupando uma preocupação central nos debates sobre planejamento urbano e sustentabilidade devido a principalmente a impactos negativos à qualidade ambiental e de vida da população. MARTINE (2007) destaca a importância do equacionamento entre a população e o território de uma forma a causar o mínimo possível de danos ambientais e promover melhor a sustentabilidade, crescimento econômico e desenvolvimento social.

Segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), transportes urbanos referem-se a conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas e a mobilidade urbana refere-se à condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. Observa-se a complementariedade dos conceitos, no qual, o primeiro refere-se a infraestrutura propriamente dita, enquanto a mobilidade expressa a facilidade das pessoas de realizarem viagens no contexto urbano (BRASIL, 2012, BRASIL, 2005).

O problema é potencializado a medida que veículos automotores se tornam o principal modo de transporte, causando um desbalanceamento das oportunidades de demanda e oferta de outros modais no sistema urbano, como o transporte público coletivo e transporte ativo (ciclismo e peatonal). Este desequilíbrio acaba por resultar em ônus para toda a sociedade.

Para a Organização das Nações Unidas (ONU) o desafio emergente no setor de transportes é a melhoria na qualidade dos deslocamentos com a minimização de externalidades socioeconômicas e ambientais, baseado em fundamentos mais sustentáveis e voltados para o transporte não-motorizado, cada vez mais almejados pela sociedade devido aos seus benefícios associados (ONU-HABITAT, 2015).

Diariamente, estima-se que milhões de reais de ônus são gerados devido a problemas relacionados às ineficiências do sistema de mobilidade urbana, gerando situações de congestionamentos, poluição ambiental, aumento de consumo de combustível, tempo perdido no deslocamento etc. (ANTP, 1999, Scaringella, 2001, IPEA, 2013, Cintra, 2013 e Firjam, 2013).

Segundo a ONU (UNHABITAT, 2015), sobretudo em países em desenvolvimento, está em curso um processo de acelerado aumento das viagens motorizadas, sendo mais frequentes, mais longas, e com menos ocupantes nos veículos, desencadeado em uma série de problemas ambientais, sociais e econômicos (Seabra *et al.*, 2013).

De maneira geral, o Brasil possui uma recente história com o planejamento urbano, e mais ainda com a mobilidade urbana sustentável, haja vista, por exemplo, a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana se dar no ano de 2012 (Lei 12587/2012). Esta traz importantes avanços na área ambiental e urbana, destacando-se princípios relacionados a mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e bens; incentivo ao desenvolvimento tecnológico e ao uso de energias renováveis e não poluentes; priorização de projetos de transporte coletivo estruturadores do território, entre outros.

No âmbito técnico e acadêmico há uma preocupação crescente com a identificação, caracterização e mensuração de impactos ambientais, tanto os positivos como os negativos. Mesmo assim, as pesquisas científicas nacionais abordam um número reduzido de potenciais efeitos do sistema de transportes, além de predominar abordagens qualitativas, sem o estabelecimento de processo de investigação quantitativa de impactos ambientais. Ao mesmo tempo, uma gama considerável de impactos ainda é negligenciada, pouco relacionados em estudos, no entendimento integrado dos fatores de causa e efeito deste sistema.

Logo, o conhecimento aprofundado deste processo passa a ser um instrumento fundamental para subsidiar estratégias de mitigação de impactos negativos e da potencialização dos positivos. Com isso, passa a ser fundamental a organização de conceitos e a avaliação de métodos de análise que sirvam de referência para cientistas e técnicos para elucidar os processos geradores de impactos

ambientais, permitindo que sejam identificadas com mais clareza as implicações e relações integradas do sistema de transportes e mobilidade urbana.

Tahzib; Zvijáková (2012) apontam que os impactos referentes aos transportes podem ser enquadrados em três categorias básicas: diretos (consequências imediatas e bem compreendidas ao ambiente), indiretos (consequências secundárias) e cumulativos (consequências aditivas, multiplicativas ou sinérgicas, que levam em conta os efeitos variados dos impactos diretos e indiretos em um ecossistema, que muitas vezes são imprevisíveis). Para Sharma; Kumar (2012) os efeitos indiretos podem ter consequências maiores que os efeitos diretos, mas geralmente não são bem conhecidos, com relações envolvidas, frequentemente mal-entendidas e difíceis de estabelecer.

A relação entre transportes e meio ambiente é interdisciplinar, e dessa forma, as análises de impactos exigem uma profunda compreensão da influência recíproca entre o ambiente físico e as infraestruturas de transporte (TAHZIB; ZVIJÁKOVÁ, 2012). Soria-Lara et al (2014) afirma que a avaliação de impacto ambiental é uma avaliação abrangente dos prováveis efeitos de projetos que alteram significativamente o ambiente, fornecendo aos tomadores de decisão uma indicação das possíveis consequências ambientais de suas políticas selecionadas.

No entanto, os resultados desta avaliação podem gerar resultados não confiáveis, onde muitos impactos relevantes passam a não serem avaliados. Com isso, as avaliações de impacto muitas vezes são muito focadas em impactos negativos, negligenciando impactos de menor magnitude e positivos, reduzindo a identificação de oportunidades e questões positivas dos projetos em avaliação (SORIA-LARA et al., 2014).

Constata-se dessa forma, que há uma necessidade do desenvolvimento de modelo conceitual para a avaliação de impactos decorrentes do sistema de transportes no país. Para Rodrigue (2017) os custos totais incorridos pelas atividades de transporte, especialmente danos ambientais, geralmente não são totalmente considerados, subestimando a magnitude dos impactos.

Nesse sentido, o trabalho visa contribuir para a necessidade da unificação das principais relações entre as intervenções e alterações ambientais, e a manifestação de impactos ambientais potenciais, de uma forma que permita uma visão sistêmica e integrada. Assim, o objetivo do trabalho é de propor um modelo conceitual das relações sinérgicas dos impactos ambientais, decorrentes do sistema de transportes e mobilidade urbana.

A presente pesquisa pode contribuir para a unificação de conceitos, resultantes de uma base bibliográfica existente para que as avaliações de impactos possam ser otimizadas, permitindo relacionar de forma sinérgica os impactos provenientes do modelo de transportes e mobilidade urbana. Ao mesmo tempo, este modelo conceitual pode desencadear investigações mais específicas deste processo, além de subsidiar estudos de licenciamento ambiental e de impacto de vizinhança, nos quais, observam-se uma lacuna de conhecimento no sentido de investigação integrada dos impactos gerados pelo sistema de transportes, afetando a qualidade e efetividades destes estudos.

A formulação deste modelo conceitual torna-se necessária haja vista que decisões públicas relacionadas a alternativas de melhorias da mobilidade urbana geralmente, levam em consideração aspectos econômicos, negligenciando outros impactos, inclusive positivos de abordagens alternativas, comprometendo a qualidade das decisões adotadas e consequentemente a fatores fundamentais que poderiam ser agregados ao desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população.

Além disso, a presente pesquisa subsidiará o processo de avaliação de impactos ambientais do sistema de transportes em municípios brasileiros, haja vista os problemas semelhantes em todo o país quanto a identificação e qualificação de impactos ambientais e a sua relação hierárquica com os demais impactos e as intervenções que originaram estes. Nesse sentido o conhecimento de sistema de relações causais entre os elementos geradores de impactos e impactos permite que sejam estabelecidas ações de mitigação mais eficientes, uma vez que o tratamento de impactos primários poderá evitar que consequências secundárias sejam manifestadas.

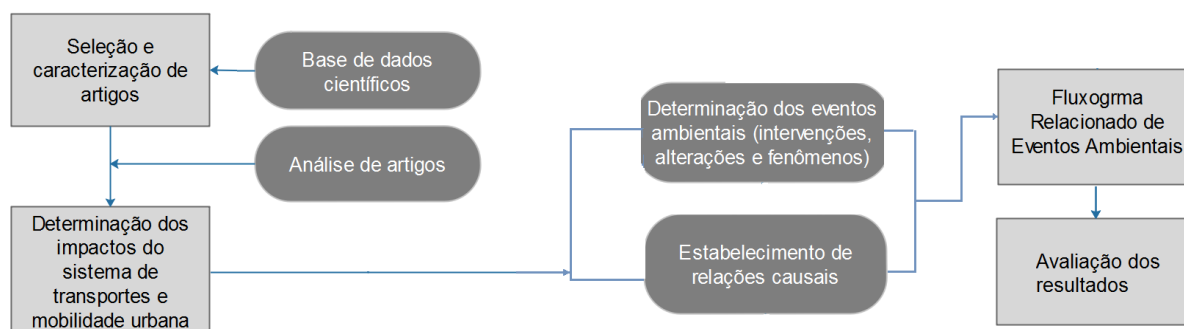
O presente trabalho caracteriza-se por uma pesquisa bibliográfica que busca entender e delinear um modelo conceitual integrado dos processos originadores e respectivos efeitos ambientais potenciais que são decorrentes do atual sistema de transportes e mobilidade urbana.

## **Procedimentos do método**

O método proposto está delimitado por três etapas: seleção e caracterização dos artigos, compilação dos impactos ambientais apresentados nestes artigos e o desenvolvimento de fluxograma

relacionado de eventos ambientais. A Figura 1 apresenta a sequência lógica das etapas metodológicas da pesquisa realizada.

**Figura 1.** Fluxograma de etapas de desenvolvimento da pesquisa



### Seleção e caracterização de artigos

A primeira etapa da pesquisa foi a seleção de artigos científicos que abordassem pesquisas relacionadas à transportes e mobilidade urbana, abarcando discussão acerca de impactos à sociedade e metodologias empregadas.

Para tal, foi realizado pesquisas em diferentes bases de dados científicos, selecionadas em função de sua grande abrangência e comumente utilizadas para consultas acadêmicas, sendo selecionadas as seguintes bases: Google acadêmico, *Scielo* e DOAJ (Directory of Open Access Journals).

Para a busca dos artigos utilizou-se o indexador de pesquisa na língua portuguesa e inglesa: *Transportes e Mobilidade Urbana* e *Transport and Urban Mobility*, ordenados por relevância. Na base do Google, devido ao elevado número de resultados, foram selecionados artigos relacionados ao tema até o momento em que, com o avanço nas páginas de pesquisa estes começaram a desviar do tema não sendo de interesse da pesquisa. Na base do *Scielo* foram observados 233 resultados de artigos, e na base DOAJ 140 resultados. Alguns artigos eram comuns entre as bases, sendo excluídos os repetidos e foram avaliados buscando identificar discussões de abordassem os efeitos ambientais manifestantes no sistema de transportes e mobilidade urbana, sendo registrados e organizados conforme frequência de citação, além de ser feita classificação preliminar, dos impactos por afinidade de temas com base na estratificação do conceito de meio ambiente.

A partir da seleção dos artigos, estes foram registrados e referenciados em planilha permitindo a análise e extração de dados de interesse necessários para a determinação dos impactos ambientais do sistema de transportes e mobilidade urbana para a construção de modelo conceitual de causas e efeitos.

Os artigos selecionados compreendem períodos a partir dos anos 1980, porem com predomínio de artigos a partir dos anos 2000. Os impactos foram classificados pela sua natureza (positiva ou negativa), além de serem divididos em temas dentro do aspecto ambiental de influência de cada impacto (físico, químico, biológico, social, cultural e urbanístico).

Sánchez (2006) define o aspecto ambiental como o mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental. Assim, impacto ambiental é o resultado de ação ou atividade humana, que é a sua causa. Essa diferenciação é fundamental sendo um problema comum observado em estudos de avaliação de impactos, e pode comprometer o julgamento do objeto de análise e, portanto, a qualidade do estudo ou pesquisa. Segundo a norma ISO:14001 (ABNT, 1997) impacto ambiental é uma consequência de atividades produtivas ou serviços, processo industrial ou transporte, são causas de modificações ambientais ou impactos.

### Compilação dos impactos ambientais relacionados nos artigos

Para a compilação dos impactos ambientais foram registradas as discussões relacionadas às implicações do sistema de transportes e mobilidade urbana, tanto os impactos de natureza negativa como positiva.

Segundo a Resolução CONAMA 306/2002, impacto ambiental refere-se a qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Ainda, segundo a Resolução Conama supracitada, meio ambiente refere-se ao conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. Estes conceitos deram base para o entendimento dos eventos ambientais, permitindo classificar estes em temas que poderão facilitar o entendimento de cada um dos aspectos e impactos elencados.

Destaca-se que o escopo compreende os deslocamentos urbanos, não sendo avaliados os deslocamentos não urbanos ou derivados da logística comercial (portuário, aeroviários, rodoviário interurbano), não excluindo, entretanto, a existência de veículos de carga junto ao fluxo normal das cidades.

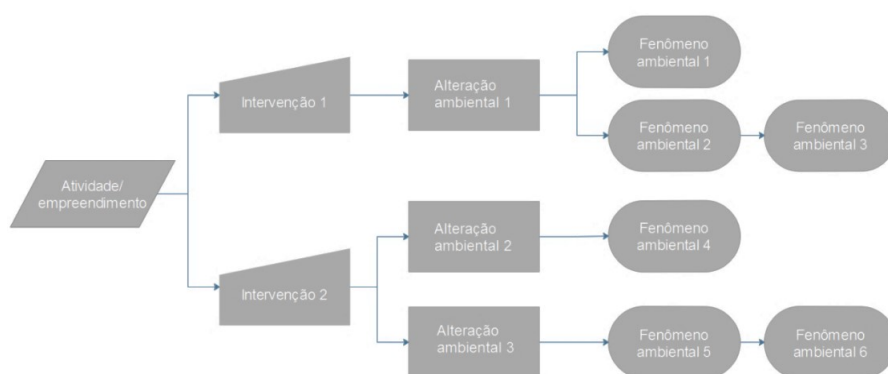
Ao avaliar os artigos, nestes foram observados, principalmente, as partes introdutória e metodológica visando identificar discussões e contextualização da pesquisa acerca do tema da mobilidade urbana. Sendo registrados alterações e efeitos ambientais em potencial, que são manifestados a partir do sistema de transportes e mobilidade urbana.

### **Fluxograma Relacionado de Eventos Ambientais do sistema de transportes e mobilidade urbana**

A partir desta compilação de conhecimentos, foi avaliada a necessidade de compreensão da temática enquanto um sistema integrado, visando o entendimento das relações causais entre os impactos e seus processos originários. Para isso, foi utilizado o instrumento Fluxograma Relacionado de Eventos Ambientais (FREA), desenvolvido por Macedo (1994), muito empregado em processos de licenciamento ambiental de atividades ou organizações produtivas, tal como estudos de impacto ambiental e relatórios relacionados. O FREA integra, por meio de fluxograma, os eventos responsáveis pela atividade transformadora (ou empreendimento) e os seus efeitos potenciais ao ambiente, por meio de intervenções, alterações e fenômenos ambientais, permitindo identificar a cadeia de relações entre estas. Este integra metodologia mais abrangente de avaliação de impacto por meio de Modelo de Avaliação e Gestão de Impactos Ambientais (MAGIA) o qual consiste na concepção da situação ambiental das relações decorrentes de empreendimento; definição dos eventos ambientais e das relações de causa e efeito entre estes (FREA); e da composição de uma hipótese de impacto.

Dessa forma, considerando-se os conceitos de aspectos e impactos ambientais do sistema de transporte, citados pelos artigos, estes foram esquematizados em um FREA. A etapa inicial é o entendimento do problema, atividade ou empreendimento a serem avaliadas de acordo com as inter-relações em âmbito socioeconômicas e ambiental, denominado de eventos ambientais, o qual, segundo Spilliere & Beaumord (2006) são os eventos responsáveis pela atividade transformadora do meio, processo capaz de alterar o ecossistema. A atividade transformadora acarreta em três principais eventos ambientais: as Intervenções Ambientais (IN), que são as ações de operação ou tarefas verificadas na atividade; as alterações ambientais (AA), que são os aspectos ambientais envolvidos ou modificações geradas no ambiente por decorrência da atividade; e os fenômenos ambientais (FA), que são os efeitos decorrentes esperados, ou potenciais impactos ambientais. Estes se caracterizam através do desempenho dos fatores ambientais por eles impactados, constituindo o conjunto chave da gestão ambiental e dos processos de avaliação de impactos (MACEDO, 1994). A Figura 1 apresenta um modelo genérico do FREA, sistematizando a partir de uma atividade ou empreendimento de estudo. Este terá intervenções as quais gerarão alterações ambientais, que por sua vez manifestarão impactos ou fenômenos ambientais, que podem ser impactos isolados ou geradores de outros impactos em subníveis.



**Figura 2.** Modelo genérico de fluxograma relacionado de eventos ambientais – FREA. Fonte: O autor.

O fluxograma permite identificar o grau de sensibilidade dos fatores ambientais, mensurado de acordo com a proximidade do impacto ambiental à alteração. Um impacto ambiental derivado de outro terá uma sensibilidade menor, já o impacto mais próximo a fonte geradora (alteração ou intervenção) terá uma sensibilidade maior. Isto se deve ao fato de que, se o impacto mais próximo ao aspecto ambiental for eliminado, todo o restante da cadeia de impactos será eliminado. Com isso, os impactos ambientais mais próximos ao aspecto serão mais sensíveis.

A partir disso, foi possível identificar as AA resultantes das intervenções descritas, responsáveis pelas mudanças ao ambiente, permitindo a identificação mais precisa dos impactos potenciais a gerados pelo sistema em estudo. A organização deste conjunto de relações, resulta em um fluxograma (FREA), apresentado de forma gráfica, simplificando o entendimento dos processos. Segundo Macedo (1994) este fluxograma permite uma delimitação específica dos pontos considerados de maior importância para a atividade de estudo. Como a hipótese de levantamento dos impactos ambientais trabalha com uma atividade em operação e não empreendimento a ser viabilizado, o entendimento dos processos é importante para a otimização de seu desempenho ambiental.

Para o presente estudo, o evento ambiental de interesse é a realização do deslocamento de pessoas e mercadorias. Nessa proposta, a análise dos impactos, suas causas e efeitos poderiam ser elaboradas segundo diversos quadros de análise, sendo aqui considerado as condições atuais do sistema de transporte usualmente adotados nos municípios brasileiros, levando em consideração o posicionamento evidenciado nas bibliografias consultadas. Com isso o contexto geral a qual a análise se sustenta são as condições atuais do sistema de transportes tipicamente observadas nas cidades brasileiras, sendo identificadas quatro diferentes IN: transporte público, transporte de veículos particulares automotores, transporte peatonal e transporte ciclovitário.

## Resultados e discussão

Os impactos negativos derivados do sistema de transportes e mobilidade urbana exercem profundos efeitos na sociedade, uma vez que seus custos sociais, econômicos e ambientais prejudicam o pleno desenvolvimento humano, exercendo influência direta na qualidade de vida da população. A Organização das Nações Unidas possui programas específicos para esta atender a esta problemática, apontando necessidade urgente de mitigar estes impactos (UN, 2016). Um dos objetivos do programa ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), por exemplo, é o de proporcionar acesso a sistemas de transporte seguros, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária, como foco na expansão dos transportes públicos (ONU, 2017).

No Brasil, os principais órgãos institucionais governamentais atuantes nesta área são o Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente. Sendo afirmado que ao ser enfatizado demasiadamente o transporte rodoviário, o planejamento tradicional de transporte contribuiu para o isolamento e a desintegração das comunidades, gerando muitos impactos negativos do sistema de mobilidade urbana (BRASIL, 2015). O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) complementa que o setor de transportes é o que mais causa impactos na qualidade do ar, sendo responsável por 90% das emissões de gases poluentes.

Estes destacam a adoção de medidas de eficientes na gestão da mobilidade urbana, passa pela necessidade de estudos específicos das externalidades deste sistema como a emissão de

poluentes, geração de ruído, congestionamento, acidentes, desconfortos na circulação e demanda de área urbana para infraestrutura de veículos e o efeito barreira onde a circulação de pedestres e ciclistas é dificultada por grandes vias, etc. (MMA, 2011 e MCIDADES, 2015).

Com isso, os resultados obtidos, por meio da análise bibliográfica, permitem identificar e contextualizar os impactos ambientais resultantes do sistema de transportes e mobilidade urbana, possibilitando delimitar fatores causais e originadores para a composição de um modelo conceitual acerca dos impactos ambientais desse modelo.

O modelo conceitual proposto foi obtido a partir do desenvolvimento do Fluxograma Relacionado de Eventos ambientais (FREA) que permite a identificação clara dos fluxos geradores de eventos ambientais e respectivos efeitos que culminarão na geração de potenciais impactos positivos ou negativos do sistema de transportes e mobilidade urbana.

### **Seleção de artigos científicos e caracterização e impactos ambientais do sistema de transportes e mobilidade urbana**

A pesquisa resultou na análise de 172 artigos de interesse (nacionais e internacionais) (vide apêndice), dentre as três bases identificadas, constituídos de periódicos nacionais e internacionais (Tabela 1). A maior parte destes foram obtidos por meio da base do Google acadêmico com a seleção de 101 artigos (59%), seguido da Scielo com 52 artigos (30%) e pela DOAJ com 19 artigos (11%).

**Tabela 1.** Caracterização geral dos artigos avaliados. Fonte: O autor.

Base de pesquisa	Número de artigos	Número de artigos (%)
Google acadêmico	101	59%
Scielo	52	30%
DOAJ	19	11%
Total	172	100%

Nesta etapa foi possível identificar diferentes abordagens do tema e fatores impactantes relacionados ao sistema de transportes e mobilidade urbana, tanto oriundos de pesquisas metodológicas, como a partir de discussões teóricas contidas nestes estudos.

Os impactos ambientais identificados a partir da avaliação dos artigos totalizaram 30 (Tabela 2). Nota-se que a construção deste ocorreu conforme a abordagem dos artigos, sendo que, a partir do impacto número 17 há uma mudança na abordagem da natureza dos impactos, passando a considerar os impactos positivos.

Isso ocorreu devido a parte dos artigos estudarem os benefícios resultantes do transporte ativo (bicicletas e pedestres), e com isso as discussões e conclusões apontadas pelas pesquisas relacionadas, sugerem, inequivocamente, para a manifestação de impactos positivos, com exceção de impactos relacionados a conflitos sociais devido a implementação de ciclovias no lugar de vias ou vagas de estacionamentos

Os resultados serão apresentados inicialmente com sua abordagem quantitativa, avaliando a quantidade de artigos por impactos citados e temas de interesse, e, na sequência, foi realizada discussão teórica acerca dos impactos do sistema de transportes e mobilidade segundo os autores dos artigos analisados.

### **Descrição quantitativa dos resultados**

Considerando os impactos avaliados o mais citado pelos autores foi o congestionamento ou aumento na duração do pico, citado por 88 artigos (51,2% do total), seguido pela poluição atmosférica, citada em 79 artigos (45,9%), e o aumento nos tempos de deslocamento, em decorrência do congestionamento, citado por 43 artigos (25%). Outro impacto relevante foi relacionado ao nível de ruído, citado em 33 artigos (19,2%).

Ficou claro nas abordagens a relação negativa decorrente do uso intensivo de carros, sendo que grande parte dos impactos é decorrente do aumento das taxas de motorização, que tornam o fluxo ineficiente (congestionamentos) e elevam o consumo de combustível (citado em 24 artigos, 14% do total), e geram problemas de saúde pública (citados em 21 artigos, 12,2% do total) além de causar prejuízos econômicos (citado em 20 artigos, 11,6% do total). Ainda, merece destaque citações relacionadas da redução de áreas públicas ou naturais decorrentes do aumento de infraestrutura viária e do espalhamento das cidades (citado em 21 artigos, 12,2% do total).

Impactos negativos menos citados foram: redução das atividades de turismo, redução da produtividade de trabalhadores, redução da qualidade de vida, e qualidade ambiental urbana, aumento nos problemas psicológicos/stress, redução das áreas destinadas a pedestres e ciclistas, e redução das interações sociais. Estes receberam 10 ou menções, cada um.

Destaca-se que o número de citações é uma medida qualitativa com objetivo de construir um modelo conceitual, não imputando valor acerca de cada um destes impactos no que tange sua relevância ou importância, sendo que alguns impactos poderão exercer efeitos de maior magnitude, persistência ou severidade ambiental, porém serem menos estudado.

Modos de transportes ativos (bicicletas e pedestres, principalmente) geralmente estão associados a impactos positivos, sendo o mais citado os efeitos benéficos a saúde dos usuários (15 citações, 8,7% do total), além da diminuição da poluição atmosférica (12 citações, 7% dos artigos), redução de gastos econômicos com deslocamentos ou com custos decorrentes de infraestrutura viária (11 citações, 6,4% do total), e a redução dos tempos de deslocamento para trechos curtos (11 citações, 6,4% do total).

Os impactos positivos menos citados referem-se à redução de acidentes de transportes, de congestionamento, do uso de recursos naturais e combustível, da melhoria da qualidade ambiental, atração de investimentos, fomento a economia local e turismo sustentável, melhoria na segurança ao realizar os deslocamentos, além de uma melhoria na qualidade de vida. Estes últimos são citados em menos de 10 artigos selecionados. Ressalta-se, no entanto, a correlação positiva do aumento de acidentes ao aumento no número de usuários ciclistas evidenciada em alguns estudos, porém, geralmente, acidentes não-fatais.

Segundo a classificação realizada por temas, a maioria destes impactos pode ser enquadrada como impactos relacionados ao meio social (que incluem implicações econômicas, afetações ao conforto da população e saúde pública) que compreendem 27 impactos levantados (93,1%).

Com relação ao tema, os impactos que podem integrar o meio químico e físico, características expressas em 9 (31%) e 8 impactos (27,6%) levantados, respectivamente. Impactos do meio químico referem-se a alterações da qualidade ou composição química como consumo de combustíveis, qualidade ambiental, poluição atmosférica. Impactos ao meio físico podem interferir na obstrução de espaços, tempo, pressão sonora, infraestrutura urbana, etc. No meio urbanístico foram identificados 7 impactos (24% do total). Estes referem-se a interferências na infraestrutura e utilização do espaço urbano. Impactos do meio cultural, relacionados a influências sobre turismo e do entendimento sobre a qualidade ambiental, estão presentes em 3 impactos (10,3%).



**Tabela 2.** Impactos citados por artigos relacionados e código do impacto no fluxograma relacional de eventos ambientais. Os temas são definidos de acordo com a tipologia dos impactos segundo a resolução Conama 306/2002: física (F), química (Q), biológica (B), social (S), cultural (C) e urbanística (U). Fonte: O autor.

ID	Impacto	Tema do impacto	Artigos relacionados	Número de citações	Número de citações (%)
1	Redução das atividades de turismo	S, C	35, 87, 89, 136, 154	5	2,9%
2	Aumento do pico de congestionamento	F, Q, U	1, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 41, 44, 47, 48, 53, 54,55, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 112, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 128, 130, 140,141, 144, 147, 148, 150, 152, 162, 163, 164, 166, 168, 169, 170, 171, 172	88	51,2%
3	Aumento no tempo de deslocamento	S, F	1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 19, 22, 23, 27, 32,33, 34, 43, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 64, 72, 73, 75, 76, 84, 95, 108, 110, 112, 114, 121, 122, 123, 125, 149, 159, 162, 169, 171, 172	43	25,0%
4	Redução da produtividade de trabalhadores	S	6, 40, 85, 149, 150, 171	6	3,5%
5	Aumento no consumo de combustível	Q, S	2, 3, 21, 44, 48, 50, 58, 66, 69, 74, 75, 79, 84, 90, 92, 110, 115, 121, 122, 125, 154, 163, 166, 170	24	14,0%
6	Prejuízos econômicos	S	6, 10, 27, 44, 47, 47, 54, 64, 69, 70, 73, 74, 75, 110, 121, 122, 149, 151, 169, 172	20	11,6%
7	Redução da qualidade do ar	Q, B, S	2, 9, 10, 11, 12, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 39, 44, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 95, 98, 99, 104, 110, 114, 115, 120, 121, 123, 125, 130, 141, 144, 147, 148, 151, 154, 155, 156, 159, 162, 163, 164, 168, 170	79	45,9%
8	Problemas de saúde pública	S	3, 10, 11, 24, 38, 51, 61, 65, 66, 67, 74, 83, 84, 100, 101, 144, 150, 156, 158, 167, 168	21	12,2%
9	Redução da qualidade de vida	S	4, 5, 15, 27, 28, 35, 84,150, 159, 164	10	5,8%
10	Aumento no nível de ruído	F, S, B	18, 21, 23, 29, 35, 37, 44, 47, 49, 54, 57, 69, 80, 82, 87, 89, 98, 100, 101, 110, 114, 121, 124, 126, 130, 131, 144, 150, 152, 154, 159, 164, 170	33	19,2%
11	Redução da qualidade ambiental	F, Q, B, C, S, U	6, 7, 12, 21, 22, 28, 29, 63	8	4,7%
12	Aumento de problemas psicológicos/ estresse	S	31, 130, 150, 164	4	2,3%
13	Redução da área para pedestres e ciclistas	U, S	9, 21, 32	3	1,7%
14	Redução de áreas públicas e áreas verdes	U, B, S	2, 9, 11, 15, 21, 28, 35, 40, 63, 66, 69, 79, 81, 110, 111, 131, 138, 139, 145, 151, 162	21	12,2%
15	Redução de interações sociais	S	7, 9, 146	3	1,7%
16	Aumento no número de acidentes	S	2, 3, 9, 10, 11, 16, 20, 23, 27, 28, 30, 47, 48, 49, 51, 54, 57, 69, 72, 73, 75, 83, 87, 95, 98, 105, 116, 121, 122, 128, 141, 143, 144, 149, 152, 159, 163, 166, 167, 170, 172	41	23,8%
17	Redução no número de acidentes	S	6, 21, 52, 93, 161	5	2,9%
18	Redução do pico de congestionamento	F, Q, U	71, 91, 103, 133, 161	5	2,9%
19	Redução no tempo de deslocamento	S, F	1, 5, 6, 26, 36, 77, 93, 109, 138, 157, 165	11	6,4%
20	Redução no uso de recursos naturais	F, Q, S, B	2, 7, 21, 36, 78, 104	6	3,5%
21	Redução no consumo de combustíveis	F, Q, S	2, 6, 26, 52, 78, 157	6	3,5%
22	Redução de emissões atmosféricas e ruído	Q, B, S	2, 7, 48,52, 71, 78, 93, 131, 138, 157, 161, 165	12	7,0%
23	Melhoria na qualidade ambiental	F, Q, B, C, S, U	6, 7, 15, 26, 77, 87, 104, 105	8	4,7%
24	Melhoria na saúde pública	S	5, 31, 36, 38, 52, 56, 78, 91, 93, 98, 109, 138, 146, 160, 161	15	8,7%
25	Atração de investimento e turismo sustentável	S, B, U	6, 26, 87, 89, 136	5	2,9%
26	Melhoria na segurança	S	6, 26, 36, 71, 82, 158	6	3,5%
27	Melhoria na qualidade de vida	S	4, 5, 24, 26, 104, 105, 109, 139, 160	9	5,2%

28	Redução de gastos econômicos	S	6, 15, 26, 36, 42, 56, 78, 138, 160, 165, 172	11	6,4%
29	Fomento ao comércio local.	S	6, 26, 104	3	1,7%
30	Aumento de conflitos sociais	S	103, 105, 133	3	1,7%

A Tabela 3 sintetiza a análise dos temas por impactos citados nos artigos por natureza do impacto (positivo ou negativo). Os temas são intrínsecos à qualidade prática dos impactos, sendo a dimensão social a mais presente nestes, em 14 impactos negativos (50%) e 13 positivos (43%), refletindo manifestação direta no bem-estar social, socioeconômica, saúde pública. Características relacionadas ao meio químico foram observadas em 04 impactos negativos (13%) e 05 positivos (17%), relacionado principalmente pela alteração de características químicas da natureza com a emissão de poluentes atmosféricos, influenciado pelo aumento no consumo de combustíveis ou pelas características da eficiência no fluxo de trânsito.

Os meios físico e químico receberam quatro citações cada, características que contribuem para a alteração deste meio, como as alterações no volume de veículos, ruído, tempo de deslocamento e uso de recursos naturais. O meio biológico pode ser associado especificamente a afetações de impactos ao meio natural e ao bem-estar humano, sendo citado em 04 impactos negativos e 04 positivos (13% para cada). Impactos associados ao meio urbanístico foram citados em 04 impactos negativos (13%) e 03 positivos (10%), os quais exercem influência no meio urbano, infraestrutura e ordenamento territorial. O meio cultural, por sua vez, foi verificado em dois impactos negativos e positivos (7% em cada), sendo relacionado às atividades de turismo e qualidade ambiental, a qual abarca todos os temas elencados.

**Tabela 3.** Classificação dos impactos elencados por tema e por natureza (positiva ou negativa). Fonte: O Autor.

Tema impacto	Natureza dos impactos		Número de impactos por tema			
			Negativos		Positivos	
	Negativo	Positivo	Total	%	Total	%
Social	Redução das atividades de turismo, Aumento no tempo de deslocamento, Redução da produtividade de trabalhadores, Aumento no consumo de combustível, Prejuízos econômicos, Problemas de saúde pública, Redução da qualidade de vida, Redução da qualidade do ar, Aumento no nível de ruído, Redução da qualidade ambiental, Aumento de problemas psicológicos/ estresse, Redução da área para pedestres e ciclistas, Redução de áreas públicas e áreas verdes, Redução de interações sociais, Aumento de conflitos sociais	Diminuição no número de acidentes, Redução no número de acidentes, Redução no tempo de deslocamento, Redução no uso de recursos naturais, Redução no consumo de combustíveis, Redução de emissões atmosféricas e ruído, Melhoria na qualidade ambiental, Melhoria na saúde pública, Atração de investimento e turismo sustentável, Melhoria na segurança, Melhoria na qualidade de vida, Redução de gastos econômicos, Fomento ao comércio local.	15	50 %	13	43 %
Química	Aumento do pico de congestionamento, Aumento no consumo de combustível, Redução da qualidade do ar, Redução da qualidade ambiental	Redução do pico de congestionamento, Redução no uso de recursos naturais, Redução no consumo de combustíveis, Redução de emissões atmosféricas e ruído, Melhoria na qualidade ambiental	4	13 %	5	17 %
Física	Aumento do pico de congestionamento, Aumento no tempo de deslocamento, Aumento no nível de ruído, Redução da qualidade ambiental	Redução do pico de congestionamento, Redução no tempo de deslocamento, Redução no uso de recursos naturais, Redução no consumo de combustíveis, Melhoria na qualidade ambiental	4	13 %	5	17 %
Biológica	Redução da qualidade do ar, Aumento no nível de ruído, Redução da qualidade ambiental, Redução de áreas públicas e áreas verdes	Redução no uso de recursos naturais, Redução de emissões atmosféricas e ruído, Melhoria na qualidade ambiental, Atração de investimento e turismo sustentável	4	13 %	4	13 %
Urbanística	Aumento do pico de congestionamento, Redução da qualidade ambiental, Redução da área para pedestres e ciclistas, Redução de áreas públicas e áreas verdes	Redução do pico de congestionamento, Melhoria na qualidade ambiental, Atração de investimento e turismo sustentável	4	13 %	3	10 %
Cultural	Redução das atividades de turismo, Redução da qualidade ambiental	Atração de investimento e turismo sustentável; Melhoria na qualidade ambiental,	2	7 %	2	7 %

Observa-se que grande parte dos estudos avaliados tratam dos impactos mais evidentes do sistema de transportes, como os congestionamentos e a poluição atmosférica. No entanto, diversos impactos, que apesar de reconhecidos pela comunidade científica, não apresentam estudos de casos validados ou metodologias quantitativas de mensuração que permitam inferir de forma satisfatória quanto a sua importância, magnitude, e necessidade de justificar medidas mais contundentes para a sua mitigação.

Isso foi observado também acerca dos impactos positivos, como sendo um dos principais argumentos para adicionar ao debate político e para o convencimento de tomadores de decisões e população acerca dos benefícios a médio e longo prazo da incorporação de medidas de acessibilidade e mobilidade urbana sustentável, com base na valorização dos modos não motorizados e ênfase no transporte público coletivo eficiente.

Tal situação é agravada quando observado que mesmo com uma existência e reconhecimento, pela comunidade científica, das externalidades do sistema de transportes, estes passam ao largo de debates políticos e institucionais, pautando por vezes soluções com base em ações ineficientes de longo prazo e que não consideram aspectos além dos econômicos, haja vistos os desafios técnicos e discutir de como administrar a escassez crescente de espaço para circular.

### Fluxograma Relacionado de Eventos Ambientais - FREA

A consulta às bibliográfica realizada permitiu a composição do FREA aplicada à avaliação do sistema de transportes e mobilidade urbana, fundamentado em eventos inter-relacionados, que são desencadeados em ordem lógica de acontecimentos que partem de atividades macro, para efeitos específicos, os quais poderão ser aprofundados conforme necessidades específicas de usuários do método.

Neste modelo proposto, a atividade transformadora (deslocamento urbano de pessoas e mercadorias) se manifesta por meio das intervenções ambientais (definidas em: transporte público, transporte por veículos particulares automotores, transporte cicloviário e peatonal). A partir destes eventos ambientais foram identificadas as alterações ambientais (desdobramentos de interesse de cada intervenção ambiental no sentido de estabelecer relação entre as intervenções e os impactos ambientais gerados), que por sua vez, deram origem a fenômenos ambientais (impactos) (vide Figura 3). A aplicação do FREA para o sistema de mobilidade urbana mostrou uma aderência positiva, permitindo uma compreensão clara do sistema analisado, diferenciando aspectos de impactos, ou seja, as relações causais do objeto de estudo.

Não obstante a isso, devido a abordagem utilizar um sistema complexo para análise (sistema de transportes e mobilidade urbana) observam-se limitações inerentes ao instrumento, o qual é geralmente aplicado para sistemas simples (empreendimentos e com delimitação mais bem definida). Para a construção do fluxograma é necessário partir de pressuposto que tem origem em atividade potencial causadora de impacto. Dessa forma, a composição do FREA seguiu a abordagem dos estudos consultado, estruturada em premissa da atual condição da infraestrutura de transportes da maioria das cidades brasileiras, com o predomínio de deslocamentos individuais (automóveis), transporte coletivo com problemas de eficiência (predominantemente geradores de impactos negativos) e de deslocamentos de pedestres e ciclistas (predominantemente, geradores de impactos positivos).

É fundamental ressaltar que que a medida que as condições possam ser melhoradas: aumento dos deslocamentos por transportes ativos, redução da dependência de carros e melhorias na eficiência do transporte coletivo, a incidência e magnitude dos impactos negativos passam a ser reduzidas. Observa-se assim, que o modelo proposto reflete uma condição de fragilidade nos serviços de transporte coletivo e divisão de modos com predomínio de carros.

Com isso, apesar destes impactos serem todos previamente identificados pelas pesquisas científicas consultadas, é fundamental ao leitor avaliar criticamente o conjunto dos impactos identificados, ajustando-os para especificidades de estudos de caso. Considerando, portanto, as limitação inerente a metodologia empregada. O sistema de impactos montado (Figura 3) permitiu verificar problemas decorrentes do uso excessivo de carros particulares que, associados com problemas operacionais não atendem plenamente as necessidades da população, causando subutilização do transporte público e conseqüentemente, constitui um fator para a redução da qualidade ambiental urbana.

Não necessariamente significa que estes impactos são apenas negativos, entretanto, conforme citado pelos artigos, isso se deve pelo atual modelo de mobilidade em vigor nas cidades brasileiras. Apesar do transporte coletivo ser um dos principais modos da operacionalização do conceito de mobilidade urbana sustentável, com potencial para a redução de externalidades negativas (congestionamentos, poluição, etc.), as condições ineficientes deste no país (baixa eficiência, produtividade, desconfortável, emissão de poluição e ruído, falta de integração, etc.) o posiciona, conjuntamente com o carro, como fontes de impactos negativos. Como decorrência, é esperado que, à medida que a população melhore sua condição econômica, uma das prioridades desta, é a aquisição de veículo particular, como substituto ao ônibus (vide Pesquisa Mobilidade da População Urbana de 2017: NTU, 2017).

**Figura 3.** Fluxograma Relacionado de Eventos Ambientais (FREA) aplicado à análise do modelo de transportes e mobilidade urbana



Com isso ocorre uma redução da mobilidade urbana geral, proveniente do aumento do trafego de carros, problemas ambientais e de saúde pública devido ao ruído e poluição atmosférica, problemas de inequidades espaciais urbanas, como a fragmentação e espalhamento urbano, redução de áreas públicas (muito em decorrência de ampliações do sistema viário e estacionamento).

A partir destas alterações podem ser caracterizados os impactos ambientais e socioeconômicos, tais como o aumento nos picos de congestionamento, o qual elevará o tempo de deslocamento e consumo de combustível, diminuindo a produtividade de trabalhadores. Este uso intenso de veículos acaba por reduzir as áreas de convivência, áreas verdes e área para pedestres e ciclistas, que exercem influência nas preferências da população por carros, haja vista todas as incomodidades e inconveniências do transporte coletivo.

A atual condição do sistema de transportes favorece altas taxas de acidentes de transportes que acabam por vitimar mais a usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas), além de afetar as atividades de turismo, que impactarão, em última análise, a qualidade de vida da população. Cabe ressaltar a correlação existente entre o aumento de viagens de transporte público com a menor incidência de acidentes graves no trânsito.

Em contrapartida aos impactos negativos, atualmente, está em curso um processo de aumento progressivo na inclusão de ciclistas e pedestres nos deslocamentos urbanos. O aumento na participação destes modos nos deslocamentos proporciona uma diminuição na dependência de veículos automotores, aumentando os níveis de atividade física, reduzindo os picos de



congestionamento) e o tempo de deslocamentos (no caso de deslocamentos curtos). Também estão associados com diminuição do consumo de combustível, da emissão de ruído e de poluentes atmosféricos, além do fomento econômico ao comércio local.

Uma cidade planejada para pedestres e ciclistas aumenta a segurança no deslocamento de pessoas, reduzindo as taxas de acidentes, melhora o dinamismo econômico, atraindo investimentos e contribuindo para a qualificação de um turismo mais sustentável. Um alto volume de tráfego turístico pode contribuir para a degradação dos valores turísticos, podendo assim, reduzir a atratividade turística do local.

## Conclusão

A melhoria das condições de mobilidade urbana e qualidade de vida da população passam necessariamente pelo desenvolvimento de um planejamento urbano que considere impactos de forma integrada e sinérgica. Dessa forma, o entendimento de impactos negativos e positivos é impreterível para uma gestão qualificada dos centros urbanos, sendo uma demanda urgente da sociedade para cidades mais produtivas, competitivas, mais dinâmicas, inclusivas e saudáveis.

O conhecimento compilado poderá servir de base para a melhoria de estudos técnicos como os de avaliação de impacto ambiental, estudos de impacto de vizinhança e de viabilidade, que, no geral, são insuficientes em suas análises integradas, assim como na incorporação de efeitos sinérgicos no campo do transporte e mobilidade urbana.

O trabalho contribui em unificar diferentes pesquisas relacionadas à mobilidade urbana em favor da melhoria do entendimento e do planejamento e de estratégias de ação alertando para o conjunto das implicações que merecem atenção, tanto de tomadores de decisão, como no meio técnico-científico, orientando as pesquisas e a consulta de bibliografias especializadas.

A base bibliográfica pesquisada forneceu um ponto de partida para o entendimento dos impactos ambientais oriundos do sistema de transportes e mobilidade urbana, sobretudo aplicada para a realidade brasileira. Foram verificados impactos negativos, relacionados ao sistema de transporte coletivo e individual motorizado, e ao mesmo tempo impactos positivos, relacionados à inserção de transporte ativos na participação dos deslocamentos nas cidades brasileiras.

Se por um lado há consideráveis pesquisas abordando determinados impactos e áreas de conhecimento, sobretudo em âmbito internacional, por outro lado, há áreas que necessitam de mais estudos. Consistindo assim, em oportunidades de pesquisas e demandas técnicas acerca do aprofundamento deste tema, com importantes reflexos do desenvolvimento sustentável da nação e na qualidade de vida da população.

Cabe destacar que a complexidade inerente de sistemas de transportes, atividade indissociáveis da dinâmica urbana imputa uma limitação do trabalho ao não se inserir no modelo a interação transportes com o uso do solo, acessibilidade etc. Dessa forma, como recomendação caberia analisar alterações nestes processos, como aspectos de regulação, transporte público privado, implementação de melhorias em transporte ativo, dentre outros.

Não obstante a isso, a pesquisa atingiu ao seu propósito de proposta de modelo conceitual que abarcasse os principais impactos ambientais oriundos do sistema de transportes e mobilidade urbana de forma integrada e sinérgica, passível de orientar futuros estudos para a minimização de impactos negativos e a potencialização dos positivos.

O FREA desenvolvido transformou um modelo conceitual complexo em frações ordenadas que permitem um entendimento global das manifestações ambientais do sistema de transportes e mobilidade urbana e ao mesmo tempo permite conhecer os desdobramentos específicos dentro desta cadeia. Este permite ainda, inferir sobre os impactos primários e secundários, fornecendo informações importantes para a gestão e controle dos impactos. Com isso, ao eliminar-se (ou mitigar) impactos predecessores, eliminar-se-ia os secundários, melhorando a eficiência na gestão dos impactos.

## Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## Referências bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR: ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1997.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. *Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Associação Nacional dos Transportes Públicos. Revista dos Transportes Públicos. Ano 21, 1999.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. (2016). *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Comparativo 2003-2014*, 2016.

BRASIL. Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 2012.

CINTRA, M. A crise do trânsito em São Paulo e seus custos. GVexecutivo. v.12. n.2. Jul/dez., 2013.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução 306 de 19 de Julho de 2002*. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Brasília, 2002.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2013). *Indicadores de Mobilidade Urbana: PNAD 2012*. Rio de Janeiro. n.161, 2013.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. (2014). *Os custos da (i)mobilidade nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo*. Nota técnica. Diretoria de Desenvolvimento econômico. n.3, 2014.

MACEDO, R. K. *Gestão ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas*. Rio de Janeiro; ABES; 266 p. 1994.

MCIDADES - Ministério das Cidades. Conheça o anteprojeto de lei da política Nacional de mobilidade urbana. Ministério das Cidades: Instituto Pólis, 2005.

MCIDADES- Ministério das Cidades. PLANMOB – *Caderno de Referência para a elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*. Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana – SeMob, 2015.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. *1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários*. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental Departamento de Mudanças Climáticas Gerência de Qualidade do Ar. Relatório Final, 2011.

ONU-HABITAT - Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos. *Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes*. ONU; Ministério do Meio Ambiente; Ministério das Cidades. 172p. Brasília, 2015.

PERO, V.; STEFANELLI, V. A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras. *Rev. econ. contemp.* vol.19 n.3. Rio de Janeiro, 2015.

MARTINE, G. O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. *R. bras. Est. Pop.*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 181-190, 2007.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. *Pesquisa mobilidade da população urbana 2017*. Confederação Nacional do Transporte, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. - Brasília, 2017.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*. Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>>. Acesso em 13/12/2017.

RODRIGUE, J. P. *The Geography of Transport Systems*. 4ed. New York: Routledge, 440 p, 2017.

- SAMPAIO, B. R.; NETO, O. L.; SAMPAIO, Y. Eficiência na gestão do transporte público: lições para o planejamento institucional. *Planejamento e políticas públicas*. n. 29. 2006.
- SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos. 2 ed. Oficina de textos. São Paulo, 2006.
- SCARINGELLA, R. S. A Crise da Mobilidade Urbana em São Paulo. *São Paulo Perspectiva*. São Paulo, v. 15, n. 1, p. 55-59, 2001.
- SHARMA, R. K.; KUMAR, S. Impact of Transportation System on Environment in Developing Countries “A Review”. *IJRREST: International Journal of Research Review in Engineering Science and Technology*. v.1 (2), 2012.
- SORIA-LARA, J. A.; BERTOLINI, L.; BRÖMMELSTROET, M. Environmental impact assessment in urban transport planning: Exploring process-related barriers in Spanish practice. *Environmental Impact Assessment Review* 50, 95–104, 2015.
- SPILLERE, L. C.; BEAUMORD, A. C. Formulação de uma hipótese global de situação de impacto para o parque industrial pesqueiro instalado em Itajaí e Navegantes - SC. *Eng. Sanit. Ambiental*. Rio de Janeiro, v.11, n.4, p.380-384, 2006.
- SEABRA, L. O.; TACO, P. W. G.; DOMINGUEZ, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 35*, 2013.
- TAHZIB, B.; ZVIJÁKOVÁ, L. Environmental impact of Land Transport. *Transfer inovácií dez*, 2012.
- UN – United Nations Organisation. *Mobilizing Sustainable Transport for Development*. Analysis and Policy Recommendations from the United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport, 2016.
- VASCONCELLOS, E. A. A crise do planejamento de transportes nos países em desenvolvimento: reavaliando pressupostos e alternativas. *Transportes*. v. 3, n. 2, 1995.

## Apêndice

ID	Artigos consultados
1	Resende, P. T. V.; Sousa, P. R. Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: um estudo sobre os impactos do congestionamento. Fundação Dom Cabral. CI0910, 2009.
2	Campos, V. B. G. Uma visão da mobilidade sustentável. Revista dos Transportes Públicos. v. 2, p. 99-106, 2006.
3	Boareto, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 30/31 - 2008 - 3º e 4º trimestres.
4	Gomide, A. A. Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais. Políticas sociais – acompanhamento e análise. fev. 2006
5	Mariotti, A. A.; Osorio, F. A. A. Calgaro, C. Cidades sustentáveis: o hiperconsumo de automóveis e a mobilidade urbana por ciclovias e ciclofaixas. Revista Paradigma, Ribeirão Preto-SP, a. XXII, v. 26, n. 1, p. 249-267, Jan/jun. 2017 ISSN 2318-8650.
6	NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Pesquisa mobilidade da população urbana. Ago. 2006.
7	Filipe, L. N.; Macário, R. Elementos para a configuração de um sistema de informação para a gestão da mobilidade urbana. TRANSPORTES v. 19, n. 3 (2011) p. 42–48
8	Scaringella, R.; Salvador. A crise da mobilidade urbana em São Paulo. São Paulo Perspectivas, São Paulo. v.15, n. 1, p. 55-59, Jan. 2001.
9	Magagnin, R. C.; Silva, A. N. R. S. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. Transportes. v.16, n.1. 2008.
10	Rubim, B; Leitão, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 55-66, jan. 2013. ISSN 1806-9592.
11	Vanconcelos, E. A.; Carvalho, C. H. R.; Pereira, R. H. M. Transporte e mobilidade urbana. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/ IPEA, 2011. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34).
12	Barczak, R.; Duarte, F. Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), v. 4, n. 1, p. 13-32, jan./jun. 2012.
13	Lobo, Carlos <i>et al.</i> Mobilidade pendular e a integração metropolitana: uma proposta metodológica para os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG – 2010. Rev. bras. estud. popul. São Paulo, v.34, n. 2, p. 321-339, May 2017.
14	Moura, R; Castello Branco, M. L. G; Firkowski, O.L. C. F. Movimento pendular e perspectivas de pesquisas em aglomerados urbanos. São Paulo Perspec. v. 19, n. 4. São Paulo, 2005
15	Rocha, A. C. B.; Frota, C. D.; Tridapalli, J. P.; Kuwahara, N. Peixoto; T. F. A.; Balassiano. R. Gerenciamento da mobilidade: experiências em Bogotá, Londres e alternativas pós-modernas. Pluris, 2006. 2º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável.
16	Azevedo Filho, M. A. N, <i>et al.</i> Disponibilidade e qualidade dos dados para avaliação das condições de mobilidade urbana sustentável. Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Belo Horizonte. 2011.
17	Ojima, R.; Silva, R. B.; Pereira, R. H. M. A mobilidade pendular na definição das cidades–dormitório: caracterização sociodemográfica e novas territorialidades no contexto da urbanização brasileira. Cadernos IPPUR, v. 21, n. 2, p. 111-132, ago./dez. 2007.
18	Seabra, L. O.; Taco, P.W.G.; Dominguez, E. M. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 35 - 2013 - 2º quadrimestre
19	Rolnik, R.; klintowitz, D. Mobilidade na cidade de São Paulo. Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 89-108, apr. 2011. ISSN 1806-9592.
20	Lacerda, S. M. Precificação de Congestionamento e Transporte Coletivo Urbano. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p. 85-100, mar. 2006
21	Ribeiro, F. H. S.; Bettine, S. C. Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS): uma análise de sua aplicação. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET. XXX ANPET. Anais. Rio de Janeiro, 2016.
22	Kneib, E. C. Silva, P. C. M.; Portugal, L. S. Impactos decorrentes da implantação de polos geradores de viagens na estrutura espacial das cidades. Transportes. v. 18, n. 1 (2010)
23	Wilhelm, J. Mobilidade urbana: um desafio paulistano. Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 7-26, jan. 2013. ISSN 1806-9592.
24	Costa, R. G. R.; Silva, C. G. T.; Cohen, S. C. (2013). A origem do caos – a crise de mobilidade no Rio de Janeiro e a ameaça à saúde urbana. Cad. Metrop, São Paulo, v. 15, n. 30, pp. 411-431, jul/dez 2013
25	Mourato, J., Carvalho, R. (2014). Mobilidade urbana e cidades. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais. (pp. 247-264), 2014.
26	Ghidini, R. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. Sociedad Peatonal. 2010.
27	IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas. A mobilidade urbana no Brasil. Infraestrutura Social e Urbana no Brasil subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro. n. 94. 2011.
28	Oliveira, M. F. S.; Oliveira, O. J. R.; Oliveira, J.F. S. Mobilidade Urbana e Sustentabilidade. V Encontro Nacional da Anppas. 4 a 7. Florianópolis, 2010.
29	Alves, P. Mobilidade urbana sustentável: diretrizes da política brasileira. Cadernos Adenauer XV, n.2, 2014.
30	Gutiérrez, L. R. Transporte público de qualidade e mobilidade urbana. Documento de trabalho preparado para a NTU, julho de 2013
31	Camagni, R.; Gibelli, M. C.; Rigamonti, P. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. Ecological Economics 199–216, 2002.
32	Gakenheimer, R. Urban mobility in the developing world. Transportation Research Part. A 33 671±689, 1999.
33	Saelens, B. E.; Sallis, J. F.; Frank, L. D. Environmental Correlates of Walking and Cycling: Findings From the Transportation, Urban Design, and Planning Literatures. Annals of Behavioral Medicine. April, Volume 25, Issue 2, pp 80–91, 2003.
34	Barth, M.; Boriboonsomsin, K. Real-World Carbon Dioxide Impacts of Traffic streion. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. Washington, D.C. pp. 163–171, 2008.
35	Spellerberg, I. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. Authors. First published: September 1998. Global Ecology and Biogeography Letters (1998) 7, 317–333

36	Krizek, K. J. <i>et al.</i> Analysing the Benefits and Costs of Bicycle Facilities via Online Guidelines. <i>Planning, Practice &amp; Research</i> , Vol. 22, No. 2, pp. 197 – 213, May 2007
37	Li, B.; Tao, S., Dawson, R.W. Evaluation and analysis of traffic noise from the main urban roads in Beijing. <i>Applied Acoustics</i> 63 (2002) 1137–1142
38	Spinney, J. E.L. Transport mobility benefits and quality of life: A time-use perspective of elderly Canadians. <i>Transport Policy</i> 16 1–11, 2009.
39	Gualtieri, G.; Tartaglia, M. Predicting urban traffic air pollution: a GIS framework. <i>Applied Meteorology Foundation</i> , via Caproni 8, 50145 Firenze, Italy. <i>Transpn Res.-D</i> , Vol. 3, No. 5, pp. 329±336, 1998.
40	Smith, W. S. Mass Transport for High-Rise High-Density Living. ASCE. <i>Journal of Transportation Engineering</i> . Vol. 110, Issue 6 (July 1984)
41	Viegas, J. M. Making urban road pricing acceptable and effective: searching for quality and equity in urban mobility. <i>Transport Policy</i> . Volume 8, Issue 4, October 2001, Pages 289–294
42	Baron, N. Railways and demographic change. Matthias Finger, Pierre Messulam. <i>Rail economics, policy and regulation in Europe</i> , Edward Elgar Publishing pp.22-37, 2015.
43	Escobar, D.; Garcia, F. Territorial accessibility analysis as a key variable for diagnosis of urbana mobility: A case study Manizales (Colombia). <i>Procedia - Social and Behavioral Sciences</i> 48. 1385 – 1394. 2012.
44	Loukopoulos, P.; Scholz, R. W. Sustainable Future Urban Mobility: Using Area Development Negotiations' for Scenario Assessment and Participatory Strategic Planning. <i>Environment and Planning A</i> 2004, volume 36, pages 2203-2226.
45	Alain Bieber, Marie-Hélène Massot; Jean-Pierre Orfeuill. Prospects for daily urban mobility, <i>Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal</i> , 14:4, 321-339. 1994.
46	Bezerra; M.C; Madsen, M.; Mello, M. Mobility on modern urbanism: a study of Brasilia's Plano Piloto. <i>Procedia Environmental Sciences</i> 37 294 – 305, 2017.
47	Silva, N. R.; Costa, M. S.; Ramos, R.A. R. Development and Application of I Sum - An Index of Sustainable Urban Mobility. 2010 Transportation Research Board Annual Meeting
48	Sietchiping, R.; Permezel, M. J.; Ngomsi, C. Transport and mobility in sub-Saharan African cities: An overview of practices, lessons and options for improvements. <i>Cities</i> 29 (2012) 183–189
49	Nicolas, J.P.; Pochet, P.; Poimboeuf, H. Towards sustainable mobility indicators: application to the Lyons conurbation. <i>Transport Policy</i> 10 (2003) 197–208.
50	Hankey, S.; Marshall, J. D.; Impacts of urban form on future US passenger-vehicle greenhouse gas emissions. <i>Energy Policy</i> 38 4880–4887, 2010.
51	Rueda, D. R. <i>et al.</i> The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. <i>BMJ</i> 2011; 343.
52	Lindsay, G.; Macmillan, A.; Woodward, A. Moving urban trips from cars to bicycles: Impact on health and emissions. <i>Australian And New Zealand Journal Of Public Health</i> . Volume 35, Issue 1, February 2011, Pages 54–60
53	Frank, L. D.; Pivo, G. Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking. <i>Transportation Research Record</i> 1466
54	Proost, S.; Dender, K. The welfare impacts of alternative policies to address atmospheric pollution in urban road transport. <i>Regional Science and Urban Economics</i> 31 (2001) 383–411.
55	Figliozzi, M. A. The impacts of congestion on time-definitive urban freight distribution networks CO2 emission levels: Results from a case study in Portland, Oregon. <i>Transportation Research Part C</i> 19 (2011) 766–778
56	Cervero, R.; Duncan, M. Walking, Bicycling, and Urban Landscapes: Evidence From the San Francisco Bay Area. <i>American Journal of Public Health</i> . September 2003, Vol 93, No. 9
57	Hensher, D. A. The imbalance between car and public transport use in urban Australia: why does it exist? <i>Transport Policy</i> 5 (1998) 193–204
58	Travisi, C. M. <i>et al.</i> Impacts of urban sprawl and commuting: a modelling study for Italy. <i>Journal of Transport Geography</i> 18 (2010) 382–392.
59	Riley, K. Motor Vehicles in China: The Impact of Demographic and Economic Changes. <i>Population and Environment</i> . May 2002, Volume 23, Issue 5, pp 479–494.
60	Leck, E. The Impact of Urban Form on Travel Behavior: A Meta-Analysis. <i>Journal Issue: Berkeley Planning Journal</i> , 19 (1). Technion-Israel Institute of Technology. 2006.
61	Potoglou, D.; Kanaroglou, P.S. Modelling car ownership in urban areas: a case study of Hamilton, Canada. <i>Journal of Transport Geography</i> 16 (2008) 42–54
62	Grange, L.; Troncoso, R. Impacts of vehicle restrictions on urban transport flows: The case of Santiago, Chile. <i>Transport Policy</i> 18 (2011) 862–869.
63	Cervero, R. City Car Share First-Year Travel Demand Impacts. <i>Transportation Research Record</i> 1839. 2014.
64	Rotaris, L. <i>et al.</i> <i>Transportation Research Part A</i> 44 (2010) 359–375. The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan, Italy: Description, impacts and preliminary cost-benefit analysis assessment.
65	Guerra, A. <i>et al.</i> Benzene emissions from motor vehicle traffic in the urban area of milan: hypothesis of health impact assessment. <i>Atmospheric Environment</i> Vol. 29, No. 23, pp. 3559-3569. 1995
66	Li, J. <i>et al.</i> Modeling Private Car Ownership in China Investigation of Urban Form Impact Across Megacities. <i>Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board</i> , n.2193. Washington, D.C., 2010, pp. 76–84.
67	Ghose, M.K. <i>et al.</i> Assessment of the impacts of vehicular emissions on urban air quality and its management in Indian context: the case of Kolkata (Calcutta). <i>Environmental Science &amp; Policy</i> . Volume 7, Issue 4, August 2004, Pages 345–351.
68	Vance, C; Hedel, R. The impact of urban form on automobile travel: disentangling causation from correlation. <i>Transportation</i> (2007) 34:575–588.
69	Browne, M. <i>et al.</i> Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities. <i>Procedia – Social and Behavioral Sciences</i> 39 19 – 33 1877-0428, 2012. The Seventh International Conference on City Logistics.
70	Crampton, G. Economic Development Impacts of Urban Rail Transport. Conference Jyvaskyla, Finland. 27-30 August 2003
71	Bowes, D. R.; Keith, R. Ihlanfeldt. Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values. <i>Journal of Urban Economics</i> 50, 125, 2001.
72	Litman, T. A New Transit Safety Narrative. Victoria Transport Policy Institute. <i>Journal of Public Transportation</i> , Vol. 17, No. 4, 2014.



73	Litman, T. Smarter congestion relief in asian cities Win-Win Solutions to Urban Transport Problems. Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific No. 82, 2013.
74	Litman, T. Comprehensive evaluation of energy conservation and emission reduction policies Transportation Research Part A 47 (2013) 153–166
75	Litman, T. Valuing Transit Service Quality Improvements. Journal of Public Transportation, v.11, n.2, 2008.
76	Wardman, M. Public transport values of time. Transport Policy 11 (2004) 363–377.
77	Moeinaddini, M.; Asadi-Shekari, Zohreh.; Shah, M. Z. An urban mobility index for evaluating and reducing private motorized trips. Measurement 63 (2015) 30–40
78	Asadi-Shekari, Z.; Moeinaddini, M.; Zaly Shah, M. Z. A pedestrian level of service method for evaluating and promoting walking facilities on campus streets. Land Use Policy 38 (2014) 175–193
79	Magdalena, B. S. International Conference – Environment at a Crossroads: SMART approaches for a sustainable future A brief analysis of the sustainable mobility approach in Bucharest. Procedia Environmental Sciences 32 (2016) 168 – 176 1878-0296 2016.
80	Mrkajić, V.; Anguelovski, I. Planning for sustainable mobility in transition cities: Cycling losses and hopes of revival in Novi Sad, Serbia. Cities 52 (2016) 66–78
81	Antonson, H.; Hrelja, R.; Henriksson, P. People and parking requirements: Residential attitudes and day-to-day consequences of a land use policy shift towards sustainable mobility. Land Use Policy 62 (2017) 213–222
82	Bos, R.; Temme, R. A roadmap towards sustainable mobility in Breda. Mobil. TUM 2014 Sustainable Mobility in Metropolitan Regions, May 19-20, 2014. Transportation Research Procedia 4 (2014) 103 – 115
83	Silva, A. N. R. <i>et al.</i> Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil. Transport Policy 15 (2008) 350–360
84	Bibri, S. E.; Krogstie, J. Smart Sustainable Cities of the Future: An Extensive Interdisciplinary Literature Review. Sustainable Cities and Society. Volume 31, May 2017, Pages 183-212.
85	Klinger, T. A Research Field between Governance, Urban Form and Travel Behaviour. Journal of Transport Geography 52 (2016) 155–158.
86	Hickman, R. <i>et al.</i> Planning more for sustainable mobility. Journal of Transport Geography 33 (2013) 210–219
87	Łapko, A. Urban tourism in Szczecin and its impact on the functioning of the urban transport system. 1 <sup>st</sup> International Conference Green Cities 2014 – Green Logistics for Greener Cities. Procedia – Social and Behavioral Sciences 151 (2014) 207 – 214
88	Klinger, T. <i>et al.</i> Journal of Transport Geography 31 (2013) 18–29. Dimensions of urban mobility cultures – a comparison of German cities.
89	Hącia, E. The impact of tourist traffic on the functioning of Polish seaside health resorts. Transportation Research Procedia 16 (2016) 110 – 121
90	Comodi, G. <i>et al.</i> Energy Policy 41 (2012) 303–315. Municipal scale scenario: Analysis of an Italian seaside town with Markal-Times
91	Cavalcanti, C. D. O. <i>et al.</i> Sustainability of urban mobility projects in the Curitiba metropolitan region. Land Use Policy 60 (2017) 395–402.
92	François, C. <i>et al.</i> Environmental assessment of urban mobility: Combining life cycle assessment with land-use and transport interaction modelling—Application to Lyon (France). Ecological Indicators 72 (2017) 597–604.
93	Gössling, S.; Choi, A.S. Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles. Ecological Economics 113 (2015) 106–113.
94	Dieleman, F. M. <i>et al.</i> Urban Form and Travel Behaviour: Micro-level Household Attributes and Residential Context. Urban Studies, Vol. 39, No. 3, 507– 527, 2002.
95	Gebeyehu, M.; Takano, S. Diagnostic Evaluation of Public Transportation Mode Choice in Addis Ababa. Journal of Public Transportation, Vol. 10, No. 4, 2007.
96	Acker, V.; Goodwin, P.; Witlox, F. Key research themes on travel behavior, lifestyle, and sustainable urban mobility. International Journal of Sustainable Transportation
97	Ariztegui, J. <i>et al.</i> A structured methodology to calculate traffic emissions inventories for city centres. Science of the Total Environment 334 – 335 (2004) 101–109
98	Rueda, D. R. <i>et al.</i> Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: A health impact assessment study. Environment International 49 (2012) 100–109
99	Lee, B. K. <i>et al.</i> Analysis of impacts on urban air quality by restricting the operation of passenger vehicles during Asian Game events in Busan, Korea. Atmospheric Environment 39 (2005) 2323–2338
100	González, A. R.; Calle, E. A. D.; Maruland, I. B. El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. Rev. acad. colomb. cienc. exact. fis. nat. v.35 n.135 Bogotá April/June 2011
101	González, A. R.; Calle, E. A. D. El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. Rev. acad. colomb. cienc. exact. fis. nat. vol.35 no.137 Bogotá Oct/Dec. 2011.
102	Cruz, F. C.; Cruz, A. C.; Ceretta, P. S. Mensuração da satisfação dos usuários do sistema municipal de estacionamento rotativo pago. urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 19-34, Apr. 2017
103	Pereira, H. P.; Prates, V. O sujeito de bicicleta: considerações sobre o discurso cicloativista na São Paulo dos carros. Galáxia (São Paulo), São Paulo. n. 34, p. 112-124, Apr. 2017 .
104	Mello, A.; Portugal, L. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil. EURE (Santiago), Santiago, v. 43, n. 128, p. 99-125, enero 2017.
105	Ferraz, I. S. <i>et al.</i> Avaliação do uso da primeira Via Calma em Curitiba/PR para ciclomobilidade. Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana v.9 n.2. Curitiba May./Aug. 2017.
106	Silva, A. Mobilidade urbana e equidade social: possibilidades a partir das recentes políticas de transporte público na Metrópole do Rio de Janeiro. GOT, Porto, n.10, p.293-317, dez. 2016.
107	Kneib, E. C. Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás. URBE, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 306-317, Dec. 2016.
108	Ramalho, H. M. B.; Brito, D. J. M. Migração intrametropolitana e mobilidade pendular: evidências para a região metropolitana do Recife. Estud. Econ. vol.46 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2016
109	Sá, T. H. <i>et al.</i> Diferenças socioeconômicas e regionais na prática do deslocamento ativo no Brasil. Rev Saúde Pública 2016; 50:37.
110	Pero, V.; Stefanelli, V. A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras. Rev. econ. contemp. vol.19 n.3. Rio de Janeiro Sept-Dec. 2015

111	Cunha, J. M. P.; Stoco, S.; Dota, E. M.; Negreiros, R.; Miranda, Z. A. I. A mobilidade pendular na Macrometrópole Paulista: diferenciação e complementaridade socioespacial. <i>Cad. Metrop.</i> vol.15 no.30 São Paulo Dec. 2013
112	Silveira, M. R.; Cocco, R.G. Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. <i>Estud. av.</i> vol.27 no.79 São Paulo, 2013.
113	Santinha, G.; Marques, S. Repensando o fenômeno do envelhecimento na agenda política das cidades: a importância da promoção da mobilidade de pedestres. <i>Rev. bras. geriatr. gerontol.</i> Rio de Janeiro, v.16, n.2, p. 393-400, 2013 .
114	Ramis, J. E.; Santos, E. A. Uso de automóveis e o caos urbano: considerações sobre o planejamento de transportes das grandes cidades. <i>Transp. Lit. Manaus</i> , v. 6, n. 4, p. 164-177, Dec. 2012.
115	Nunes, B. T. S.; Marques Junior, S.; Ramos, R. E. B. Gestão ambiental no setor de transportes: uma avaliação dos impactos ambientais do uso de combustíveis no transporte urbano da cidade de Natal (RN). XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.
116	Andrade, S. S. C. A.; Mello-Jorge, M. H. P. Mortality and potential years of life lost by road traffic injuries in Brazil, 2013. <i>Rev. Saúde Pública, São Paulo</i> , v. 50, 59, 2016.
117	Santos, J. C.; Sobral, M. F. F. Diagnóstico, perspectivas de uso e expansão dos serviços de trens metropolitanos no Brasil. <i>Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro</i> , v. 48, n. 2, p. 481-506, Apr. 2014.
118	Ragazzo, C. E. J.; Lima, J. M. C. S. Planejamento urbano e redução de trânsito: o caso da estação de metrô da Nossa Senhora da Paz, em Ipanema. <i>Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba</i> , v. 5, n. 2, p. 97-113, Dec. 2013.
119	Polidoro, M.; Lollo, J. A.; Barros, M. V. F. Sprawl e o modal de transporte motorizado: impactos na cidade de Londrina, PR. <i>Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba</i> , v. 4, n. 1, p. 33-46, June 2012.
120	Martins, L. C. <i>et al.</i> Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. <i>Rev. bras. epidemiologia, São Paulo</i> , v. 4, n. 3, p. 220-229, Nov. 2001 .
121	Vasconcelos, E. A.; Lima, I, M, O. Quantificação das deseconomias do transporte urbano: Uma Resenha das Experiências Internacionais. Texto para discussão, n.586. Brasília, 1998.
122	Toni, J. O trânsito como problema de economia urbana. - o caso de Porto Alegre. Trabalho apresentado no II Encontro de Economia Gaúcha, PUCRS e Fundação de Economia e Estatística (FEE). Porto Alegre, 2004.
123	Santos, J. V. <i>et al.</i> VLT Como Elemento Inovador Do Transporte Público Brasileiro. XXXI encontro nacional de engenharia de produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.
124	Luzzi, F. C.; Cervo, T. C.; Specht, L. P. Comportamento e análise do ruído ferroviário na cidade de Santa Maria. <i>J. Transp. Lit., Manaus</i> v. 9, n. 4, p. 10-14, Dec. 2015.
125	IPEA; ANTP. Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público. <i>Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 21 - 1999 - 1º trimestre.</i>
126	Maciel, B. A <i>et al.</i> Modelagem do ruído urbano como instrumento de gestão ambiental. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 5301-5307.
127	Henrique, C. S.; Loureiro, C.F.G.; Cavalcante, R.A. Caracterização Espacial da Mobilidade dos Usuários Cativos do Sistema Integrado de Transportes de Fortaleza. In: Transporte em Transformação IX – Trabalhos Vencedores do Prêmio CNT Produção Acadêmica 2004. CNT – Confederação Nacional do Transporte/ ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, Brasília, DF, pp.61-79, 2005.
128	Pinto, A. B.; Diogenes, M. C.; Lindau, L. A. Quantificação dos Impactos de Polos Geradores de Tráfego. Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
129	Lollo, J. A.; Rohm, S. A. Aspectos negligenciados em estudos de impacto de vizinhança. <i>Estudos Geográficos, Rio Claro</i> , 3(2):31- 45, Dezembro - 2005 (ISSN 1678—698X).
130	Kunz, M. <i>et al.</i> Projeção e estratificação quantitativa de circulação de unidades veiculares na cidade de passo fundo (RS), Brasil: proporção e análise. Impacto científico e social na pesquisa. IX Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária e VIII Mostra de Pesquisa de Pós-Graduação da IMED. IX Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária e VIII Mostra de Pesquisa de Pós-Graduação da IMED. 2016.
131	Cohen, A.; Castillo, O. S. Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. <i>Estud. demogr. Urbanos.</i> v.32, n.1, p. 65-96, 2017
132	Santos, S. Mobility and spatial planning in the Lisbon Metropolitan Area. <i>Finisterra, Lisboa</i> , n. 104, p. 57-72, abr. 2017.
133	Tischer, V. Validação de sistema de parâmetros técnicos de mobilidade urbana aplicados para sistema cicloviário. <i>URBE, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba</i> , 2017.
134	Rizzo, H. B.; Gallardo, A. L. C. F.; Moretto, E. M. Avaliação ambiental estratégica e planejamento do setor de transportes paulista. <i>Eng. Sanit. Ambient.</i> Rio de Janeiro, 2017
135	Grieco, E. P.; Portugal, L. S.; Alves, R. M. Aplicação de um índice do ambiente construído para avaliação da mobilidade sustentável. <i>Ambient. constr., Porto Alegre</i> , v.16, n.4, p.215-225, Dec. 2016.
136	Gutierrez, A.; Miravet, D. Estacionalidad turística y dinámicas metropolitanas: un análisis a partir de la movilidad en transporte público en el Camp de Tarragona. <i>QtRev. geogr. Norte Gd, Santiago</i> , n. 65, p. 65-89, dic. 2016.
137	Kneib, E. C. Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás. <i>urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba</i> , v.8, n.3, p. 306-317, Dec. 2016.
138	Vale, D. S. A cidade e a bicicleta: uma leitura analítica. <i>Finisterra. Centro de Estudos Geográficos.</i> 103, 2016. p45-66.
139	Pomar, A. <i>et al.</i> Pedestrian systems design. <i>Tecnura, Bogotá</i> , v.18, n. spe, p. 124-135,
140	Gomez, G. J. A.; Forero, C. O. La motorización, el número de viajes y la distribución modal en Bogotá: pasado y posible futuro. <i>rev.ing. Bogotá.</i> n. 40, p. 6-13, Jan. 2014.
141	Abdala, I. M. R.; Pasqualetto, A. Índice de Mobilidade Urbana Sustentável em Goiânia como ferramenta para políticas públicas. <i>Cad. Metrop. São Paulo</i> , v.15, n.30, p. 489-511, Dec. 2013.
142	Cunha, J. M. P. Aglomerações urbanas e mobilidade populacional: o caso da Região Metropolitana de Campinas. <i>Rev. bras. estud. popul.</i> São Paulo, v.33, n.1, p.99-127, Apr. 2016.
143	Silva, F. N. Mobilidade urbana: os desafios do futuro. <i>Cad. Metrop. São Paulo</i> , v. 15, n. 30, p. 377-388, Dec. 2013.
144	Silva, G. J. C.; Martins, H. E. P.; Neder, H. D. Investimentos em infraestrutura de transportes e desigualdades regionais no Brasil: uma análise dos impactos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). <i>Rev. Econ. Polit. São Paulo</i> , v.36, n.4, p. 840-863, Dec. 2016.
145	Corts, S. A.; Martinez, C. F. A. Fronteras de movilidad: oportunidades y obstáculos urbanos del sistema de transporte público de Santiago de Chile. <i>Estudios Socioterritoriales, Tandil</i> , v. 13, jun. 2013.
146	Montes, V. L. M.; Garcia, T. R. Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes. <i>EURE (Santiago), Santiago</i> , v.41, n. 123, p. 5-27, 2015.

147	Londono, J.; Correa, M. A.; Palacio, C. A. Estimación de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles en el área urbana de Envigado, Colombia. <i>Rev. EIA. Esc. Ing. Antioq, Envigado</i> , n. 16, p. 149-162, Dec. 2011.
148	Neumann, E.; Xaviera, V. Transporte urbano no motorizado: el potencial de la bicicleta en la ciudad de Temuco. <i>Revista INVI, Santiago</i> , v. 26, n. 72, p. 153-184, agosto 2011.
149	Stamm, C.; Staduto, J. A. R. Movimentos pendulares das cidades interioranas de porte médio de Cascavel e Toledo, no Paraná. <i>Rev. bras. estud. popul., São Paulo</i> , v. 25, n. 1, p. 131-149, June 2008.
150	Ângulo, C. I.; Munoz, T. O.; Ganiveth, M. P. Niveles de presión sonora en el segundo tramo de Transcaribe Cartagena. <i>Rev. ing. univ. Medellín, Medellín</i> , v. 6, n. 11, p. 43-52, July 2007.
151	Alzate, J. M. <i>et al.</i> Modelos para analizar el desarrollo del transporte urbano del Valle de Aburrá con consideraciones económicas, energéticas y ambientales. <i>rev.ing. Bogotá</i> , n. 25, p. 114-121, May 2007.
152	Thynell, M. Modernidad en movimiento: Cómo enfrentarse a la movilidad motorizada en Teherán, Santiago y Copenhague. <i>EURE (Santiago), Santiago</i> , v. 31, n. 94, p. 55-77, dic. 2005.
153	Hu, G. <i>et al.</i> Physical activity during leisure and commuting in Tianjin, China. <i>Bull World Health Organ, Genebra</i> , v. 80, n. 12, p. 933-938, Jan. 2002.
154	Amico, P.; Martino, F.; Sessa, S. Buildings Indicators for Sustainable Mobility: the District of Naples. <i>TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment</i> . 2011;4(2).
155	Maternini, G.; Riccardi, S.; Cadei, M. Zero Emission Mobility Systems in Cities. Inductive Recharge System Planning in Urban Areas. <i>TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment. Special Issue</i> , 2014.
156	Scannapieco, S.; Naddeo, V.; Belgiorno, V. Modelli previsionali di dispersione delle emissioni da traffico in ambito urbano. <i>TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment. Vol 4 - No 3 - settembre 2011 - pagg. 7-14.</i>
157	Papa, R. Urban Planning and Mobility. <i>TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment. Vol 3 - No 1 - marzo 2010 - p. 5-6</i>
158	Papa, E. Subway e skyway: infrastrutture sostenibili per la mobilità pedonale? <i>TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment. Vol 1 - No 3 - ottobre 2008 - pagg. 49-56</i>
159	Cechini, A.; Talu, V. Camminare (e pedalare) per trasformare la città. <i>ISSN 1970-9870 Volume 4 – n.4 - dicembre 2011.</i>
160	Medeiros, R. M.; Duarte, F. Policy to promote bicycle use or bicycle to promote politicians? Bicycles in the imagery of urban mobility in Brazil, <i>Urban, Planning and Transport Research: An Open Access Journal</i> , 1:1, 28-39, 2013.
161	Pilko, H.; Tepeš, K.; Brezina, T. Policy and Programs for Cycling in the City of Zagreb – A Critical Review. <i>Vol 27, No 5 (2015). Scientific Journal on Traffic and Transportation Research.</i>
162	Silva, D. L. G.; Lima, L. B.; Moraes, F. M. Desenvolvimento sustentável e mobilidade: alternativas para o desenvolvimento da mobilidade da região metropolitana do Recife. <i>Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins. v.2 n.1. p. 127-147, jul/dez. 2015.</i>
163	Environmental Impacts of Promoting New Public Transport Systems in Urban Mobility: A Case Study Abel Ortego, Alicia Valero, Alejandro Abadías. <i>Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems Year 2017 Volume 5, Issue 3, pp 377-395</i>
164	Mineu, H. F. S. <i>et al.</i> Acessibilidade e mobilidade urbana no triângulo mineiro. <i>Revista Geografares, n°16, p.45-67, Janeiro-Junho, 2014 ISSN 2175 -3709</i>
165	Fusco, G. Looking for Sustainable Urban Mobility through Bayesian Networks. <i>Colloque Européen de Géographie Théorique et Quantitative, Lucca, Italie, 8-11 septembre 2003</i>
166	Uroš Kramar, Tina Cvahte, Marjan Sternad, Darja Topolšek. Designing a strategic mobility plan for a small and medium sized cities using a multi-stage methodology: case of Celje. <i>Spatium. n.33, June 2015, pp. 47-54.</i>
167	Fusco, G. Conceptual modelling of the interaction between transportation, land use and the environment as a tool for selecting sustainability indicators of urban mobility. <i>Colloque Européen de Géographie Théorique et Quantitative, St-Valéry-en-Caux, France, 7-11 septembre 2001.</i>
168	Romano Fistola, Mariano Gallo, Rosa Anna La Rocca. Mobilità veicolare, emissioni inquinanti e impatti sulla salute pubblica. <i>TeMA Vol 2 - No 2 - giugno 2009 - pagg. 47-58.</i>
169	Souza, G. e Leite, A. Análise da variação do tempo dedicado às viagens urbanas da população de manaus – AM, em Função do Modo de Transporte Utilizado. <i>Revista de Geografia e Ordenamento do Território, n.º 1 (Junho). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Pág. 85 a 102, 2012,</i>
170	Paulitsch, N. S.; Toralles, C. P. Restrição veicular e tributação: o pedágio urbano enquanto solução urbanística e espécie tributária Vehicular restriction and taxation: the congestion charges as urban solution and kind tax. <i>Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana. 2010;2(2):179-190</i>
171	Haddad, E. A.; Vieira, R. S. Mobility, accessibility and productivity: a note on the economic valuation of travel time in greater São Paulo. <i>Rev. econ. contemp. v.19 n.3. Rio de Janeiro Set/Dec 2015.</i>
172	Portugal, L. S.; Flórez, J.; Silva, A. N. R. Rede de pesquisa em transportes: um instrumento de transformação e melhora da qualidade de vida. <i>Transportes, v. XVIII, n. 1, p. 6-16, março 2010</i>



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.