

DIRETRIZES PARA UMA  
ECONOMIA VERDE NO BRASIL II

# TRANSPORTE



## DIRETRIZES PARA UMA ECONOMIA VERDE NO BRASIL II

### TRANSPORTE

#### REALIZAÇÃO

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS  
[www.fbds.org.br](http://www.fbds.org.br)

#### Patrocinadores

Ambev, JSL, Light, Shell, Tetra Pak

#### Coordenação Geral do Estudo

Suzana Kahn Ribeiro

#### Conselho Curador (FBDS)

Israel Klabin, Fabio Feldmann, Jerson Kelman, José Luiz Alquerés, Maria Silvia Bastos Marques, Philippe Reichstul, Thomas Lovejoy

#### Coordenação Geral (FBDS)

Walfredo Schindler

#### Equipe FBDS

Luís Saporta  
Thaís Mattos  
Fernanda França  
Ricardo Gonzalez  
Liana Gemunder  
Carolina Jaguaribe

#### Projeto e Coordenação Editorial

Dimensio Comunicação Comprometida // [www.dimensio.com.br](http://www.dimensio.com.br)

#### Revisão

Dimensio Comunicação Comprometida

#### Projeto Gráfico e Diagramação

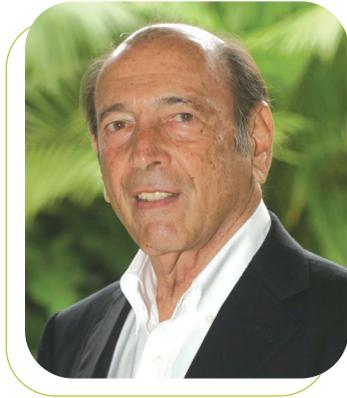
Andrea Coutinho // Dimensio Comunicação Comprometida



# ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	01
ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO DO SETOR DE TRANSPORTE RUMO A UMA ECONOMIA VERDE .....	06
a) Logística no Brasil: Situação atual e transição para uma economia verde .....	06
b) Mobilidade urbana no âmbito da economia verde .....	09
O USO DE INDICADORES PARA TRANSPORTE .....	12
Indicadores de Transporte Sustentável - Análise da Literatura .....	15
Aspecto Ambiental .....	16
Aspecto Econômico .....	16
Aspecto Social .....	17
PROPOSTA DE INDICADORES DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL .....	18
INDICADORES ESPECÍFICOS NA MOBILIDADE URBANA .....	21
Melhoria da qualidade do serviço .....	21
Como medir os indicadores? .....	22
Indicadores .....	24
NA LOGÍSTICA .....	32
CONCLUSÃO .....	33
REFERÊNCIAS .....	34

## PALAVRA DO PRESIDENTE



Ao longo dos próximos anos, teremos que lidar com situações e escolhas difíceis. O desenvolvimento pautado no uso de combustíveis fósseis, no consumo de bens descartáveis e na exclusão de parte da população mundial dos seus principais benefícios nos conduziu a um presente ambíguo. As inovações tecnológicas aproximam as pessoas, aumentam a expectativa de vida e permitem uma globalização real da sociedade contemporânea. Ao mesmo tempo, estamos cada vez menos saudáveis, mais individualistas e presenciamos o aumento da xenofobia e das barreiras que separam ricos e pobres.

O conceito de economia verde, assim como o desenvolvimento sustentável que o precedeu, tenta reintroduzir elementos importantes que foram sendo negligenciados ao longo dessa nossa caminhada. Seja por idealismo, seja por preocupações com a sustentação de longo prazo das conquistas geradas por nossa civilização, a necessidade de reforma dos paradigmas desse sistema de produção, consumo e inovação tem atraído a atenção de um grupo cada vez maior de agentes sociais. Antes confinado ao meio acadêmico e a algumas organizações não governamentais, o debate tem migrado para o centro decisório de nossa sociedade – isto é, para as grandes empresas e diferentes estâncias de poder local, regional, nacional e internacional.

É exatamente nas contradições desse sistema decisório contemporâneo que encontramos as principais razões para o estado crítico que atingimos, principalmente nos temas ligados ao meio ambiente e à economia. Com instituições cada vez mais globalizadas, operando em todos os continentes do planeta, o atual sistema de soberania concentrado em estados nacionais se mostra ultrapassado para regular tais atividades. Ao mesmo tempo, o aquecimento global atingirá a todos os habitantes desse planeta, onde quer que estejam, ainda que em variados graus de intensidade. Recentemente, constatamos como a poluição na China tem afetado a qualidade do ar na Costa Oeste americana.

Vivemos todos no mesmo planeta e temos que entender os limites que ele nos proporciona. O arcabouço decisório das Nações Unidas, baseado na necessidade de unanimidade e ignorando desvios de conduta, não tem acompanhado os desafios do século XXI. Se nada mudar, novas formas de organização e soberania deverão surgir na esteira de crises cada vez mais graves.

Contudo, há esperança de que possamos evitar os piores cenários previstos por nossos cientistas. A formulação do conceito de economia verde, os eventos internacionais como a RIO +20, o desenvolvimento de tecnologias verdes e a decisão de algumas cidades em tomar as rédeas das ações para o enfrentamento de importantes desafios, têm aberto novos horizontes de luta.

Ao longo dos anos, a FBDS tem contribuído para manter viva essa esperança. O projeto Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil é um desses instrumentos que contribuem para o diagnóstico dos problemas, para o desenvolvimento de ferramentas e para o apoio a políticas públicas e privadas. Na primeira fase do projeto, tentamos analisar o atual estágio de importantes setores da economia brasileira face à definição de economia verde descrita pelo PNUMA em seu relatório Towards a Green Economy. A atual fase do projeto concentrou esforços na criação de métricas capazes de avaliar o progresso desses diversos setores na transição para uma economia de baixo carbono, uso sustentável dos recursos naturais e inclusão social. Para isso, contamos com a participação de importantes especialistas nas temáticas abordadas, aos quais apresentamos nosso agradecimento e reconhecimento pela excelência dos respectivos trabalhos.

Métricas e indicadores são ferramentas essenciais para o desenvolvimento de políticas públicas e planejamento privado, pois possibilitam enxergar os reais impactos de tais proposições. Isso permite uma visão crítica e alterações de rumo que aproximam as ações adotadas de seus objetivos. O uso de indicadores bem estruturados é notadamente um ato de boa gestão e deve ser defendido e ampliado nas diferentes dimensões de nossa organização social.

Esperamos que esses cadernos possam enriquecer o debate sobre a sustentabilidade da economia brasileira e, principalmente, possam servir para que governos e empresas construam políticas que contribuam para a transição que tanto almejamos.

Gostaríamos de agradecer, uma vez mais, aos nossos parceiros de sempre, empresas realmente engajadas na busca da sustentabilidade planetária e cujo suporte financeiro e institucional tornou possível este trabalho: em ordem alfabética, AMBEV, JSL, LIGHT, SHELL e TETRA PAK. Esperamos continuar mercedores de sua confiança.

*Israel Klabin, presidente da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS)*

## PALAVRA DO AUTOR

Não há como se pensar em desenvolvimento sustentável sem contemplar a questão da mobilidade “verde” ou a mobilidade com qualidade.

Esta qualidade diz respeito não apenas aos que se movem para ter acesso a bens e serviços mas também aos que enfrentam os impactos do setor de transporte. Dado que o setor de transporte envolve uma variedade enorme de modos e tecnologias, como rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutos, motores a combustão, motores elétricos, deslocamentos não motorizados, a escolha por cada um depende de vários fatores, como custo, segurança, tempo de viagem, entre outros aspectos.

Cada alternativa apresenta benefícios e impactos negativos diferentes. Portanto, o uso de indicadores é de fundamental importância para a análise e tomada de decisão em favor de um ou outro modo de acordo com o objetivo final do deslocamento, seja da carga ou do passageiro.

Este trabalho busca, então, propor algumas métricas e indicadores básicos para avaliar o desempenho de cada modo vis a vis questões econômicas, sociais e ambientais, servindo como um meio de comparação de forma que se possa traçar uma estratégia de melhoria contínua de tais indicadores.

Dessa forma, a sociedade é beneficiada, ganha-se em qualidade de vida e promove-se o desenvolvimento sustentável.

*Suzana Kahn Ribeiro*

## INTRODUÇÃO

A economia verde, definida como “uma economia de baixo carbono, eficiente em uso de recursos e socialmente inclusiva”, resulta na melhoria do bem estar humano e da igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e a escassez de recursos ecológicos (PNUMA, 2011). A economia verde é mais adequada para países que estão em processo de crescimento, frente a escolhas e alternativas de caminhos para a construção de sua infraestrutura. A decisão de se seguir por certos caminhos atrelados a modelos antigos de desenvolvimento poderá representar um custo muito elevado no futuro para direcionar a um caminho sustentável.

O termo economia verde (EV) tem sido muito criticado pelos mais variados motivos. Há que se reconhecer a dificuldade de sintetizar em um nome toda a complexidade que o conceito envolve. Assim sendo, se cria um conceito abstrato, sem precisão, mas que é consistente com o desenvolvimento sustentável. No entanto, um grande consenso acerca da EV é que não será possível construir uma sociedade social e ambientalmente sustentável sem que ocorram profundas mudanças nos sistemas econômicos. É necessário modificar, tanto o seu último objetivo, colocando a melhoria das condições globais de vida e bem-estar no lugar do mero crescimento no fluxo de bens e serviços, quanto sua noção de custos, que precisa incorporar de modo mais completo tanto o valor dos insumos utilizados no processo produtivo quanto os impactos de sua utilização (BELINKY, 2011).

Não há, evidentemente, uma solução fácil e simples de se fazer uma transição para esta nova economia, mesmo porque a maior parte das críticas pró e contra um novo modelo econômico, é procedente. No entanto, como ressalta Belinky (2011), “a manutenção do status quo é cada vez mais inviável e a criação de soluções inovadoras cada vez mais urgentes. A construção de uma EV global passa, necessariamente, pela solução de tais impasses e deve incluir, por exemplo, a criação de fontes de arrecadação oriundas dos fluxos globais de mercadorias e capitais. Os recursos assim reunidos seriam geridos de forma transparente e aplicados por critérios sociais, política e tecnicamente legitimados”.

Sendo assim, a EV é mais do que um objetivo a ser alcançado, é um processo de conquistas e aperfeiçoamento na construção de um novo paradigma de desenvolvimento de um país ou região. Já há um amplo entendimento de que o crescimento não leva necessariamente

ao desenvolvimento. Na busca do desenvolvimento deve-se fazer uso de um conjunto de princípios e não de uma solução única que se aplique a todos os casos. Diferentes regiões possuem desafios e oportunidades particulares ao seu processo de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, governos regionais têm maior capacidade de implementar soluções de forma mais eficiente, já que suas estruturas de governança são mais ágeis do que as nacionais.

Considerando que o objetivo da economia verde seria o desenvolvimento sustentável e o bem-estar, é necessário que se tenha uma forma de avaliar e acompanhar seu desempenho. Contudo, as métricas conhecidas para avaliar crescimento e desenvolvimento são muito precárias e não capturam toda a complexidade da EV.

As mais reconhecidas métricas de desenvolvimento são, basicamente, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Produto Interno Bruto (PIB). Tais métricas, como medida de desenvolvimento sustentável, são claramente limitadas, por não integrarem a grande diversidade de aspectos sociais e ambientais aos valores econômicos, induzindo a percepções errôneas do grau de desenvolvimento e de progresso dos países. Recentemente, o PIB tem sido muito questionado e governantes de várias partes do mundo já falam da importância de se medir a situação de um país por outros critérios.

Em outubro de 2011, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que congrega as nações ricas do planeta, apoiou a discussão sobre revisão do PIB como principal indicador com um relatório sobre o bem-estar de países membros intitulado *"How is Life?!"*. O *Legatum Institute*, que é uma instituição privada, apresenta anualmente um Índice de Prosperidade Mundial, uma mescla de indicadores econômicos. Reino Unido também tem planos para medir o bem-estar nacional, como mencionado em Fox (2012). O IDH da ONU constitui um avanço para indicar o bem-estar dos povos, mas ainda é incompleto ao deixar de incluir questões associadas à escassez de recursos naturais e ao desenvolvimento econômico. Além disso, é uma iniciativa ainda periférica ao sistema econômico.

Ao medir-se o desenvolvimento a partir de indicadores limitados, os agentes públicos e privados são direcionados, voluntária ou involuntariamente, à ações que geram resultados igualmente imperfeitos. Só é possível gerir o que se mede. Portanto, novos indicadores de desempenho, público ou privado, levam à novas prioridades de gestão. É importante o uso de outras métricas que contemplem estas variáveis. A adoção de medidas e indicadores pouco apropriados poderão representar decisões distorcidas.

Hoje existem importantes iniciativas na direção de novas métricas para mensurar o real desenvolvimento de uma região, país ou sociedade, como o relatório liderado pelo economista Joseph Stiglitz para a Comissão para a Medida de Performance Econômica e Progresso Social, organizado pelo governo Francês, cujo objetivo é ir além do PIB como medida de desenvolvimento (Stiglitz et al., 2009). Outras iniciativas como “A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade” (TEEB, 2010), buscam mensurar os ativos intangíveis de uma região, possibilitando sua inclusão em medidas de riqueza e desenvolvimento. Este último representa um grande avanço metodológico em direção à contabilidade ambiental, uma importante iniciativa internacional para salientar os benefícios econômicos dos ecossistemas e as grandes perdas devidas a sua degradação. A criação destes novos indicadores é importante, pois permite uma nova ótica em relação ao desenvolvimento, que vai além de medidas de crescimento que priorizam fluxo de recursos e incluem medidas de bem-estar e estoques de recursos locais. A nova métrica é, portanto, derivada desta necessidade.

O estudo (Young et al, 2000) calculou os custos de degradação ambiental do setor industrial brasileiro e o deduziu do PIB. Outros autores usaram uma metodologia semelhante para o cálculo do PIB verde, tendo como base a seguinte equação:  $\text{PIB verde} = \text{PIB} - (\text{DRM} + \text{CDA})$ . Sendo: DRM significa depleção dos recursos minerais e CDA é o custo de degradação ambiental (Ferreira Júnior e Lustosa, 2007).

Além disso, vale destacar outras boas iniciativas em direção à contabilidade ambiental, que servem de base aos trabalhos em desenvolvimento para valoração dos ativos ambientais. A primeira é o *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting* (conhecido como SEEA) cuja primeira versão foi lançada pela ONU em 1993. A segunda versão foi lançada em 2003, sendo revisada e dividida em 3 partes: *Central Framework; Experimental Ecosystem Accounts; e Applications and Extensions*<sup>1</sup>.

De qualquer forma, fica evidente que os indicadores atuais não refletem o valor do bem natural e que as políticas se baseiam apenas nos dados associados ao crescimento econômico, sem considerar o bem-estar e outros valores que deveriam estar presentes quando do desenvolvimento de uma região. O cálculo do PIB, por exemplo, envolve uma série de escolhas corretas, mas que pode levar a resultados distorcidos. Há preferência por medição de bens e serviços que podem ser comprados e vendidos, com valor de mercado, por conseguinte, deixando de fora vários outros serviços e bens que não estão no mercado como lazer, saúde e vários programas de governo.

<sup>1</sup> Disponível em (<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>)

Exemplo que retrata a relação entre PIB e IDH é o Estado do Rio de Janeiro, onde os municípios que muito arrecadam com os royalties do petróleo não são os municípios com os melhores índices de desenvolvimento humano, conforme apresentado na tabela a seguir:

**Tabela 1: Municípios do Estado do Rio de Janeiro - PIB x IDH**

Municípios	PIB 2000	IDH 2000
Rio de Janeiro	76.730.775	0,842
Duque de Caxias	8.549.867	0,753
Campos dos Goytacazes	5.644.907	0,752
Niterói	4.381.733	0,886
São Gonçalo	4.139.434	0,782
Aperibé	33.157	0,756
São José de Ubá	29.988	0,718
Laje de Muriaé	28.514	0,71
Varre-Sai	28.372	0,679
Macuco	25.999	0,769

Fonte: CEPERJ/PNUD

A tabela ilustra que o uso do PIB como forma de medir crescimento econômico é uma visão equivocada sobre a real situação da população naquela região. O PIB só mede o fluxo, ou seja, o que foi produzido, independente do produto em si, conforme mencionado anteriormente.

A medição através do fluxo (de bens e de produtos, por exemplo) como faz o PIB também prejudica o planejamento estratégico. Afinal, para se pensar o futuro, o que interessa é aquilo que se pode contar ao longo do processo de desenvolvimento.

A falta de clareza da real conjuntura do processo de desenvolvimento leva muitas vezes a situações paradoxais, onde ocorrem incentivos para determinadas atividades que conduzirão a maiores custos e despesas no futuro. O chamado incentivo perverso, como, por exemplo, os incentivos dados à indústria do petróleo, vêm sendo cada vez mais debatidos.

Outro problema para uma avaliação de desempenho da EV é a predominância de critérios de curto prazo, tanto na esfera pública como na privada. Belinky (2011) mostra que isso se aplica tanto aos ciclos eleitorais (entre 4 e 6 anos) quanto à remuneração e avaliação dos gestores de empresas (anuais ou ciclos menores), e às expectativas dos investidores (que em muitos casos refletem fortemente as oscilações diárias dos mercados financeiros). É fato que existem planos de prazo mais longo, especialmente em situações cuja maturação ou magnitude requeiram, intrinsecamente, um horizonte maior. Assim, a criação de mecanismos de gestão pública ou privada, capazes de incorporar perspectivas de prazo mais longo, revela-se essencial à missão de acelerar a transição para a EV.

No entanto, todas estas tentativas ainda não refletem um indicador ideal para avaliar a economia verde e a qualidade do crescimento econômico. Percebe-se, portanto, que tanto o conceito quanto o cálculo do PIB verde ainda sofrem com indefinições e lacunas nas metodologias de valoração econômica dos bens ambientais.

Assim, quando se busca avaliar a economia verde de uma região, é necessário fazer uso de outros indicadores, visto que o que se procura é uma visão de mais longo prazo que tenha sustentação. As métricas atuais, não só não contemplam alguns valores, como bem estar e qualidade ambiental, como também têm uma visão de curto prazo. O olhar atual sobre a economia desconsidera o estoque natural. Assim, não contabiliza uma série de ativos nem tampouco auxilia na elaboração de estratégias de longo prazo. O importante, na atual conjuntura da economia, é o crescimento da produção desconsiderando seus custos futuros.

Uma ideia que vem ganhando força e que contempla a dificuldade de medir bens intangíveis é o emprego de um “painel de indicadores” e não um resultado único ou mesmo um ranking classificatório. Funcionaria como “painel de instrumentos” para auxiliar na navegação da economia. Os mais ambiciosos incluem inclusive o conceito de felicidade nestas mensurações. O recente despontar da economia comportamental, que envolve investigação psicológica, fez surgir uma série de pesquisas sobre a felicidade e o bem estar (Fox, 2011).

De qualquer forma, seja qual for o indicador escolhido, de maneira a readequar o modelo de desenvolvimento econômico tradicional a um modelo de economia verde, é necessário que se tenha novos instrumentos e ferramentas financeiras, que possibilitarão o direcionamento de recursos para projetos e setores desejados.

Com o objetivo de se avaliar diretrizes para uma economia verde no Brasil, a FBDS contratou alguns estudos temáticos. Dois destes estudos versam sobre o setor de transporte, sendo um focado na logística e outro na mobilidade urbana. Desta forma, o diagnóstico feito sobre este setor será base de uma proposta de como estabelecer um conjunto de indicadores simples, porém abrangentes e um sistema de monitoramento destes indicadores.

O item a seguir faz um breve resumo do diagnóstico elaborado para o setor de transporte.

## ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO DO SETOR DE TRANSPORTE RUMO A UMA ECONOMIA VERDE

### **a) Logística no Brasil: Situação atual e transição para uma economia verde**

A dependência do transporte de carga brasileiro no modal rodoviário já é fato bem conhecido e condenado, no sentido em que esta não é a modalidade mais adequada para carga em grandes distâncias, característica do Brasil, dada suas dimensões continentais. Além disto, a frota de caminhão é bem antiga, o que acarreta em excessiva emissão de poluentes atmosféricos, alto consumo de diesel, acidentes e, em última análise, aumento no custo do frete. O estudo elaborado pela FBDS de autoria do Fleury (FBDS, 2012) destaca que grande parte da frota brasileira de caminhões tem mais de 30 anos de idade e, portanto, quase nenhum dos caminhões está enquadrado na norma de limites de emissão EURO 5. O governo brasileiro pretende implementar um programa de renovação de frota. No entanto, vale ressaltar que, sem a eliminação da frota antiga, via sucateamento compulsório, um programa de incentivo para a compra de caminhões novos só iria acarretar em aumento de frota. Assim, há que se prever um programa associado para a retirada de circulação dos veículos antigos.

O autor do estudo também ressalta a validade de se impor taxaço em função das emissões, de forma a incentivar empresas a buscarem maior eficiência. No entanto, há um sério risco de uma medida deste tipo implicar em um aumento ainda maior do frete rodoviário, acarretando aumento de custos no produto final.

A leitura do estudo deixa claro que a maior motivação do setor de transporte de carga, no que se refere à busca pela sustentabilidade ambiental, é o fator econômico. As iniciativas positivas que as empresas promovem, tais como logística reversa, mudança de embalagem,

rotas mais eficientes entre outras, trazem um benefício econômico que tem como co-benefício os ganhos ambientais. Assim, a logística eficiente é encarada pelas empresas como vantagem competitiva estratégica a despeito dos ganhos ambientais que ela traz.

O trabalho mostra que o maior problema do Brasil neste caso é ter sua economia refém de uma matriz de transporte desbalanceada, onde o modal rodoviário, mais poluente, predomina sobre os demais. Acrescente-se a isto a má qualidade das rodovias, das ferrovias, dos portos e aeroportos, ou seja, temos uma situação de transporte de carga insustentável.

Esta matriz desbalanceada acarreta não só em custos ambientais, mas também em custos para a economia como um todo. Nos últimos anos, menciona o estudo do Fleury (FBDS, 2012), cada ponto percentual de crescimento do PIB aumentou em média, 2% o TKU (toneladas transportadas por quilometro útil). Este desequilíbrio fica ainda mais evidente quando comparado com outros países de dimensões continentais como Estados Unidos, que prioriza o trem, e a China, que utiliza bastante cabotagem. As empresas no Brasil são muito afetadas por este tipo de matriz de transporte já que, em geral, os gastos com logística correspondem a 8,5% da sua receita líquida anual, sendo que o gasto com transporte significa mais da metade deste custo (54%).

Diante destes dados, se percebe o **enorme potencial que o Brasil tem em termos de redução das emissões**. O governo investindo mais na infraestrutura de modais menos poluentes seria um incentivo para que nossa matriz fosse se readequando às necessidades atuais da nova economia, que leva em conta um menor impacto ambiental de suas atividades.

Um exemplo apresentado no estudo (FBDS, 2012) mostra que, se houvesse aqui uma predominância da cabotagem, como na China, o Brasil reduziria metade de suas emissões de GEE no setor de transporte. Análise semelhante em relação à matriz russa mostra que, se nós tivéssemos uma rede de dutos e trilhos similar, teríamos condições de **reduzir em quase 70% nossas emissões** no setor.

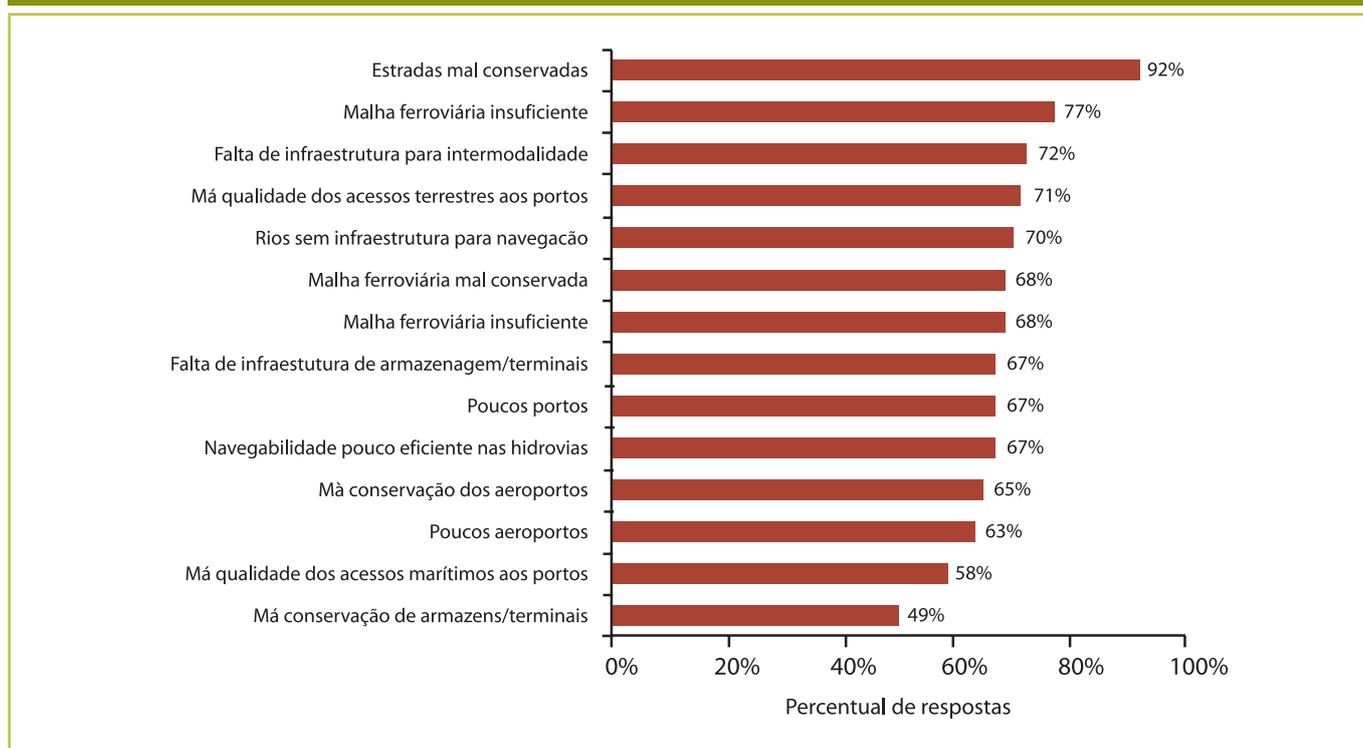
Na área de armazenagem, existe também uma série de iniciativas com grande potencial de redução das emissões, a saber:

- **Redução de estocagem / manuseio do produto**
- **Troca de equipamentos de movimentação na armazenagem por outros menos poluentes**
- **Redução do uso de embalagem de manuseio**
- **Reutilização de embalagens em geral**

Além disto, vale mencionar que, em busca de maior eficiência, as empresas começam também a procurar fornecedores próximos as fábricas, evitando gastos adicionais de transporte.

Finalizando esta revisão, o trabalho destaca os principais problemas de infraestrutura no Brasil, apresentado na Figura 1, a seguir:

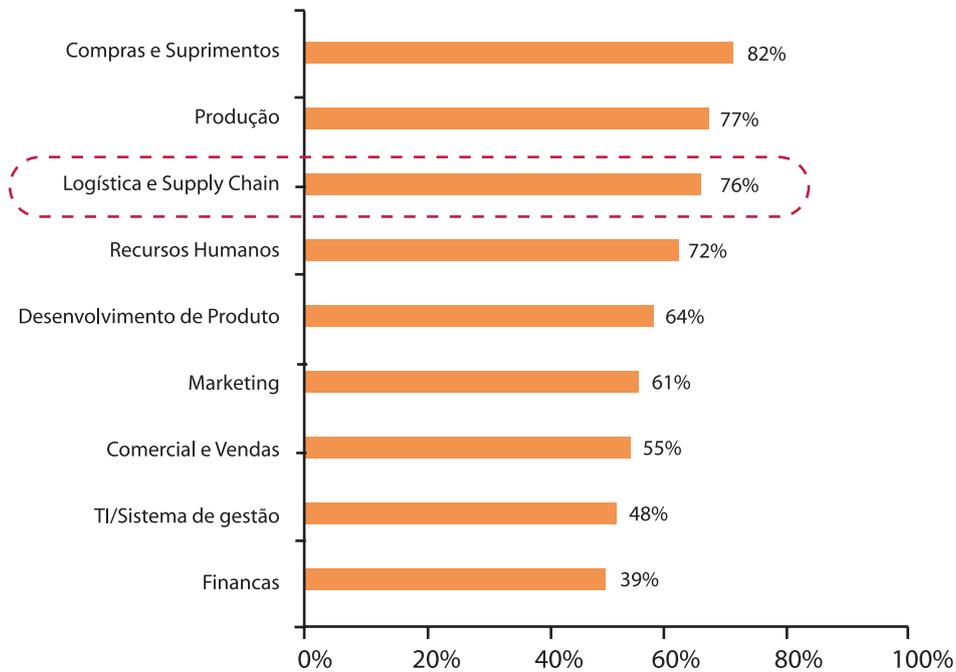
**Figura 1: Principais obras do PAC na opinião dos profissionais de logística do Brasil (%)**



Fonte: ILOS, retirado do estudo Logística Atual e Transição para uma Economia Verde (FBDS)

Outra informação interessante é a que mostra as principais iniciativas ambientais implementadas pelas transportadoras, de acordo com Figura 2, a seguir:

**Figura 2: Áreas das empresas brasileiras que se envolvem ativamente nas ações de sustentabilidade ambiental (%)**



Fonte: ILOS, retirado do estudo Logística Atual e Transição para uma Economia Verde (FBDS)

O autor conclui que há um risco do Brasil sofrer um **apagão logístico**. De forma a reduzir este risco, o país deve investir na ampliação da rede ferroviária, aquaviária e de cabotagem, além de melhorar a malha rodoviária e de promover a integração entre todos os modais.

### **b) Mobilidade urbana no âmbito da economia verde**

Este estudo destaca o papel do transporte individual (automóvel) na mobilidade urbana das grandes cidades brasileiras, dificultando um sistema eficiente de transporte urbano. Balassiano (FBDS, 2012) menciona que a sustentabilidade dos transportes depende da melhoria da qualidade do serviço de transporte público, da prioridade dos ônibus nas vias, do uso racional do carro privado e de maior uso de bicicletas e viagens a pé. Ainda sustenta que a informação tem papel crucial, já que, sem saber o que há disponível para sua própria mobilidade, o cidadão acaba preferindo o uso do veículo particular.

Este esquema de prioridades acaba por gerar uma situação caótica que leva a uma perda de qualidade de vida. A melhor forma de lidar com este problema seria por meio de medidas de planejamento, não só de transporte, mas também urbano. Dentro do planejamento de transporte, uma ferramenta bastante usada é o gerenciamento da mobilidade, pois enfrentar o problema dos transportes sempre sob a ótica da oferta não tem se mostrado eficaz. Resta, então, organizar a demanda e gerenciar as viagens e deslocamentos com a infraestrutura existente.

Segundo o autor (FBDS, 2012) o enfoque em gerenciamento da mobilidade é bem mais relevante do que a discussão sobre fontes de energia alternativa em transporte. O uso de combustíveis menos poluentes, sem dúvida, traz benefícios, mas nenhuma fonte de energia limpa conseguirá resolver os problemas de congestionamentos, se não forem alterados os atuais padrões de utilização do transporte individual motorizado.

No entanto, o uso excessivo e crescente de energia no setor de transporte nos fornece importante informação a cerca da ineficiência do sistema. Por exemplo, o consumo de passageiro /km do transporte coletivo é cerca de 1/5 do que se verifica no transporte em carros particulares. Dentre os coletivos que operam sobre trilhos a diferença é ainda maior, já que estes são ainda mais eficientes do que os rodoviários.

O estudo apresentado ainda destaca a complexidade do quadro institucional, o número excessivo de órgãos gestores, agências reguladoras e outros diferentes órgãos com atuação nas esferas municipal, estadual e federal. Some-se a isto a ausência de políticas explícitas para o setor de transporte urbano, tendo como base programas de longo prazo, a governança se configura como um enorme desafio.

De forma a se poder caminhar em direção a uma melhor mobilidade, alguns atributos devem ser analisados como **acessibilidade, conforto, integração, segurança, custo e pontualidade**. Todos estes atributos também são essenciais quando se pensa em economia verde. No sentido oposto, alguns aspectos dificultam a mobilidade como a falta de integração física e tarifária entre diferentes modos de transporte, ausência de política coerente entre municípios que integram áreas metropolitanas, dificuldade de coordenação entre órgãos gestores, regulamentação inadequada, entre outros obstáculos.

O mesmo estudo ainda apresenta análises de algumas cidades como Rio de Janeiro, Curitiba, Estocolmo, Cingapura, Los Angeles e Adelaide, México. Ao final, o autor traça alguns cenários, como mostrado na tabela a seguir.

**Tabela 2: Cenários – resumo da caracterização e desdobramentos**

	<b>Caracterização</b>	<b>Desdobramentos</b>
<b>“Contra-Mão”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atuais políticas continuam em vigor</li> <li>- Falta prioridade para investimentos</li> <li>- Falta de continuidade nas intervenções               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de estruturação da base</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investimentos não melhoram mobilidade               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminais sem integração</li> <li>- Sobreposição de rotas</li> <li>- Regulamentação s/ coordenação</li> </ul> </li> <li>- Não há regeneração do espaço urbano</li> <li>- Falta prioridade para transporte coletivo               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viagens sem conforto</li> </ul> </li> </ul>
<b>“Mão Dupla”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existem investimento em transportes, terminais e espaço público</li> <li>- Pouca integração da política de investimentos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há estratégias de suporte</li> <li>- Existe alguma regulamentação</li> <li>- Falta de integração física e tarifária                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do uso da bicicleta</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Não há integração com uso do espaço público</li> <li>- Maioria de viagens por bicicleta são para lazer</li> <li>- Faltam investimentos em gerenciamento, controle, manutenção               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta racionalização do uso do carro</li> <li>- Pouca conscientização e informação</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilidade melhor que cenário “contra-mão”               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulamentação integrada</li> <li>- Extinção do transporte irregular</li> </ul> </li> <li>- Uso da bicicleta integrado à revitalização espacial</li> <li>- Operação dos modos coletivos em níveis ainda inadequados</li> <li>- Falta integração institucional e política reduz melhorias na mobilidade</li> <li>- Não há recuperação de espaços em áreas centrais</li> <li>- Pouca melhoria da mobilidade em trechos críticos</li> </ul>
<b>“Sentido Único”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de investimentos com perspectivas sociais               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorização de investimentos</li> </ul> </li> <li>- Estratégias complementares de suporte</li> <li>- Planejamento em nível metropolitano               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas de longo prazo</li> </ul> </li> <li>- Integração entre transportes e uso do espaço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integração física e tarifária dão suporte a melhor mobilidade</li> <li>- Terminais operam com pólos de atividades               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso intensivo de bicicletas</li> <li>- Muitas viagens a pé - com segurança</li> <li>- Recuperação de áreas urbanas</li> </ul> </li> <li>- Uso mais racional do carro - campanhas               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação da sociedade no P. de Mobilidade</li> <li>- Mobilidade em níveis adequados promovendo equidade - Mobilidade Verde</li> </ul> </li> <li>- Perspectivas otimistas de sustentabilidade</li> </ul>

Fonte: FBDS, 2012

Estes cenários permitiram uma avaliação sobre o nível de investimentos necessários tanto do setor privado quanto do setor público para melhoria do sistema.

Como conclusão pode-se afirmar que o **modelo atual de mobilidade urbana no Brasil não prioriza o transporte coletivo**, o que por sua vez implica em más condições de mobilidade para a população. O autor lembra a necessidade de envolvimento da sociedade, participando do processo de desenvolvimento das áreas metropolitanas, contribuindo para que ocorra um planejamento de longo prazo que leve uma mobilidade adequada nos moldes da economia verde.

## O USO DE INDICADORES PARA TRANSPORTE

A partir do que foi expresso na introdução, verifica-se a importância e a necessidade de novos indicadores para medir a sustentabilidade, e estes devem refletir a realidade e sinalizar para a necessidade de novas políticas, bem como promover uma reavaliação das políticas atuais rumo ao desenvolvimento sustentável. E, em se tratando de desenvolvimento sustentável, o setor de transportes é fundamental para promover o bem-estar das populações, uma vez que possibilita a mobilidade de pessoas, bens e serviços, além de ter impactos econômicos, sociais e ambientais significativos e de longo prazo, sendo por isso uma dimensão importante da sustentabilidade urbana.

O capítulo 40 da Agenda 21 afirma que os indicadores de desenvolvimento sustentável precisam ser desenvolvidos para fornecer bases sólidas para a tomada de decisão em todos os níveis e contribuir para a sustentabilidade da auto-regulação do meio ambiente e sistemas de desenvolvimento integrados (United Nations, 1992).

Como também destacado na introdução, não há como se ter um sistema de gestão eficiente sem dados, sem medição. A medição pode ser um elemento para a avaliação posterior, que irá subsidiar a tomada de decisão e estratégias de comunicação. É importante diferenciar claramente entre os três aspectos inter-relacionados de medição:

- **O que deve ser medido?**
- **Por quê? Qual é a pergunta que o indicador responde, qual o seu propósito?**
- **Como deve ser medido?**

A tomada de decisão cada vez mais incorpora os conceitos de sustentabilidade como a consideração dos impactos econômicos, sociais e ambientais de longo prazo. Como resultado, existe uma procura crescente de ferramentas de planejamento com foco em sustentabilidade, e, no longo prazo, tal como indicadores de transporte sustentável. Tais indicadores ajudam a determinar como decisões de curto prazo individual afetam, em longo prazo, os objetivos estratégicos.

Esses indicadores devem ser selecionados cuidadosamente para refletir diversos impactos e perspectivas, sem apresentar contradições que podem levar a decisões equivocadas. Para tanto, os indicadores devem ser simples, consistentes, coerentes de tal forma que facilitem a interpretação, comunicação e compreensão. Assim, promovem maior transparência nas decisões tomadas.

Evidentemente, dependendo do propósito, podem-se ter indicadores específicos ou mais agregados. De qualquer maneira, deve-se sempre preservar a clareza de como os indicadores foram construídos e como se pode interpretá-lo.

De acordo com Litman (2008), de uma maneira geral, o quanto mais se tem de informação contida em um determinado índice (o desempenho numérico do indicador), menor será seu significado para objetivos específicos. Assim, se conclui que a melhor opção é se trabalhar com um conjunto de indicadores, que devem refletir os vários objetivos, metas e impactos associados.

Algumas tentativas têm sido feitas para desenvolver Indicadores de Transporte Sustentáveis (ITS). Alguns estudos aplicam ITS para comparar a sustentabilidade entre diferentes cidades no mundo. Indicadores de transporte sustentável devem ser desenvolvidos e usados para o monitoramento de medidas que promovam a melhoria de qualidade dos transportes (Haghshenas e Vaziri, 2011; Santos e Ribeiro, 2013).

Um indicador de sustentabilidade ambiental nos transportes é uma variável, com base nas medições, que representa impactos reais ou potenciais sobre o meio ambiente - ou fatores que podem causar esses impactos - devido ao transporte, tão precisamente quanto possível. A OCDE definiu indicadores de transporte sustentáveis como medidas estatísticas que dão uma indicação da sustentabilidade social, ambiental e do desenvolvimento econômico (Joumard e Gudmundsson, 2010; Santos e Ribeiro, 2013).

Apesar de se empregar cada vez mais indicadores para medir e avaliar a sustentabilidade dos transportes deve-se levar em consideração que enquanto indicadores são ferramentas úteis, eles também têm suas limitações.

A seleção de indicadores deve ser direcionada principalmente para questões que os indicadores devem supostamente responder. Adicionalmente deve se levar em consideração questões práticas de coleta e qualidade dos dados.

Uma das aplicações mais comuns de indicadores de transporte sustentável consiste na comparação de municípios, dando suporte ao processo de decisões políticas. São usualmente baseados na disponibilidade dos dados que se têm, ou obtidos com custo razoável e que podem ser atualizados regularmente.

A característica dos indicadores é extremamente dependente de contextos específicos, podendo ser usados de acordo com diferentes prioridades e preocupações.

De forma sintética, *Joumard et al (2010)* introduz algumas categorias de seleção de indicadores, a saber:

- **Representação:** validade, confiança e sensibilidade
- **Operação:** mensurabilidade, disponibilidade de dados e preocupações éticas
- **Aplicação de Política:** transparência, facilidade de interpretação, relevância do objetivo e capacidade de ação.

Outra questão importante de se considerar é a conexão entre escalas geográficas e de tempo. No que se refere à escala geográfica, três níveis devem ser analisados: local, regional e global. No caso de diferentes escalas de tempo, pode-se considerar que um período de 30 anos é satisfatório para capturar questões de ordem econômica e social. Além deste período, a incerteza aumenta demais. Menos que isto, captura-se modificações que podem ser apenas conjunturais.

## Indicadores de Transporte Sustentável - Análise da Literatura

No estudo desenvolvido por *Haghshenas e Vaziri* (2011), várias cidades do mundo foram classificadas em termos de índice composto de transporte urbano sustentável. Alguns fatores que afetam a sustentabilidade do transporte urbano também foram identificados. Os autores utilizaram como referência o relatório MCDST que coletou dados de transporte de cerca de 100 cidades de diferentes regiões do mundo para analisar alguns impactos ambientais e econômicos de transporte urbano. O estudo considerou os impactos ambientais, econômicos e sociais, bem como analisou o documento MCDST pelo índice composto de transporte sustentável.

Foram criados nove ITS, sendo três para cada grupo: ambiental, econômico e social. Um índice composto foi também sugerido pela combinação dos 9 indicadores padronizados. Baseado no índice composto, cidades de várias regiões foram comparadas. Finalmente, alguns fatores importantes que afetam a sustentabilidade do transporte urbano foram determinados usando análises de correlação entre o índice composto e as características das cidades

Outro estudo interessante foi o realizado por *Kim e Han* (2011) para mensurar e avaliar a sustentabilidade de transportes em 29 países membros da OECD, que permitiu a comparação entre a sustentabilidade de transporte e escala econômica entre as nações. Segundo os autores, o que ajuda a estabelecer e fortalecer políticas de sustentabilidade em transportes.

O estudo também considerou três grupos de indicadores: ambiental, social e econômico, baseado em dados de 2000 a 2007:

- **Grupo de indicadores ambientais:** Emissões anuais de GEE; Emissões de GEE per capita; Emissões de GEE por área; Emissões de poluentes per capita
- **Grupo de indicadores sociais:** Número de mortes no trânsito por 100.000 pessoas, Número de mortes no trânsito por 10.000 carros
- **Grupo de indicadores econômicos:** Modos compartilhados de transporte público, Modos compartilhados de transporte verde, Custo de congestionamento do tráfego per capita.

No entanto, para a análise final foi necessário unificar os indicadores em uma única escala, alterando valores incomparáveis, tais como população, área e dados de emissões de gases de efeito estufa para uma escala idêntica, possibilitando expressar valores individuais dos indicadores como um valor.

A classificação foi dividida em indicadores socioeconômicos e indicadores de avaliação, conforme tabela a seguir (Kim e Han, 2011):

**Tabela 3: Classificação de indicadores socioeconômicos e de indicadores de avaliação**

Classificação	Indicadores	Unidade
Indicadores Socioeconômicos	População	pessoas
	Área	1000 m <sup>2</sup>
	PIB per capita	taxa atual em USD
Indicadores de Avaliação	Emissões de CO <sub>2</sub> em estradas	tCO <sub>2</sub>
	Emissões de poluentes em estradas	kg
	Número de mortes no trânsito	pessoas
	Modos de transporte público compartilhados	%

Fonte: KIM and HAN, 2011, adaptado

A seguir são apresentados os indicadores de transporte sustentável que são mais usados de acordo com os aspectos ambientais, econômicos e sociais:

### Aspecto Ambiental

- Emissões de poluentes locais (COV, NO<sub>x</sub>, MP, etc).
- Emissões de gases de efeito estufa.
- Uso de energia per capita.
- Uso de energia renovável per capita.
- Uso do solo dedicado a sistemas de transporte (rodovias, estacionamentos, estações, etc)
- População exposta ao ruído (acima de 55dB).

### Aspecto Econômico

- Gasto das famílias alocado para transporte (% do orçamento doméstico).
- Gasto dos governos em transporte (% PIB).
- Tempos de congestionamento.
- Tempo de deslocamento.

## Aspecto Social

- Acidentes;
- Acesso ao transporte público (população servida por transporte público próximo à residência). Neste caso, a residência deve estar conectada via transporte público não só aos locais de trabalho, mas também aos serviços públicos como hospitais, escolas, entre outros;
- Qualidade de transporte público;
- Disponibilidade de transporte público para crianças, idosos e portadores de deficiência.

A Tabela 4, a seguir, mostra os critérios que devem ser considerados na escolha de cada indicador.

**Tabela 4: Critérios que devem ser considerados na escolha de cada indicador**

<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
Objetivo relevante	Associação com algum aspecto de transporte sustentável
Disponibilidade de dados	Possibilidade de ser facilmente obtido e medido periodicamente
Adequação	Medida corresponder ao que se quer monitorar
Sensibilidade	Capacidade de capturar mudanças ao longo do tempo
Transparência	Facilidade de ser compreendido
Independência	Não ser afetado pelos demais indicadores. Fazer com que a área de atuação de um indicador não extrapole com a de outro e assim não interfira nos resultados, como, por exemplo, medir algo duas vezes.
Padronizado	Permitir comparações com outros estudos, outras localidades.

Fonte: Adaptado de Haghshenas e Vaziri (2011)

Importante ressaltar que a coleta de dados, sempre que possível, deve ser padronizada para permitir a comparação entre as organizações, jurisdições e grupos. Dados padronizados devem permitir a avaliação de impactos de sustentabilidade em várias fases do projeto - planejamento, design e operações - apesar de o indicador ou o modo como o indicador é medido poder variar (Litman, 2008).

Métodos padronizados de coleta de dados também devem permitir a comparação e medição em direção aos objetivos de sustentabilidade em múltiplas jurisdições e continentes. Alguns indicadores podem contar com conjuntos de dados existentes. Outros podem requerer coleta especial de dados ou análises.

No caso de indicadores para a análise de sustentabilidade na logística de transporte, é usual se fazer uma associação com o PIB. O indicador de PIB per capita tem sido amplamente utilizado para medir a escala econômica nacional. Contudo, é necessário examinar se existe uma relação positiva entre a dimensão econômica e a sustentabilidade do transporte. Ou seja, é necessário examinar se a sustentabilidade do transporte é melhorada com o crescimento da economia.

## PROPOSTA DE INDICADORES DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

Conforme discutido anteriormente, é importante se ter um conjunto de indicadores simples, eficaz, viável e modular.

Inicialmente é necessário analisar quais iniciativas contribuem para um transporte mais sustentável e decidir que metas devem ser estabelecidas. É fundamental saber o que pretende ser medido para poder montar o indicador adequado.

Eventualmente os indicadores se desdobram em outros e há que se ter cautela em relação a possíveis redundâncias. Também é possível atribuir pesos diferentes em função da relevância de um indicador ou impacto em relação a outro. Neste quesito, também tem que se ter cuidado para que não ocorra uma compensação entre indicadores, medindo impactos diferentes, ou seja, a melhoria de um indicador não pode ser compensada pela degradação de outro.

A Tabela 5, a seguir, apresenta uma proposta sobre as categorias de conjunto de indicadores em função dos aspectos econômicos, ambientais e sociais que compõe a questão de desenvolvimento sustentável.

**Tabela 5: Indicadores de transporte sustentáveis aplicáveis ao transporte urbano de passageiros.**

Categories	Indicators	Author/year										Number of times it appears from the studies
		Haghshenas and Vaziri (2012)	Litman (2009)	Litman (2011)	Joumard and Gudmundsson (2010)	OECD (1999)	Kim and Han (2011)	Pitfield and Castillo (2010)	Toth-Szabo et al. (2011)	Appleton and Davies (2008)	UNCSD (2012)	
Environment	CO <sub>2</sub> emissions, per capita	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9
	Land consumption for transport infrastructure (roads, parking, etc.)	x	x	x	x	x				x		6
	Per capita energy consumption, by fuel and mode	x	x	x	x	x		x				6
	Air and noise pollution exposure and health impacts	x	x	x	x	x	x	x		x		9
	Vehicle travel by mode (non motorized, automobile and public transport).		x	x		x	x	x				5
	Land use density (people and jobs per unit of land area)		x		x	x						3
	Per capita congestion costs (Total time spent in traffic)	x	x	x				x			x	5
	Total transport expenditures (vehicles, parking, roads and transit services).		x		x							2
Economic	Household expenditure allocated to transport (% budget)	x										1
	Expenditures on transportation for local government (annual, per GDP)	x										1
	Transparency of costs and investments										x	1
	Harmful subsidies and green fiscal policies										x	1
	Transport system diversity/transportation variety	x		x				x				4
Social	Quality of transport for disadvantaged people (disabled, low incomes, children, non-driver, etc.)	x	x	x				x				4
	Access to public transport (population served by public transit near around a train station, subway, bus stop)	x	x		x	x	x		x			7
	Fatality and injured of traffic accidents per capita or person/km	x	x	x	x	x	x		x			8
	Satisfaction of citizens and variety and quality of transport options (walking, cycling, ridesharing and public transport).	x	x	x						x		4
	Safety	x	x	x	x	x		x		x		8
	Health			x	x			x			x	4
	Gender equality/equity between societies and groups				x						x	2

Fonte: Santos, A.S.; Ribeiro, S.K., 2013

A partir dos estudos de Fleury e Balassiano (FBDS, 2012), analisados anteriormente, temos alguns aspectos que devem ser avaliados para que haja melhoria no transporte. Estes aspectos podem ser sintetizados como se segue:

- ▶ Ordenamento territorial para promover corredores de transporte coletivo em cidades;
- ▶ Disponibilidade de transporte público para toda população;
- ▶ Redução dos impactos ambientais;

- ▶ Regulação dos combustíveis e de veículos, com fornecimento de dados para contribuir na tomada de decisão por parte dos consumidores e da indústria;
- ▶ Estabelecimento de prioridades no financiamento para o transporte público e transporte não motorizado;
- ▶ Desenvolvimento e ampla aplicação de tecnologia de transporte mais limpo;
- ▶ Criação e desenvolvimento de capacidade de instituições para promover o transporte mais limpo e para garantir estreita cooperação com sectores-chave da economia;
- ▶ Fomento a projetos de pesquisas desenvolvidos em universidades e centros de pesquisas, com objetivo de aproveitar as vocações locais;
- ▶ Fiscalização efetiva por parte dos órgãos gestores;
- ▶ Eliminação de sobreposição de atribuições em diferentes instituições, ou seja, governança. É necessário um reforço do poder de gerência da Agência Metropolitana de Transportes e agências reguladoras independentes;
- ▶ Acompanhamento da qualidade dos serviços através de pesquisas com usuários e comunidades.

Com base nestes pontos podemos elencar alguns indicadores específicos para fomentar o transporte mais sustentável.



## INDICADORES ESPECÍFICOS NA MOBILIDADE URBANA

### Melhoria da qualidade do serviço

Envolve uma série de análises subjetivas de percepção do que a população entende como qualidade do serviço.

- **Redução do tempo de viagem**
- **Aumento do número de opções de modais entre dois pontos**
- **Estabelecimento de tarifa única com abrangência de todos os modais**
- **Aumento da mobilidade e acessibilidade para todos**
- **Redução do número de veículos em circulação em corredores mais adensados**
- **Aumento do percentual de utilização de combustíveis mais limpos**
- **Consumo de combustível**
- **Número de acidentes, divididos nas categorias fatais, não fatais – ferimentos leves e não fatais – ferimentos graves**
- **Qualidade do ar**

No caso de qualidade do ar, uma análise que deve ser feita é em relação ao tempo de exposição. Desta forma, o indicador mais adequado seria concentração de poluente/número de pessoas expostas. Normalmente, qualidade do ar é relativa a uma abrangência local, em quilômetros e numa escala temporal de horas. Mas, caso se julgue relevante à questão de qualidade do ar em um nível regional (como smog, por exemplo), a escala espacial passa a ser de milhares de quilômetros e a escala de tempo de anos.

- **Biodiversidade**

Neste caso, a escala é regional e em quilômetros. O que está sendo avaliado com este indicador é a possível interrupção de corredores ecossistêmicos, fragmentação de habitats, devido à infraestrutura de transporte. A obtenção desta informação é relativamente simples.

- **Gases de efeito estufa (GEE)**

Este é o indicador que tem a maior abrangência, já que é uma questão global e sua escala de tempo também é de décadas. O indicador a ser utilizado seria o CO<sub>2</sub> equivalente que leva em conta o potencial de aquecimento global dos principais gases de efeito estufa;

- **Perturbação acústica**

Neste caso, a escala de tempo é muito curta e é típico de zonas urbanas.

- **Consumo de espaço público**

Aqui é fundamental uma avaliação de todo o espaço envolvido para um determinado tipo de transporte, como terminais, estacionamento, estações etc.

- **Participação da sociedade**

São várias as maneiras de se averiguar como ocorre a participação da sociedade. A utilização de entrevistas e uso de questionários pode ser uma ferramenta de avaliação.

O item a seguir procura explorar a questão de métricas dos indicadores propostos neste texto.

### **Como medir os indicadores?**

Alguns indicadores como tempo de viagem são de fácil mensuração, porém outros que dependem de uma análise mais qualitativa requerem algumas considerações.

O IPEA (SIPS, 2011) elaborou um estudo sobre as diferentes concepções que a população brasileira tem sobre a mobilidade urbana, incluindo análises por regiões, etnia, nível de escolaridade e faixa salarial. Como são vários os meios de transporte, é necessário avaliar cada um para ver qual a qualidade do serviço. A Tabela a seguir, elaborada pelo IPEA (2011), mostra a participação de cada meio de transporte nas cidades brasileiras.

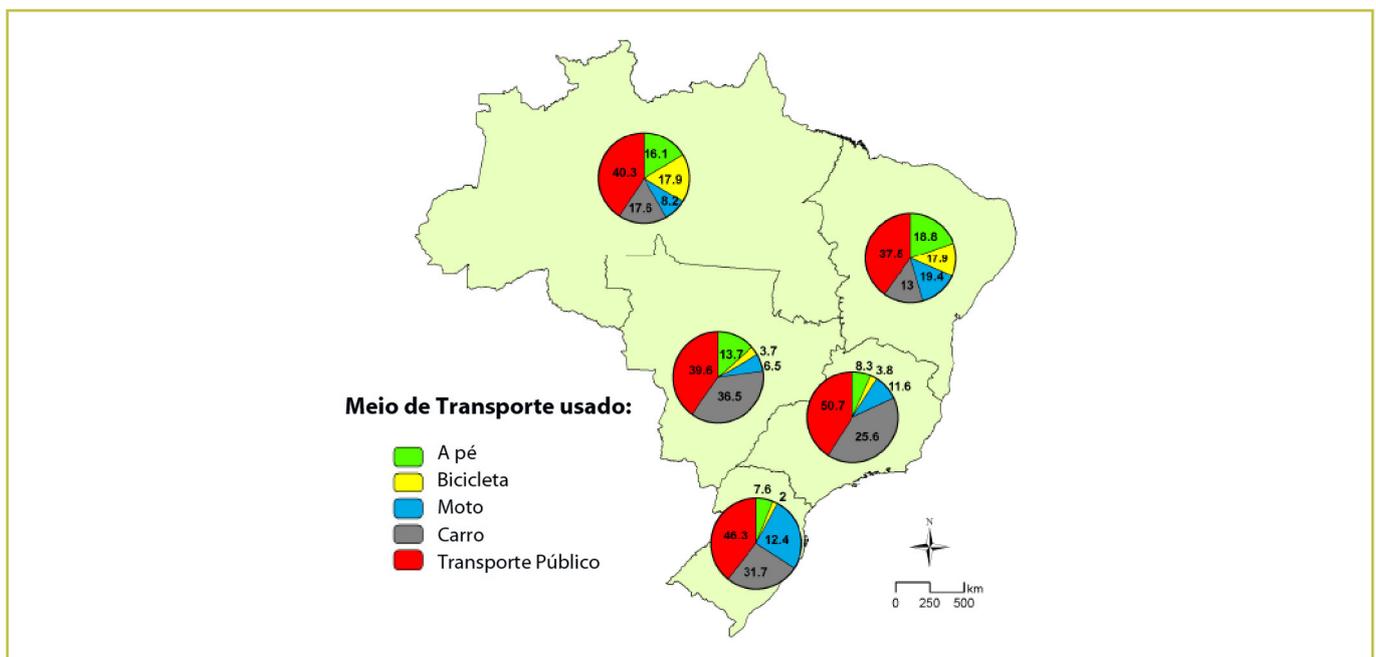
**Tabela 6: Qual meio de transporte que você mais usa para se locomover em sua cidade? (%)**

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Nordeste	Norte
Transporte Público	44,3	46,3	50,7	39,6	37,5	40,3
Carro	23,8	31,7	25,6	36,5	13,0	17,6
Moto	12,6	12,4	11,6	6,5	19,4	8,2
A pé	12,3	7,6	8,3	13,7	18,8	16,1
Bicicleta	7,0	2,0	3,8	3,7	11,3	17,9

Fonte: IPEA, 2011

Quando se analisam as regiões separadamente, os resultados diferem da média nacional, como ilustrado na Figura 3, a seguir.

**Figura 3: Utilização dos meios de transporte por região (%)**



Fonte: IPEA, 2011

## Indicadores

- Melhoria da qualidade do serviço
- Redução do tempo de viagem
- Aumento do número de opções de modais entre dois pontos
- Aumento da mobilidade e acessibilidade para todos

Conforme apresentado anteriormente, o primeiro indicador – *melhoria da qualidade de serviço*, que engloba o tempo de viagem, pode ser medido por ocorrência de congestionamentos. O estudo do IPEA também mostra que o número de pessoas que enfrentam congestionamentos na região Sudeste está acima da média nacional, como já era de se esperar. A Tabela 7, a seguir, apresenta esta informação de forma mais detalhada.

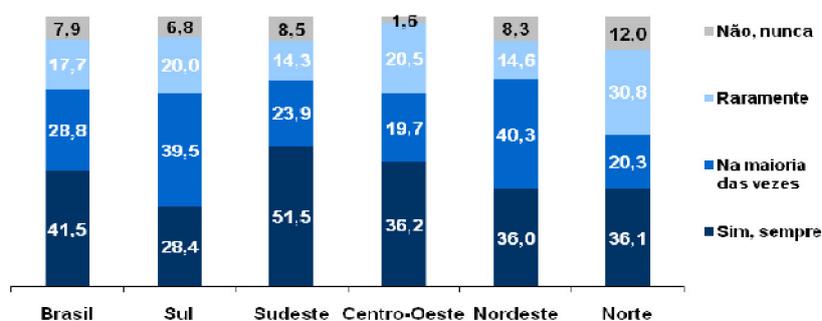
Tabela 7: Frequência dos congestionamentos enfrentados (%)

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Nordeste	Norte
Mais de 1 vez por dia	20,5	21,9	21,6	20,8	14,1	26,2
1 vez por dia	16,0	14,0	15,5	16,3	16,2	19,7
2 ou 3 vezes por semana	11,6	12,3	12,2	11,1	12,0	8,6
1 vez por semana	9,1	7,7	10,8	6,3	7,5	11,5
De 15 em 15 dias	3,6	4,0	4,4	0,7	2,8	3,7
1 vez por mês	5,8	7,4	4,3	6,3	6,8	6,6
Nunca	31,0	26,5	29,7	34,4	39,3	22,5
Não sabe	0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0
Não respondeu	2,1	6,3	1,1	2,4	1,3	1,2

Fonte: IPEA, 2011

Outra forma de se avaliar a qualidade dos serviços é por meio da pontualidade dos transportes públicos. A Figura 4, a seguir, ilustra esta questão.

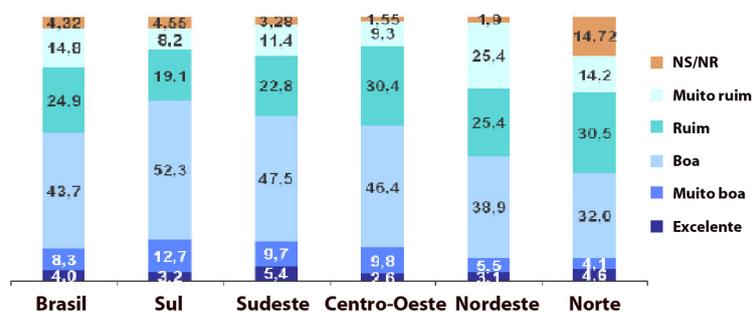
Figura 4: Pontualidade na frequência dos transportes públicos utilizados (%)



Fonte: IPEA, 2011

Ainda é possível se fazer uma avaliação da qualidade do transporte por meio do nível de sinalização para mobilidade dentro da cidade. A Figura 5, a seguir, também do estudo do IPEA (2011), mostra esta análise.

Figura 5: Classificação da sinalização dentro da cidade para locomoção



Fonte: IPEA, 2011

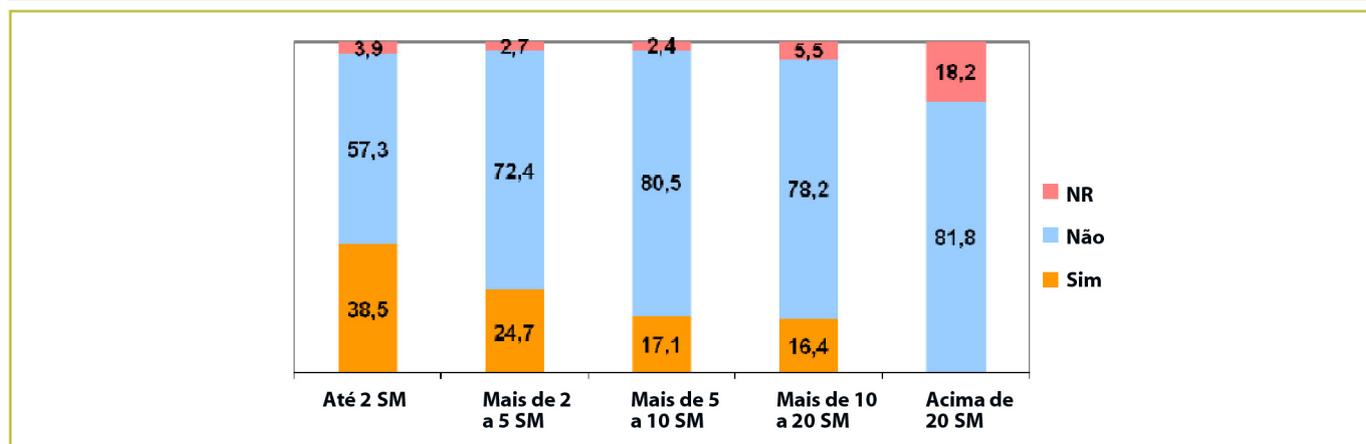
Outras questões também contribuem na avaliação de qualidade dos serviços como uma pesquisa feita sobre situações em que o usuário deixou de ir a algum local ou precisou optar por outro modo de transporte devido à falta de dinheiro para pagar a passagem, ausência de transporte ou ainda à falta de linha no horário necessário. A tabela e a figura a seguir apresentam estes resultados.

**Tabela 8: Desistência de ir a algum lugar ou necessidade de usar outro meio de transporte pelos seguintes motivos: (%)**

Brasil e grandes regiões		Por falta de dinheiro para pagar	Por ausência de transporte	Por falta de linha no horário necessário
Brasil	Sim	28,91	35,30	36,52
	Não	67,45	60,81	59,43
Sul	Sim	18,95	20,53	30,53
	Não	77,37	74,4	64,74
Sudeste	Sim	28,57	39,47	36,28
	Não	69,74	58,83	61,84
Centro-Oeste	Sim	23,62	29,13	25,98
	Não	55,12	49,61	52,76
Nordeste	Sim	29,64	21,23	41,50
	Não	69,57	67,98	57,31
Norte	Sim	48,12	53,38	46,62
	Não	51,88	45,86	52,63

Fonte: IPEA, 2011

**Figura 6: Desistência de ir a algum lugar ou necessidade de usar outros meios de transportes por falta de dinheiro e por faixa salarial (%)**



Fonte: IPEA, 2011

Finalmente, a tabela abaixo apresenta os motivos relativos às características associadas a um transporte de qualidade. Evidentemente, isto depende da região e da escolaridade, entre outros fatores já mencionados. De qualquer forma, a tabela apresenta uma aproximação da percepção da população e envolve transportes públicos, automóveis, bicicletas e motos.

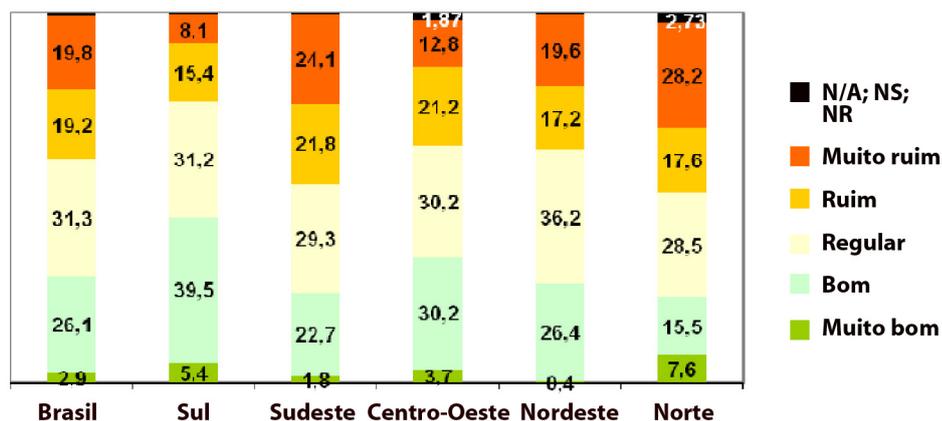
**Tabela 9: Quais as características para um bom transporte? (%)**

Motivos	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Nordeste	Norte
Ter disponível mais de uma forma de deslocar	13,5	18,3	18,1	7,2	10,2	5,8
Ser rápido	35,1	31,2	36,9	36,8	38,5	25,5
Sair num horário adequado à sua necessidade	9,3	11,5	8,0	7,2	10,8	9,4
Chegar no horário desejado a seu destino	4,8	5,6	5,3	2,8	5,5	2,7
Ser saudável	1,3	0,5	0,9	1,3	2,1	1,8
Poluir pouco	2,3	0,7	2,1	1,3	3,6	3,3
Ser barato	9,9	8,5	8,6	13,4	10,7	11,2
Ser confortável	9,7	7,8	7,6	10,6	10,5	16,4
Ter menor risco de assalto	2,3	1,5	1,3	2,5	1,9	7,0
Ser fácil de usar	1,2	1,5	0,7	0,9	1,5	2,4
Ter menor risco de acidente	4,2	4,4	4,2	5,3	2,7	6,4
Cobrir uma área maior	2,6	3,9	1,1	5,9	1,0	5,2
Ser cômodo	1,4	2,0	2,1	1,6	0,3	0,9
Outra característica	1,4	1,7	2,0	0,3	0,7	1,2
NS	0,4	0,2	0,7	0,9	0,0	0,0
NR	0,7	0,7	0,5	2,2	0,0	0,9

Fonte: IPEA, 2011

Considerando todas as questões mencionadas, a Figura 7, a seguir, sintetiza o que a população pensa sobre a qualidade do transporte público em sua cidade.

**Figura 7: Qualidade do transporte público em sua cidade (%)**



Fonte: IPEA, 2011

A medida considerada para tempo de viagem é em minutos. A tabela 10, a seguir, ilustra o uso deste indicador e da métrica apropriada.

**Tabela 10: Tempo gasto no deslocamento diário para quem anda a pé ou de bicicleta**

	Até 15 min	Até 30 min	Até 1 hora	Até 2 hora	Mais de 3 horas	NS	NR
Brasil	51,0	34,7	9,0	2,9	0,2	0,6	1,7
Sul	50,9	37,3	3,4	1,7	1,7	0,0	5,1
Sudeste	41,4	40,1	13,6	0,0	0,0	0,6	0,6
Centro-Oeste	33,3	48,5	12,1	0,0	0,0	0,0	3,0
Nordeste	58,5,	30,9	6,8	0,0	0,0	0,5	1,0
Norte	58,1	26,7	8,1	0,0	0,0	1,2	2,3

Fonte: IPEA, 2011

## Indicador

- **Estabelecimento de tarifa única com abrangência de todos os modais**

Este indicador poderá adotar o valor da tarifa em reais por viagem ou viagens ou ainda distância percorrida.

- **Redução do número de veículos em circulação em corredores mais adensados**

Este indicador poderá adotar número de veículo por área ou por corredor.

- **Aumento do percentual de utilização de combustíveis mais limpos**

Como se trata de um percentual, este indicador irá se referir a uma percentagem em relação ao consumo total de combustível ou gasto em energia.

- **Consumo de combustível**

Este indicador deverá utilizar o valor em unidade de energia.

- **Número de acidentes, divididos nas categorias fatais, não fatais - ferimentos leves e não fatais - ferimento graves**

Este indicador deverá utilizar o número de pessoas.

- **Qualidade do ar**

Existem algumas maneiras de se indicar a qualidade do ar da região. Pode se usar o número de vezes que atingiu valores superiores aos exigidos pela legislação local ou da Organização Mundial de Saúde (OMS) em função de poluentes regulamentados. Também é possível indicar o nível de concentração de cada um destes poluentes, sem a comparação com os padrões. A concentração é a quantidade do poluente por volume ( $m^3$ ).

As tabelas a seguir mostram como estes dados podem ser apresentados.

**Tabela 11: Critérios para caracterização de episódios agudos de poluição do ar**

Poluentes	Tempo de Amostragem	Padrão Primário	Padrão Secundário
Partículas Totais em Suspensão (PtS)	24 horas <sup>1</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>
	MGA <sup>2</sup>	80µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	24 horas <sup>1</sup>	365µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>
	MMA <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora <sup>1</sup>	40.000 µg/m <sup>3</sup>	40.000 µg/m <sup>3</sup>
	8 horas <sup>1</sup>	35ppm	35ppm
Ozônio (O <sub>3</sub> )	1 hora <sup>1</sup>	10.000µg/m <sup>3</sup>	10.000 µg/m <sup>3</sup>
Fumaça	MMA <sup>3</sup>	9ppm	9ppm
Partículas Inaláveis (PM10)	1 hora <sup>1</sup>	160 µg/m <sup>3</sup>	160 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	MMA <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	24 horas <sup>1</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	MMA <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
	1 hora <sup>1</sup>	320 µg/m <sup>3</sup>	<sup>190</sup> µg/m <sup>3</sup>
	MMA <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano

(2) Média Geométrica Anual

(3) Média Aritmética Anual

Fonte: INEA, 2009

**Tabela 12: Critérios para caracterização de episódios agudos de poluição do ar**

Parâmetros	Período	Concentrações limite		
		Atenção	Alerta	Emergência
Dióxido de enxofre (µg/m <sup>3</sup> )	24 horas	800	1600	2100
Partículas totais em suspensão (µg/m <sup>3</sup> )	24 horas	375	625	875
SO <sub>2</sub> X PTS (µg/m <sup>3</sup> )	24 horas	65000	261000	393000
Monóxido de carbono (ppm)	8 horas	15	30	40
Ozônio (µg/m <sup>3</sup> )	1 hora	400	800	1000
Partículas inaláveis (µg/m <sup>3</sup> )	24 horas	250	420	500
Fumaça (µg/m <sup>3</sup> )	24 horas	250	420	500
Dóxido de notrogênio (µg/m <sup>3</sup> )	1 hora	1130	2260	3000

Fonte: INEA, 2009

Figura 8: Níveis máximos recomendados pela Organização Mundial da Saúde

Poluentes	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tempo de Amostragem
Dióxido de Enxofre	20	24 horas
	500	10 minutos
Dióxido de nitrogênio	200	1 hora
	40	anual
Monóxido de carbono	10.000	8 horas
	9ppm	
Ozônio	100	8 horas
Material particulado $\text{MP}_{2,5}$	10	Média aritmética anual 24h(percentil 99)
	25	
Material particulado $\text{MP}_{10}$	20	anual 24h(percentil 99)
	50	

Fonte: INEA, 2009



- **Biodiversidade**

Uma forma de dar valor a este indicador poderia ser a perda ou fragmentação de habitat natural por conta de uma intervenção de transporte (via, estação ou qualquer outra instalação).

- **Gases de efeito estufa (GEE)**

Para este indicador, o IPCC, sigla em inglês do Painel Intergovernamental de Mudança Climática, utiliza um conjunto de gases estufa com potencial de aquecimento global diferentes, criando uma unidade de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e). Assim, usualmente quando se menciona emissão de gases de efeito estufa, esta é a métrica utilizada. No entanto, também pode-se fazer referência a toneladas de carbono ou toneladas de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>), sem a equivalência.

- **Perturbação acústica**

Fonte Sonora = Níveis em Decibéis (dB), por exemplo.

- **Participação da sociedade**

Existem várias formas de se medir a participação da sociedade, porém, poucos são os dados disponíveis sobre o tema. A seguir, algumas possibilidades de avaliação, tais como:

- ▶ Acesso a uma participação ativa na tomada de decisão sobre temas de interesse comunitário
- ▶ Percepção de transparência da gestão pública Percepção de corrupção da gestão pública
- ▶ Percepção de corrupção no setor privado Sensação de intensidade democrática
- ▶ Percepção em relação à mídia
- ▶ Percepção de confiança em diferentes instituições

## NA LOGÍSTICA

Os indicadores são os mesmos associados à mobilidade, só que, neste caso, o enfoque da análise costuma ser como cada um destes aspectos impacta no custo do transporte da carga.

## CONCLUSÃO

A mobilidade e o transporte são fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Um transporte eficiente de pessoas e bens deve ser ambientalmente saudável, seguro e acessível como um meio para melhorar a equidade social, a saúde e a resiliência das cidades. O transporte sustentável pode reforçar o crescimento econômico e melhorar a acessibilidade, alcançando uma melhor integração com a economia e respeitando o meio ambiente (UNCSD, 2012).

De acordo com Litman (2008), um **sistema de transporte sustentável**:

- Permite o **acesso básico e necessidades de desenvolvimento de indivíduos, empresas e da sociedade** a serem cumpridas de forma segura e de forma consistente com a saúde humana e do ecossistema. Além de promover a equidade entre gerações sucessivas
- **É abordável, funciona equitativa e eficientemente, oferece uma escolha de modo de transporte e suporta uma economia competitiva**, bem como o desenvolvimento regional equilibrado
- **Limita emissões e resíduos** de acordo com a capacidade do planeta em absorver estes.

Como já mencionado, os indicadores devem ser compreensíveis para o público em geral e útil para os tomadores de decisão. A utilidade e valor dos indicadores individuais podem variar em importância entre as fases do projeto, jurisdições e as partes interessadas. Indicadores, detalhes da análise e os dados, devem estar disponíveis para todos os interessados. Em geral, quanto mais informações condensadas em um único índice, menos significado terá para os objetivos políticos específicos (Litman, 2008; Santos e Ribeiro, 2013).

Alguns indicadores refletem múltiplas categorias de impactos, por exemplo, acidentes de trânsito impõem custos econômicos de danos e redução da produtividade, além de custos sociais de dor e redução da qualidade de vida. O consumo de combustível pode ser um indicador útil, porque reflete o consumo de energia e emissões de poluentes. Assim, para uma avaliação sobre transporte sustentável, recomenda-se que um conjunto de indicadores deve ser analisado, não apenas um determinado índice ou indicador simples.

Este trabalho buscou, portanto, definir um conjunto de indicadores que seriam úteis para o planejamento e avaliação de um transporte sustentável.

## REFERÊNCIAS

- BELINKY, A. Texto de apoio do 2º Seminário Nacional sobre Economia Verde. São Paulo: Instituto Vitae Civilis, 2011.
- CEPERJ/PNUD. Relatório Objetivos de Desenvolvimento do Milênio do estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011
- FBDS. Mobilidade Urbana no âmbito da Economia Verde; Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde, Rio de Janeiro, Brasil 2012.
- FBDS. Logística no Brasil; Situação atual e transição para uma economia verde; Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde, Rio de Janeiro, Brasil 2012.
- FBDS. Rumo à Credibilidade: Uma pesquisa de relatórios de sustentabilidade no Brasil, publicação do programa Global Reporters, Rio de Janeiro, Brasil, 2010.
- FERREIRA JR., H. B.; LUSTOSA, M. C. J. PIB verde industrial dos estados do Nordeste como indicador de sustentabilidade. In: Encontro da sociedade brasileira de economia ecológica, VII, 2007, Fortaleza. Disponível em: <[www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii\\_en/ mesa2/trabalhos/pib\\_verde\\_industrial.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/ mesa2/trabalhos/pib_verde_industrial.pdf)>.
- FOX, J. Mito dos mercados nacionais. São Paulo: Best Business, 2011
- \_. A matemática do bem-estar. São Paulo: Harvard Business Review, jan. 2012. Disponível em: <[www.desenvolvimentistas.com.br/blog/rogerio-lessa/files/2012/04/Bem-estar.pdf](http://www.desenvolvimentistas.com.br/blog/rogerio-lessa/files/2012/04/Bem-estar.pdf)>.2012.
- INEA. Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. IPEA. Sistema de Indicadores de Percepção Social, Mobilidade Urbana, Brasília, Brasil 2011.
- JOURMARD R, GUDMUNDSSON H. Indicators of environmental sustainability in transport: an interdisciplinary approach to methods. (pdf file 17 Mo) INRETS report, Recherches R282. Bron, France: INRETS; 2010
- KIM G, HAN S. Comparative analysis of transportation sustainability in OECD countries. J East Asia Soc Transp Stud 2011
- LITMAN. T. Sustainable transportation indicators, a recommended research program for developing sustainable transportation indicators and data. Sustainable Transportation Indicators Subcommittee of the Transportation Research Board, 2008.
- PNUMA. Rumo a uma economia verde, caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza, Síntese para Tomadores de Decisão, 2011.
- SANTOS, A. S.; RIBEIRO, S. K. The use of sustainability indicators in urban passenger transport during the decision-making process: the case of Rio de Janeiro, Brazil, Elsevier, 2013.
- STIGLITZ, SEN, FITOUSSI. Report of the commission on the measurement of economic performance et social progress; 2009.
- TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers, 2010.
- UNITED NATIONS. United Nations Conference on Environment & Development Agenda 21, Rio de Janeiro, Brasil, 1992.
- UNCSD. The Future We Want: Outcome document adopted at Rio+20, United Nations Conference on Sustainable Development. UNCSD, 2012 .
- Wu J.; Wu T. Green GDP. In: BERKSHIRE ENCYCLOPEDIA OF SUSTAINABILITY, v. II – The business of sustainability. Great Barrington: Berkshire Publish, 2010. P. 248-250.
- YOUNG, C. E. F. et al. Sistema de contas ambientais para o Brasil: estimativas preliminares. Texto para Discussão IE/UFRJ nº 448, 2000.



**AmBev**

 **JSL**  
*Entender para Atender*

  
**Light**

