

PELA ACESSIBILIDADE SUSTENTÁVEL

Roberto Lucas Junior
rlucasjunior@gmail.com

Maria Cristina Fogliatti de Sinay, Ph. D
cristinasinay@ime.eb.br

Instituto Militar de Engenharia (IME)
Praça General Tibúrcio 80, Praia Vermelha
Rio de Janeiro - RJ – Brasil - CEP 22290-270
Tel: (21) 2546-7029, (21) 3820-4187

RESUMO

O objetivo deste trabalho é propor medidas que estimulem a acessibilidade sustentável através da implementação de novas alternativas tecnológicas ambientalmente amigáveis e com a reorganização dos elementos viários mais comuns no meio urbano, quais sejam as ruas e as avenidas. Assim, após a apresentação de alguns equipamentos urbanos como auto-estradas, rodovias, ruas e avenidas, são propostas a reorganização desses elementos, assim como medidas mitigadoras que, se implementadas, favorecem a acessibilidade sustentável.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o desenvolvimento urbano são fenômenos contemporâneos comuns a todas as grandes cidades do mundo. Segundo dados do censo populacional realizado no ano 2000 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população do Brasil era de 169.799.170 habitantes, dos quais 81,25% residentes em áreas urbanas. Este estudo prevê que em aproximadamente 30 anos, quando esta população se estabilizar em torno de 230 milhões, as cidades deverão estar com 184 milhões de pessoas aproximadamente, todas usuárias dos sistemas de transportes urbanos.

Segundo LE CORBUSIER (2002) o transporte proporciona a circulação, que é um dos quatro pilares da arquitetura e do urbanismo moderno. Os outros pilares são o lazer, o trabalho e a moradia. Seguindo este preceito, as cidades passaram a se desenvolver. A partir da década de 50, auto-estradas, viadutos, trevos rodoviários, avenidas mais largas e outras marcas da modernidade surgiram nas metrópoles do mundo.

O rodoviarismo, conhecido vilão do bem estar no meio urbano, tem normalmente associado aos veículos, graves impactos ambientais como poluição do ar e poluição sonora. Já às vias e aos seus equipamentos devem ser associados a poluição visual, segregação e violência urbana. (FOGLIATTI et al., 2004)

As estradas e auto-estradas brasileiras construídas a partir da década de 50 marcaram a chegada do rodoviarismo no país. A efervescência moderna brasileira, disseminada entre seus arquitetos e engenheiros de renome internacional culminou com a construção de Brasília em 1960, cidade que mais segue os mandamentos deixados pelos urbanistas modernos. Depois de Brasília e durante os governos militares, a busca pelo “Brasil Grande” incentivou novos investimentos em obras rodoviárias, dando assim, mobilidade aos centros urbanos.

Porém, com a crise do petróleo da década de 70, o rodoviarismo foi freado bruscamente. O preço dos combustíveis subiu rapidamente, tornando toda aquela infra-estrutura construída deficiente e inadequada por estar baseada em uma única matriz energética não renovável e extremamente poluidora. Junto a esta constatação, a consciência ecológica tomou força em todo o mundo: foi o que faltava para imobilizar o desenvolvimento sem responsabilidade ecológica.

Entretanto, mesmo com a procura de novas alternativas construtivas que interfiram menos no meio ambiente, a ação dos transportes, principalmente a ação dos transportes rodoviários, continuou sendo danosa às cidades.

2. COMPONENTES DO SISTEMA DE TRANSPORTE E IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS ASSOCIADOS

Os componentes de um sistema de transporte são os veículos, as vias por onde estes trafegam, os terminais que proporcionam a integração com os demais modos de transporte, os sistemas de controle e operação que organizam o conjunto global o homem que opera os veículos e utiliza toda a infra-estrutura.

O número de veículos vêm crescendo em todo o mundo proporcionalmente com o tamanho da população e auxiliado pelos custos acessíveis à maior parte da mesma. O tamanho da frota mundial atual impõe limites à mobilidade urbana causando prejuízos nas receitas das cidades. Neste sentido, segundo a NYC MAYOR’S OFFICE OF LONG-TERM PLANNING AND SUSTAINABILITY (2007), os problemas com a mobilidade urbana custam US\$13 bilhões por ano à cidade de Nova Iorque.

Esse tamanho da frota aliado ao limite à mobilidade urbana decorrente geram acidentes, congestionamentos, poluição de todo tipo e violência, entre outras externalidades.

Os gases emitidos pelos automóveis são responsáveis por cerca de 40% da poluição do ar (ASSUMPCÃO et al., 1999). Distúrbios respiratórios, alergias, lesões degenerativas no sistema nervoso e em órgãos vitais e o câncer são os resultados da poluição atmosférica. Em cidades

muito poluídas, esses distúrbios agravam-se no inverno com a inversão térmica, quando a camada de ar fria cria uma espécie de redoma, aprisionando o ar quente e impedindo a dispersão dos poluentes. A poluição do ar ainda causa chuvas ácidas, efeito estufa e desequilíbrios climáticos, além de destruir a camada de ozônio.

A poluição sonora é provocada pelo conjunto de todos os ruídos que se manifestam de maneira isolada ou simultânea. O tráfego de veículos produz ruídos variados, intensos e contínuos provocados pelos motores, escapamentos, freadas, condução inadequada, buzinas e outros. Diferentemente das poluições do ar e da água que podem ser identificadas por qualquer pessoa de maneira imediata, a poluição sonora, mesmo em níveis exagerados, produz efeitos imediatos moderados, sendo assim, difícil a sua identificação. Com o tempo os seus efeitos discapacitantes como a surdez, que logo trás consigo desequilíbrios psíquicos e doenças físicas degenerativas, vão se manifestando.

Os veículos particulares, junto com os ônibus e caminhões, trafegam por ruas e avenidas presentes no meio urbano e por rodovias que ligam as cidades propiciando a criação de serviços na sua periferia como borracheiros, restaurantes, postos de gasolina entre outros.

Junto a estes equipamentos ao longo do tempo, são instaladas outras atividades comerciais e com o incentivo governamental, regularizando as atividades de uso e ocupação do solo, núcleos residenciais também são formados.

Mais tarde, com as rodovias já consolidadas, a diversidade de atividades proporcionada inicialmente com a construção forma um núcleo social que vai além das fronteiras das cidades, como se uma ou mais cidades se fundissem. Assim, são formadas as regiões metropolitanas, conglomerados de cidades com fronteiras quase inexistentes devido a densidade populacional nas áreas, antes vazias, que separavam as suas fronteiras.

Estas cidades possuem uma relação bastante próxima e íntima, pois sempre há a cidade capital, onde as condições sociais e econômicas são melhores, para onde vão a maioria das rodovias, estando o sistema de transportes coletivo mais organizado. Nela, trabalhadores das outras cidades da metrópole tem o destino principal de suas viagens diárias.

Do outro lado há cidades com capacidade econômica menor que acabam por ser cidades dormitório, pois a força de trabalho está direcionada quase que totalmente para a cidade capital, restando a estas cidades menos desenvolvidas a função residencial e comercial de baixa densidade com serviços mais modestos e imediatos.

Se as rodovias ligam as cidades, as auto-estradas ligam os extremos destas cidades proporcionando locomoção rápida, pois não há semáforos, cruzamentos nem passagens de nível e a velocidade máxima que os veículos podem trafegar é maior que a permitida nas outras vias do perímetro urbano.

As faixas de domínio das rodovias são muitas vezes invadidas por construções irregulares, representando um perigo para os motoristas e moradores. Apesar das ligações mencionadas, todas estas vias e ainda as linhas férreas são alguns elementos da infra-estrutura urbana com capacidade de segregar grandes áreas limitando e até impedindo a comunicação viária dentro dos bairros e conseqüentemente entre eles e o resto da cidade. Impedir esta comunicação pode até degradar os bairros, pois sem um fluxo constante de veículos, e até mesmo de pedestres, o desenvolvimento comercial não acontece, as residências ficam isoladas e a degradação gradativa acontece com o acúmulo de problemas, sendo um deles a poluição visual.

A poluição visual interfere diretamente no meio urbano, e ela não é apenas derivada de sinalização inadequada, de pichações, propaganda, vegetação descuidada, sujeira, etc, mas também por equipamentos da infra-estrutura viária necessários à mobilidade da população, como pontes, viadutos e elevados. Estes equipamentos podem ajudar a aumentar a violência, um dos males da vida moderna, pelo abrigo que eles proporcionam a desabrigados e bandidos.

3. ALGUMAS MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS ASSOCIADOS AOS TRANSPORTES

Para mitigar os impactos ambientais negativos decorrentes do sistema viário devem ser utilizados alguns elementos como árvores, passarelas e arte urbana que, apoiados pela fiscalização do Sistema de Transporte e por programas educativos divulgados para os usuários do sistema, reduzem as consequências maléficas do serviço.

As árvores, conhecidas purificadoras do ar, são elementos fundamentais em um ambiente com condições agradáveis. As espécies coníferas e folhosas, além da capacidade de purificação, podem absorver e armazenar poeira, conduzindo-a posteriormente ao solo pela ação das chuvas.

Segundo GOMES (1998), estas espécies também atenuam a poluição sonora, pois quando bem manejadas, anulam muitos decibéis causados por ruídos provenientes de veículos. Segundo este mesmo autor, uma fileira de árvores com 50 metros de largura tem a capacidade de reduzir entre 30 e 50 decibéis os ruídos causados pelos processos mecânicos associados às atividades do homem.

Mais que amenizar os impactos visuais causados pelas vias, as modernas artes visuais como o grafite dão vida a elementos antes degradados. A paisagem urbana fica mais agradável, convidativa, confortável visualmente e com total harmonia entre as vias e a cidade.



Fig.1 Arte urbana (Grafite)

As passarelas são passagens elevadas para uso pelos pedestres para transpor as vias. Sem elas a população residente ou visitante de bairros divididos por auto-estradas, rodovias e até mesmo por linhas férreas fica impedida de ultrapassar estes obstáculos em segurança.

A fiscalização dos sistemas de transporte visa garantir que a legislação vigente seja respeitada por meio de agentes públicos ou não, com poder de polícia. A prevenção de assaltos com construção de cabines policiais em vias expressas, a retirada de construções irregulares sob viadutos e pontes, são medidas que também garantem a segurança para motoristas, passageiros e pedestres.

Programas educativos divulgados na sociedade ajudam a que ações danosas como a invasão dos canteiros centrais por desabrigados, a interferência de carros nas cicloviás ou a condução perigosa de motoristas sejam coibidos. A informação divulgada permite que aumente a consciência coletiva sobre deveres e direitos, prevenindo abusos e assim, mitigando as externalidades negativas que o serviço de transporte urbano provoca.

4. PROPOSTAS PARA UM SISTEMA VIÁRIO SUSTENTÁVEL

As Vias, quando utilizadas de maneira equilibrada e agregando novas e mais eficientes técnicas podem auxiliar na mitigação dos impactos ambientais negativos por elas gerados. Estas técnicas são apresentadas a seguir.

4.1 Rodovias

Ao se projetar rodovias, deve-se observar, além da necessidade de conservação das faixas de domínio laterais para futuras expansões, a necessidade de separação das duas pistas dos dois sentidos, criando um canteiro central, também destinado à expansão das vias, quando necessário

for, já que, dificilmente, este será invadido. Propõe-se neste projeto, uma faixa central longa como mostrado na Figura 2, coberta por grama com árvores que ajudarão a mitigar a poluição atmosférica. Árvores também serão plantadas nas faixas de domínio lateral, como proteção visual e contra a poluição sonora e do ar, cercando a rodovia. Acostamentos, passarelas e muretas protetoras não podem ser ignorados, pois as rodovias são elementos segregadores do meio urbano, com esses equipamentos a população tem a possibilidade de ultrapassá-los com segurança.

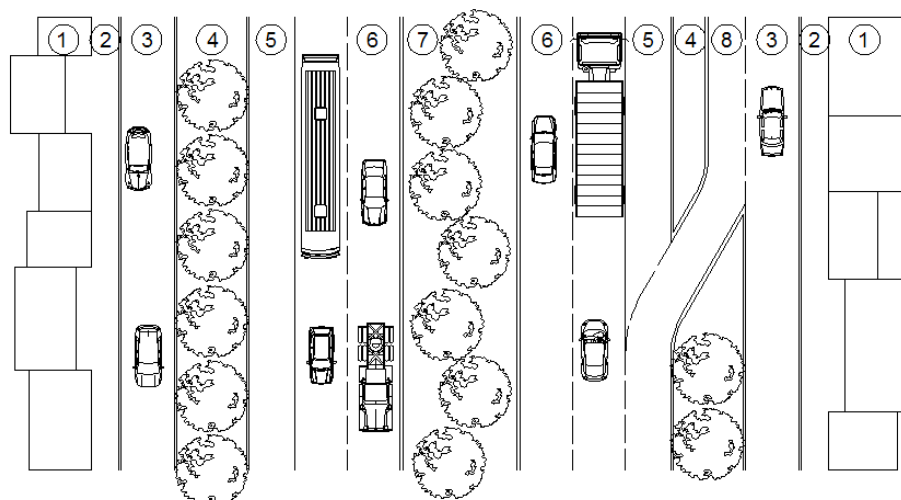


Fig. 2 Rodovia proposta

- 1: Edificações;
- 2: Calçada;
- 3: Pista secundária;
- 4: Faixa de domínio lateral;
- 5: Acostamento;
- 6: Rodovia;
- 7: Faixa de domínio central (futura expansão da rodovia);
- 8: Faixa de mudança de pista;

4.2 Auto-estradas

Para as auto-estradas propõe-se um canteiro central a ser previsto para a implantação de transportes de massa sobre trilhos, auxiliando na mobilidade urbana e evitando a necessidade de crescimento da malha viária. Os transportes de massa sobre trilhos como metrô, trem e a versão mais moderna, o maglev, são conhecidos por ter a melhor relação passageiros transportados/energia utilizada, ao contrário do que acontece com os transportes coletivos rodoviários que transportam menos número de passageiros e gastam muito mais energia.

Na periferia das auto-estradas propõe-se a instalação de canteiros mitigando com árvores a emissão de gases poluentes e os ruídos e ao lado ciclovias.

As bicicletas, muitas vezes associadas apenas ao lazer, são um meio de transporte sustentável, saudável que não consome nenhum tipo de combustível, e portanto, não há emissão de gases poluentes associados. Assim como as auto-estradas, estas ciclovias cortarão a cidade, incentivando o uso das bicicletas como transporte não motorizado. Nas saídas das auto-estradas estas ciclovias tomarão a forma de passarelas, ultrapassando os desvios e não prejudicando seu trajeto.

As passarelas de pedestres, que mitigarão o fator segregador unindo o meio urbano separado pelas auto-estradas, também servirão para ligar as ciclovias projetadas nos dois extremos, conforme mostrado na Figura 3.

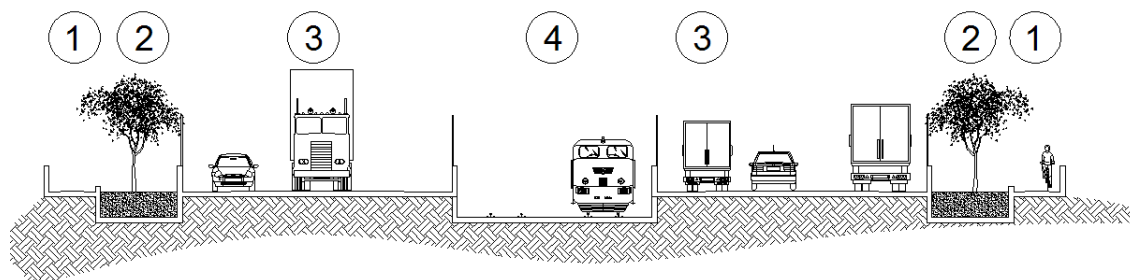


Fig. 3 Auto-estrada proposta

- 1: Ciclovias;
- 2: Canteiro lateral;
- 3: Auto-estrada com três pistas;
- 4: Canteiro central equipado com transporte sobre trilhos;

4.1 Ruas e Avenidas

Para uma boa adequação das ruas e avenidas, a fim de mitigar os impactos ambientais negativos no meio urbano, deve-se ser reavaliada a legislação que rege os projetos de alinhamento, projetos de alteração nas dimensões de vias e calçadas quando há aumento de fluxo de veículos e pedestres, reformando o que for possível na configuração atual das mesmas garantindo que os novos projetos atendam as novas especificações estabelecidas. As dimensões propostas pelos novos PAs são dimensões mínimas, já que cada rua tem a sua particularidade, mas este mínimo deve ser respeitado, pois somente assim ficará garantido o conforto da população. Como problemas associados aos Pas, tem-se os bens tombados cuja preservação pode impedir que intervenções urbanísticas necessárias sejam implantadas em sua totalidade.

Para as vias locais, coletoras e arteriais propõem-se calçadas, ciclovias e pistas como mostrado nas Figuras 4, 5 e 6.

Nas vias locais as calçadas deverão ter três metros de largura, um metro e meio de ciclovias, duas pistas com dois metros e meio de largura num único sentido e um estacionamento longitudinal com dois metros e meio de largura. Esta proposta permite a integração de pedestres, ciclistas e veículos motorizados reduzindo acidentes.

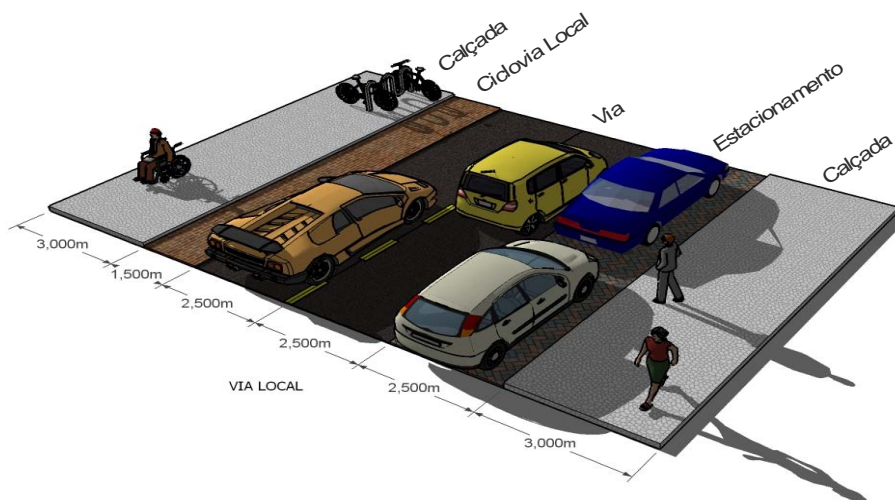


Fig. 4 Via local proposta

Pelos mesmos motivos, nas vias coletoras as calçadas deverão ter três metros de largura, um metro e meio de ciclovia, quatro pistas com três metros e meio de largura em ambos os sentidos e um estacionamento longitudinal com dois metros e meio de largura.

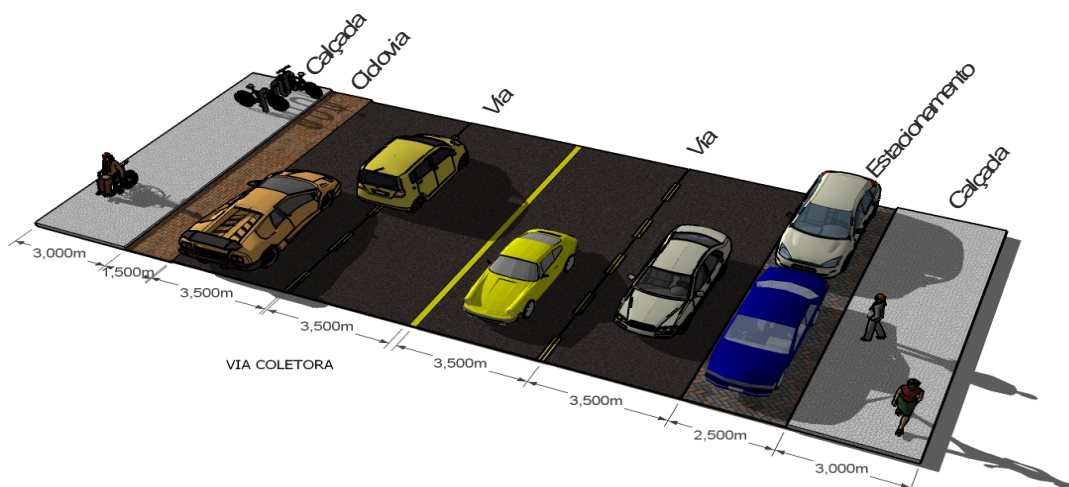


Fig. 5 Via coletora proposta

E nas vias arteriais há necessidade de uma via local na sua periferia para escoar com segurança os veículos. Deverão ter calçadas com quatro metros e oitenta centímetros de largura com baias de três metros de largura para abrigar os veículos coletivos durante o embarque e desembarque de passageiros e duas faixas de tráfego para cada sentido no mínimo, sendo uma delas pavimentada com piso intertravado, para o tráfego do VLT. Conta ainda com um canteiro central dando a característica de boulevard, que proporciona a divisão física entre o tráfego dos dois lados da via. As ciclovias também deverão estar presentes nas vias arteriais, mas estas, por serem ciclovias tronco atraindo mais ciclistas, deverão possuir dois metros de largura.

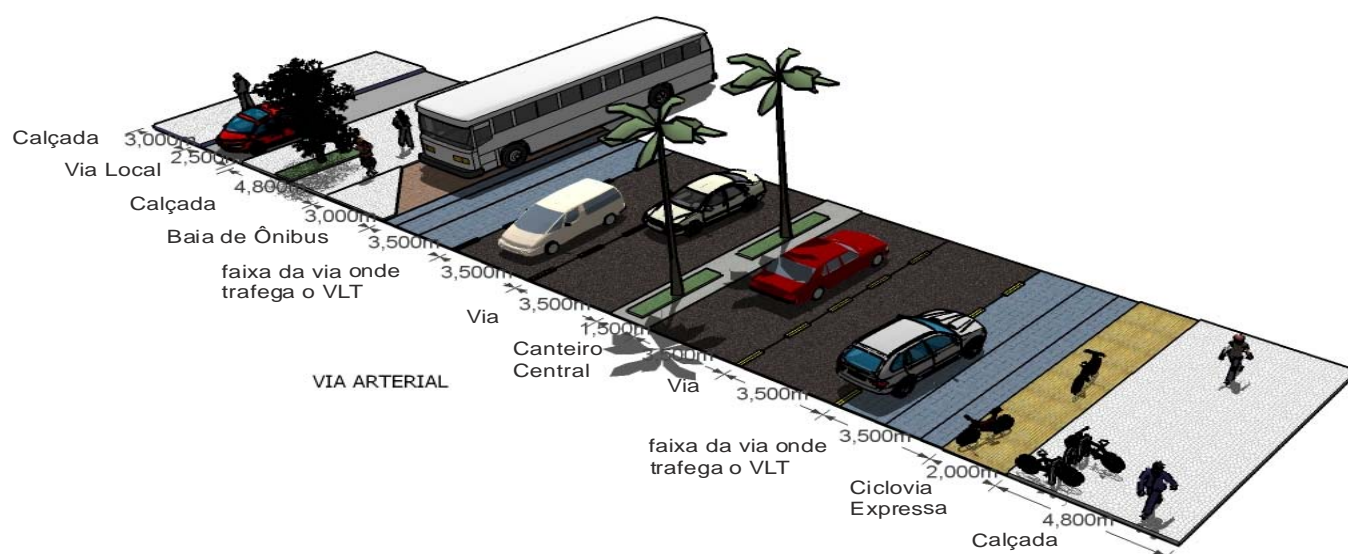


Fig. 6 Via arterial proposta

5. CONCLUSÕES

A sociedade moderna é dependente dos transportes. As cidades só podem existir e se desenvolver se o sistema de transportes for eficiente e presente quando for requisitado. Mas esta dependência faz com que cresçam os impactos negativos no meio urbano. De maneira alguma pode-se impedir o crescimento do uso dos transportes, mas a fim de reduzir os impactos por eles provocados, deve-se, auxiliados pelas novas tecnologias, incentivar e propiciar a mobilidade

sustentável. Isto pode ser alcançado com a conscientização dos motoristas e pedestres de seus direitos, deveres e responsabilidades, através de programas que incentivem a solidariedade no trânsito e com o desenvolvimento e utilização de novas tecnologias e com a criatividade humana na busca de novas configurações urbanísticas.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSUMPÇÃO, José, QUELHAS, Osvaldo, LIMA, Gilson, SOUZA, Oscar (1999). **Poluição do Ar por Veículos Automotores**. Universidade Federal Fluminense. 1999

FOGLIATTI, Maria Cristina, FILIPPO, Sandro, GOUDARD, Beatriz (2004). **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte** – Rio de Janeiro: Interciência.

GOMES, Laurentino (1998). **Poluição sonora** . p.1 – 16, Apostila Didática.

NYC MAYOR'S OFFICE OF LONG-TERM PLANNING AND SUSTAINABILITY, **PlaNYC: A Greener, Greater New York**. (2007)

LE CORBUSIER (2002). **Urbanismo**; São Paulo: Editora Perspectiva.