

P215 – Avaliação dos Impactos na Saúde Pública e sua Valoração Devido à Implementação do Gás Natural Veicular na Matriz Energética de Transporte Público – Ônibus e Veículos Leves em Seis Regiões Metropolitanas no Brasil. – Ciclo 2016/2017

Paulo Afonso de André, Evangelina da M. P. A. de Araujo Vormittag, Juliana Aparecida da Silva Delgado, Paulo Hilário Nascimento Saldiva

Resumo – O Gás Natural Veicular (GNV) é encontrado de forma abundante na natureza e a sua utilização, como uma alternativa para a redução dos impactos ambientais e na saúde humana, poderá contribuir para a conformação de um modelo em prol da sustentabilidade nas cidades brasileiras. A poluição atmosférica é reconhecida como o maior risco ambiental para a saúde humana. A Organização Mundial da Saúde destacou os ganhos em saúde pela implementação das diretrizes do Acordo de Paris e da necessidade de ações mais severas para limitar o aquecimento global. Políticas específicas de mitigação que possam reduzir as emissões de gases efeito estufa nas cidades e ao mesmo tempo resultar em co-benefícios para a saúde referem-se principalmente às medidas nas áreas de transporte e energia, dentre elas, a geração de energia mais limpa, de fontes renováveis ou de outras fontes de baixo carbono, ao invés de combustíveis fósseis. As vidas salvas e internações evitadas, apresentadas pelo uso do GNV segundo o presente estudo, representam 41% da mortalidade e internações públicas causadas pelo MP emitidos pela frota diesel. Na RMSp, a frota de ônibus representa apenas 10% da frota de fonte diesel e é responsável por 25% das emissões de MP_{2,5} ou seja, por 25% da mortalidade e internações públicas; tornando-se um excelente alvo para políticas públicas.

Palavras-chave: gás natural, saúde, tecnologia, GNV, energia, diesel, taxa de mortalidade

Introdução

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto da implementação do GNV na matriz energética do transporte público (ônibus) e veículos leves em seis regiões metropolitanas brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Vitória, Curitiba e Porto Alegre). Analisando o período de 2018 até 2025, a hipótese levantada é que a implementação do GNV no transporte público e nos veículos leves traga a diminuição da emissão do material particulado fino, MP_{2,5}, que, por sua vez, exercerá um impacto positivo em saúde pública, devido à diminuição dos casos de mortalidade e morbidade relativos à poluição atmosférica, além da diminuição da perda de produtividade e dos gastos públicos hospitalares relacionados. O trabalho foi desenvolvido em três etapas: 1 – ambiental, para a estimativa da concentração do MP_{2,5} nas seis regiões metropolitanas em diferentes cenários de substituição gradativa de GNV nas suas frotas leve e de ônibus; 2 – epidemiológica, para a avaliação do impacto positivo dos cenários na saúde pública; e, 3 –

econômica, para a determinação dos benefícios dos custos referentes às vidas salvas e da economia em gastos públicos das internações hospitalares atribuíveis à diminuição da emissão do MP_{2,5}. No caso da frota leve, os resultados encontrados em benefício para a saúde, de acordo com os cenários propostos de substituição da motorização do ciclo Otto por GNV, neste estudo, não se mostraram relevantes. Já o benefício encontrado para a substituição do diesel por GNV na frota de ônibus nas RMSp e RMRJ, segundo o cenário otimista - a substituição de 50% da frota em todos os anos, até 2025 – é a redução de 10.679 mortes e 5.284 internações públicas de 2018 a 2025. Em termos de custos, significam a produtividade salva em R\$ 4,5 Bilhões e a economia em gastos públicos em saúde (SUS) em R\$ 8,8 milhões.

Desenvolvimento

A metodologia do trabalho baseou-se no Levantamento Bibliográfico; nas

Considerações Sobre o Ambiente de Estudo e no Desenho Básico do Estudo.

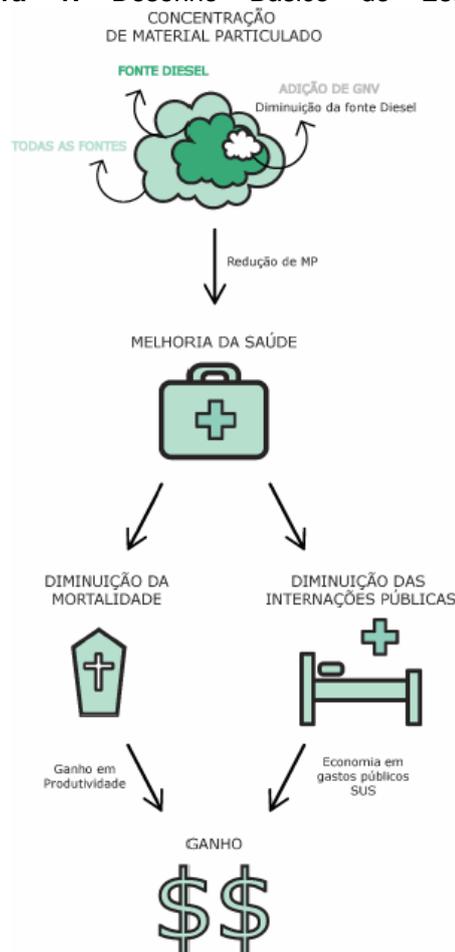
O Levantamento Bibliográfico é a explicitação do referencial teórico fundamental, estabelecendo as bases conceituais de forma a situar o objeto pesquisado no conhecimento científico já produzido. Além disso, esse processo possibilita o aprimoramento do olhar que norteia a análise e a emergência de novas questões, ideias e conceitos no momento de intersecção dos dados levantados e a base bibliográfica. Neste sentido, a pesquisa realizou a consulta às bases de dados indexadas para acessar artigos científicos, publicações especializadas e relatórios a partir da plataforma do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBiUSP) apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por meio do acesso VPNClient. Plataformas de saúde foram acessadas nas bases de dados Medline (via PUBMED) (National Library of Medicine, USA) e Cochrane Library (via CENTRAL). Documentos institucionais foram obtidos por busca na internet e em websites específicos de entidades.

Quanto ao Ambiente de Estudo, foram selecionadas as seis Regiões Metropolitanas (RM): São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Belo Horizonte, Curitiba e Porto Alegre, que juntas, abrigam 49.901.467 habitantes, o que representa 23,5% da população brasileira (208.494.900 hab), de acordo com a estimativa do IBGE para 2018 (IBGE, 2018). A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é a maior região metropolitana do Brasil. As atividades principais são a indústria, o comércio e principalmente a financeira. A forte veia industrial e urbana tem como efeito uma deterioração da qualidade do ar na RMSP. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é a segunda maior região metropolitana do Brasil. As principais atividades econômicas que compõem o PIB da Região do Grande Rio são as refinarias de petróleo, as indústrias naval e metalúrgica. A refinação de produtos petroquímicos traz consequências para a qualidade do ar da região. A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) é a terceira região mais populosa do Brasil. As principais atividades realizadas na região são a indústria, a mineração e o setor de comércio e serviços. As atividades econômicas geram uma deterioração da qualidade do ar, dentro da RMBH. A Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), é formada por 7 municípios. As principais atividades da RMVI são a portuária, de importação e exportação, e também possui

importante destaque a mineração em algumas cidades da RMVI (IBGE, 2018). Indústrias e a frota de veículos são os principais emissores dos materiais particulados (IEMA, 2017). A Região Metropolitana de Curitiba (RMC), também conhecida como Grande Curitiba, reúne 29 municípios do estado do Paraná. A região conta com o trabalho a exportação das 90 fábricas instaladas no bairro Cidade Industrial e das duas grandes indústrias automobilísticas que estão localizadas na Grande Curitiba. A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), é a quarta região mais populosa do Brasil. Nela se encontram algumas das maiores e mais importantes empresas do país, como montadoras de veículos, polos petroquímicos, indústrias de autopeças, plásticos, produtos alimentícios, etc, o que torna a região industrial e com alta circulação de veículos.

Finalmente, O Desenho Básico do Estudo, o qual determina a metodologia adotada para sua elaboração, é descrito a seguir. Baseia-se, explicando de uma forma mais didática, no infográfico:

Figura 1: Desenho Básico de Estudo



Resultados

Se a poluição do ar devido ao MP2,5 se mantivesse a mesma desde 2016, seriam contabilizadas, de 2018 até 2025, 127.919 mortes (5.989 mortes anuais ou 44 mortes ao dia), por um custo, em perda de produtividade, estimado em R\$ 51,5 bilhões, e 69.395 internações públicas (8.674 internações públicas anuais ou 24 internações ao dia), a um custo estimado pelo SUS em R\$ 126,9 milhões, para todas as seis RMs do estudo. O estudo aponta 44 mortes e 24 internações públicas ao dia devido ao MP2,5 nas seis regiões metropolitanas. Do total de mortes, 33.751 devem-se às emissões de fonte diesel de transporte público – ônibus exclusivamente ou 4.219 mortes anuais ou 11 mortes ao dia, nas seis RMs. Neste caso, o custo do total das mortes devido ao diesel de transporte público – ônibus é estimado, em perda de produtividade, em R\$ 13,6 bilhões. Do total de internações, 19.638 devem-se às emissões de fonte diesel de transporte público – ônibus exclusivamente ou 2.455 internações anuais ou 7 ao dia nas seis RMs. Neste caso, o custo do total das internações públicas pelo SUS devido ao diesel de transporte público – ônibus é estimado em R\$ 37,2 milhões. Se somados os números de mortes das RMSP e RMRJ, observa-se 105.947 mortes por todas as fontes de poluição – que representam 82% da totalidade das mortes para as seis RMs e custam, em perda de produtividade, em R\$ 43,9 bilhões. A parte estimada de mortes - 26.107 - devida apenas à emissão de MP2,5 pelo transporte público sobre rodas, ônibus a diesel – é de 25% e custam R\$ 10,8 bilhões.

Conclusões e Contribuições

O benefício encontrado para a substituição do diesel por GNV na frota de ônibus das seis regiões metropolitanas, segundo o cenário conservador - iniciando a substituição de 1% da frota em 2019, e gradativamente, 0,5% ao ano, até alcançar 4%, em 2025 – é a redução de 578 mortes (83 vidas salvas ao ano) e 310 internações públicas (43 internações públicas ao ano) de 2018 a 2025. Em termos de custos, significam a produtividade salva em R\$ 231,7 milhões e a economia em gastos públicos em saúde (SUS) em R\$ 573 mil. As mortes (ou vidas salvas) e internações evitadas representam, ambas, 1,7% das mortes e internações estimadas devido às emissões de MP2,5 por fonte diesel – ônibus - nas seis RMs

incluídas do estudo. O benefício encontrado para a substituição do diesel por GNV na frota de ônibus nas RMSP e RMRJ, segundo o cenário otimista - implementando a substituição de 50% da frota em todos os anos, até 2025 – é a redução de 10.679 mortes e 5.284 internações públicas de 2018 a 2025.

Em termos de custos, significam a produtividade salva em R\$ 4,5 Bilhões e a economia em gastos públicos em saúde (SUS) em R\$ 8,8 milhões. Ou seja, as vidas salvas e internações evitadas, apresentadas pelo uso do GNV conforme o cenário otimista, representam 41% da mortalidade e internações públicas causadas pela frota diesel. Na RMSP, a frota de ônibus representa apenas 10% da frota de fonte diesel e é responsável por 25% das emissões de MP2,5 ou seja, por um quarto da mortalidade e internações públicas; tornando-se um excelente alvo para políticas públicas. Os resultados são relevantes mesmo para uma proposta tímida de intervenção do GNV na frota de ônibus, revelando-se uma alternativa altamente promissora para substituição do diesel e para o desenvolvimento da mobilidade sustentável no país. No caso da frota leve, os resultados encontrados em benefício para a saúde, de acordo com os cenários propostos de substituição da motorização do ciclo otto por GNV, neste estudo, não se mostraram relevantes.

Referências

ANDERSON, H. R. et al. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of Particulate Matter (PM) and Ozone (O3). Copenhagen: WHO, 2004.

IARC - International Agency for Research on Cancer. Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Lyon: WHO, 2013. Disponível em: < http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf > Acesso em 25 de abril de 2017.

MILLER, J., FAÇANHA, C. Análise de Custo Benefício da Norma P-8 de emissões de veículos pesados no Brasil. International Council on Clean Transportation. 2016.