

ANÁLISE PRELIMINAR DO EFEITO DO MURO DA RAIA OLÍMPICA SOBRE A QUALIDADE DO AR NA USP



Fábio Cardinale Branco
Gabriel Murgel Branco

São Paulo, Maio de 2017



Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Parecer, impresso em papel e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal. Não é autorizada a reprodução de partes deste Parecer, sendo que qualquer publicação deverá ser feita na íntegra, sem edições ou modificações e com a devida citação da fonte.

SUMÁRIO

1.	Antecedentes	1
2.	A qualidade do ar nas vias marginais	2
3.	Efeito de anteparos como proteção contra a poluição do ar	7
4.	Outros casos semelhantes	9
5.	Comentários finais	11
6.	Conclusões	12

ANÁLISE PRELIMINAR DO EFEITO DO MURO DA RAIA OLÍMPICA DA USP SOBRE A QUALIDADE DO AR

1. Antecedentes

No dia 8 de maio de 2017 o Prefeito da Cidade de São Paulo, João Agripino da Costa Doria Júnior, anunciou o projeto de reforma do muro existente entre a Raia Olímpica da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, da USP, e a Marginal do Rio Pinheiros e sua substituição parcial por gradil eletrofundido, mantendo as defensas do tipo New Jersey, como parte de um novo projeto paisagístico.

Entretanto, logo após o anúncio começaram a surgir questionamentos quanto à possibilidade de piora na qualidade do ar na Raia Olímpica, prejudicando a prática de esportes.

Neste sentido, a Prefeitura da Cidade Universitária da USP (PUSP) solicitou à EnvironMentality a elaboração de um estudo preliminar destinado a avaliar a possibilidade de comprometimento da qualidade do ar na área interna da USP, em especial para a prática de esportes na Raia Olímpica, a partir de medições e estatísticas da CETESB e de contagem de tráfego pela CET. Caso as conclusões iniciais indiquem alguma possibilidade de comprometimento da qualidade do ar, esta avaliação deverá ser aprofundada mediante a aplicação de modelos de dispersão atmosférica ou campanhas de amostragem do ar segundo as normas e conceitos consagrados.

Os veículos automotores emitem basicamente cinco tipos de poluentes locais: monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos não queimados (HC), óxidos de nitrogênio (NO e NO₂, referidos de forma genérica como NO_x), material particulado inalável (MP₁₀ e MP_{2,5}) e SO₂, sendo que o CO e o HC são emitidos principalmente por veículos do ciclo Otto (gasolina, álcool e flex), enquanto que o NO_x e o MP são emitidos principalmente por veículos do ciclo Diesel. A emissão de SO₂, por sua vez, depende essencialmente da quantidade de enxofre presente no combustível, de forma que com a redução do enxofre na gasolina (para 50 ppm) e no óleo diesel

(10 ppm ou 500 ppm, dependendo do ano de fabricação do veículo) praticamente solucionou o problema de emissão desse poluente, como demonstram os relatórios da CETESB dos últimos anos. Adicionalmente, deve-se considerar que o poluente mais crítico para a qualidade do ar na cidade de São Paulo hoje é o ozônio (O₃), que não é emitido diretamente pelos veículos, mas é formado na atmosfera através de uma série de reações entre HC e NOx em presença de luz solar. Este é o único poluente cujas concentrações ambientais não vêm sofrendo reduções significativas nos últimos anos.

2. A qualidade do ar nas vias marginais

A rede automática de monitoramento da qualidade do ar da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, possui hoje 30 estações na RMSP, sendo que no ano de 2016 o único poluente para o qual foi detectada qualidade do ar muito ruim ou péssima na região foi o O₃, em 0,29% do tempo (figura 1, adaptada do relatório anual de Qualidade do Ar de 2016).

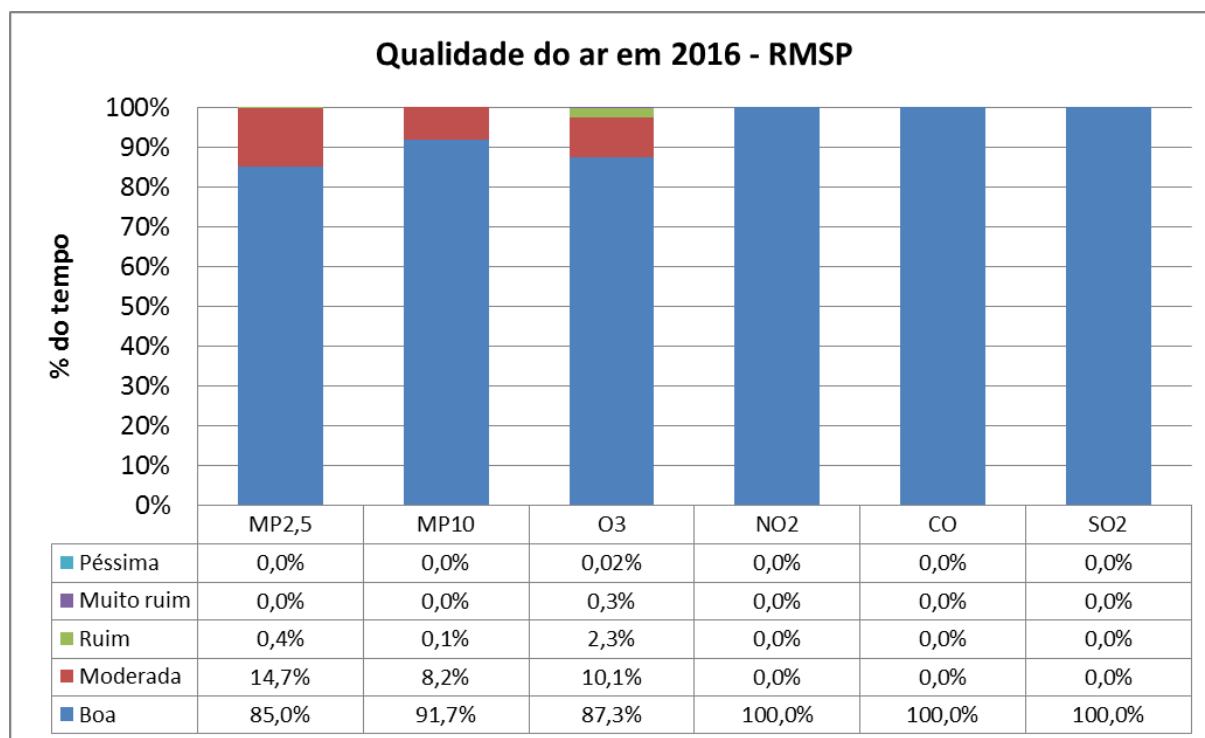


Figura 1: distribuição percentual da qualidade do ar

Das trinta estações da RMSP apenas uma estação localiza-se junto às Marginais de São Paulo, a cerca de 4 km de distância da Raia Olímpica, podendo representar o ponto mais útil para comparação com a situação encontrada na região da USP, dada a similaridade do tráfego nos dois locais. Trata-se da Estação Ponte dos Remédios, localizada na Av. Embaixador Macedo Soares, nº 12.889, a aproximadamente 10 m da primeira faixa de rolamento (figuras 2 e 3).

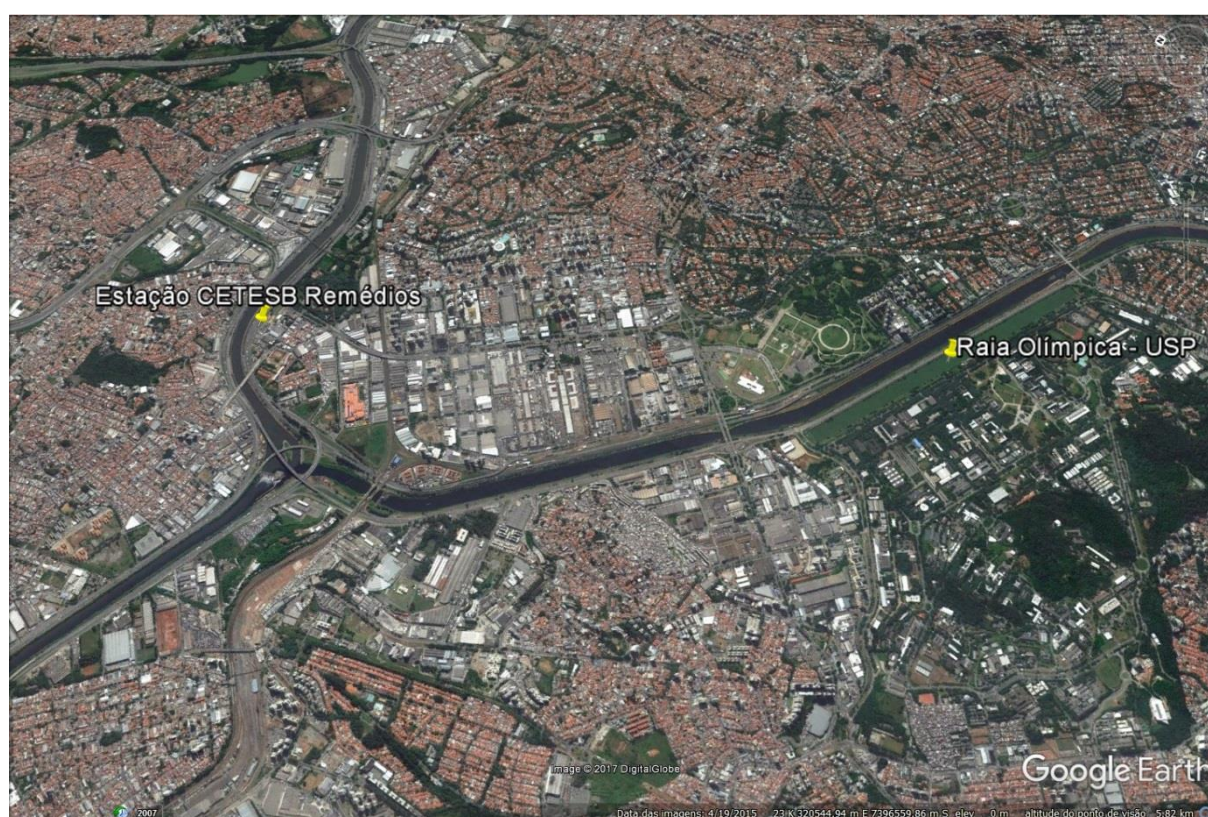


Figura 2: localização da estação de monitoramento da CETESB, na Ponte dos Remédios, e da Raia Olímpica da USP

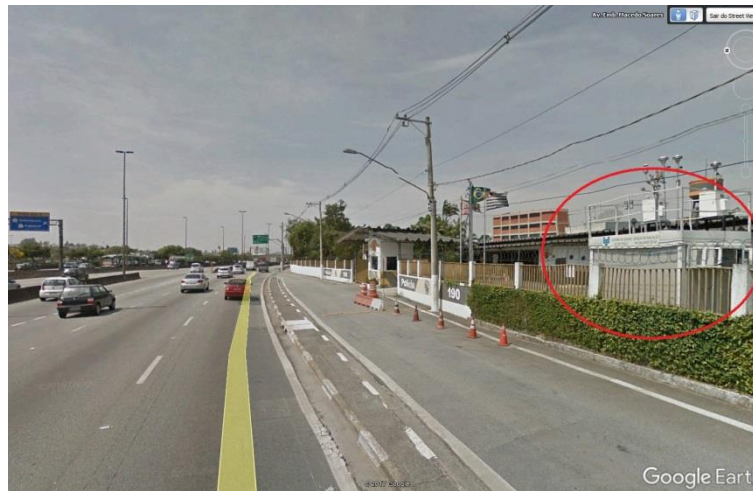


Figura 3: vista da estação de monitoramento Ponte dos Remédios

Os dados desta estação mostram que não houve violação dos padrões de qualidade do ar adotados pela CETESB¹ para nenhum dos poluentes medidos no ano de 2016, mesmo no pior dia do ano, sendo que os valores mais frequentes (percentis inferiores a 90%) das concentrações são inferiores à metade do limite (figura 4).

¹ Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2016

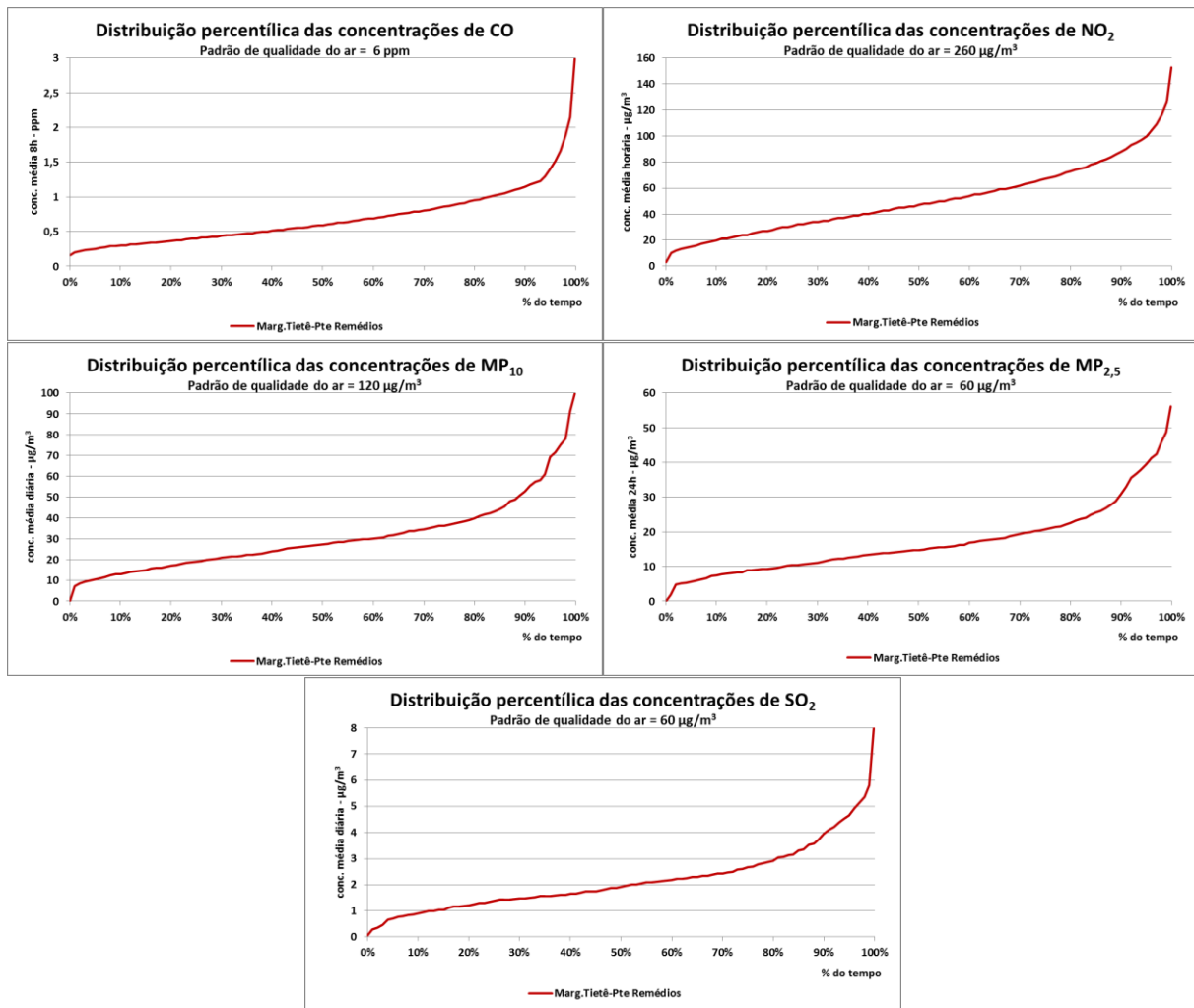


Figura 4: distribuições percentilicas das concentrações de poluentes na estação da Ponte dos Remédios

Embora a distância entre a estação da CETESB mencionada e a Raia Olímpica seja relativamente grande (4 km), as condições de tráfego são semelhantes, a menos do fato de que próximo à Raia Olímpica é proibido o tráfego de caminhões nos horários de pico, exceto no caso de cargas perecíveis. Como o principal poluente que afeta diretamente a saúde da população é o material particulado, e este é emitido predominantemente pelos veículos Diesel, pode-se considerar que a situação medida pela estação da CETESB é significativamente mais grave do que a encontrada na Raia. Além disso, a figura 5 mostra que o trecho próximo à Raia Olímpica é o de menor tráfego, sendo esperado que as

concentrações medidas na estação da Ponte dos Remédios sejam mais altas do que as esperadas na Cidade Universitária.

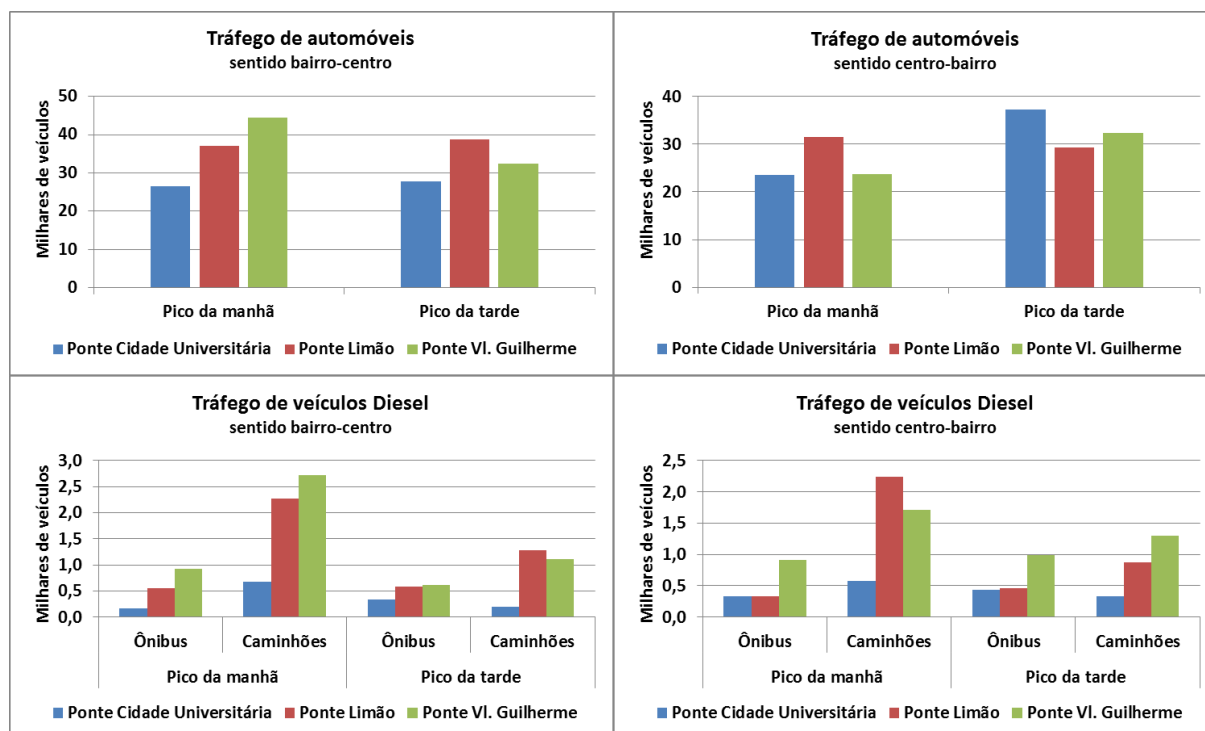


Figura 5: comparação entre o tráfego de veículos nas avenidas marginais dos rios Pinheiros e Tietê

Assim, considera-se que, uma vez que não há violação dos índices de qualidade do ar na Estação de Monitoramento da Ponte dos Remédios, que se situa à beira da Marginal Tietê e sem qualquer anteparo, onde o tráfego é mais intenso do que na Pinheiros, na pista pavimentada entre o muro e a Raia Olímpica, a qualidade do ar poderia se assemelhada à situação encontrada na estação da CETESB, onde a presença do muro pode reduzir as concentrações de poluentes, por um “efeito de sombra”, discutido adiante, embora elas já estejam seguramente dentro dos padrões legais durante o ano inteiro.

No que tange aos esportes praticados na Raia Olímpica, a situação é ainda melhor, pois esta área está situada em uma faixa de 10 m a 110 m de distância da

linha do muro, o que age a favor da dispersão de poluentes e da redução das concentrações, independente da existência ou não do muro.

3. Efeito de anteparos como proteção contra a poluição do ar

Um estudo norte-americano publicado em 2007² por especialistas da EPA – Environmental Protection Agency, da NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration, da Duke University e um consultor independente, teve por objetivo explorar os efeitos de obstáculos (como construções, barreiras anti-ruído etc.) à margem de estradas, sobre os padrões de dispersão das emissões provenientes do tráfego. Foram utilizados dois métodos independentes para investigar o efeito de uma barreira sobre as concentrações de poluentes com o vento perpendicular à estrada: modelagem numérica em escala de detalhe e medições diretas feitas com um monitor portátil de material particulado fino (MP_{2,5}). O estudo mostrou que após o anteparo forma-se um turbilhão, criando uma “sombra” imediatamente após a barreira conforme mostrado na figura 6.

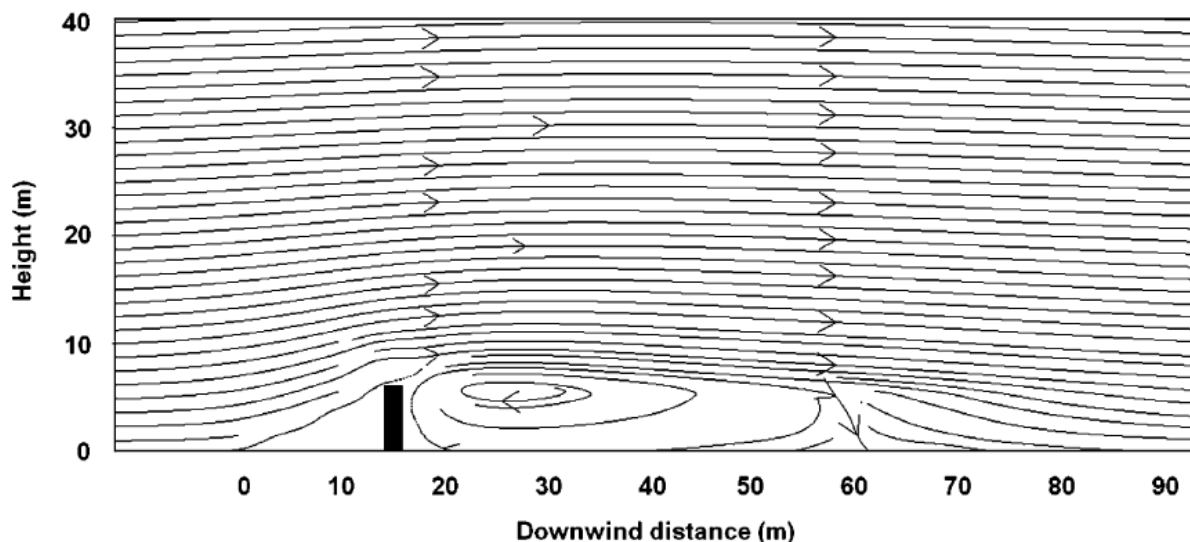


Figura 6: perfil mostrando a interferência da barreira sobre as linhas de fluxo

²Bowkera, G. E.; Baldauf, R.; Isakovd, V.; Khlystove, A. & Petersen, W.; 2007. The effects of roadside structures on the transport and dispersion of ultrafine particles from highways. Atmospheric Environment 41 (2007) 8128–8139

Os resultados indicaram que as concentrações de poluentes atmosféricos junto à estrada eram geralmente mais elevadas em situações de terreno aberto, sem barreiras, apenas na região de sombra, sendo que as concentrações para fora desta região decaem mais rapidamente em função da distância do que com a barreira em decorrência da maior dispersão provocada pela ventilação livre do anteparo, de forma que a concentração chega a ser maior com uma barreira de 6 m de altura a partir da distância de 80 m (figura 7).

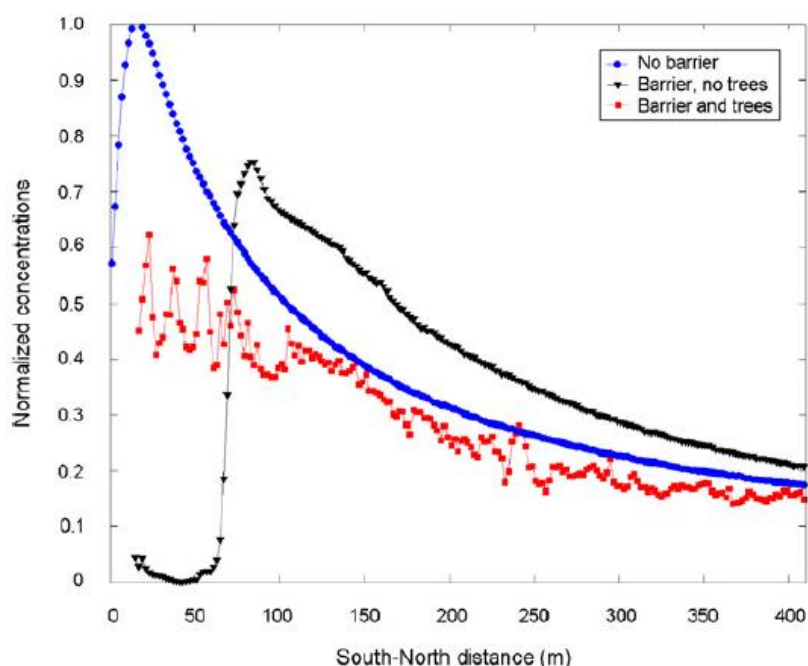


Figura 7: modelagem do efeito de uma barreira de 6 m de altura sobre a concentração de MP_{2,5}

No caso da Raia Olímpica, a base de onde se concentram as atividades esportivas já se encontra além desta distância, o que permite admitir que a remoção do muro não seja um fator significativo que comprometa a qualidade do ar neste ambiente. Vale a pena lembrar que a qualidade do ar na fonte, sobre a pista, já atende aos padrões legais, e a concentração de poluentes jamais poderia crescer ao se distanciar da fonte, sendo certo não são esperados prejuízos à saúde dos atletas.

4. Outros casos semelhantes

É importante verificar que a celeuma em relação à interferência da retirada do muro da Raia Olímpica da USP para a prática de esportes no Campus não se repete em outras atividades esportivas na própria Cidade de São Paulo. Por toda a cidade podem ser vistas as ciclovias, muito incentivadas atualmente como sistema de transporte saudável e ecológico, seguindo nas próprias vias de tráfego, mesmo nas mais movimentadas. A figura 8 mostra imagens obtidas do Google Earth das ciclovias do Parque Ecológico do Tietê (A), às margens da Rodovia Ayrton Senna; Eliseu de Almeida (B) no canteiro central, entre as duas pistas da avenida de mesmo nome; Faria Lima (C), na mesma situação da Eliseu de Almeida; e Marginal Pinheiros (D), que passa exatamente em frente à Raia Olímpica da USP, na margem oposta do Rio Pinheiros, a menos de 30m da Avenida Marginal.



Figura 8: ciclovias situadas junto a grandes avenidas de São Paulo

Por outro lado, verifica-se que em frente ao prédio da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, onde se situa a CETESB, também existe uma ciclovia no canteiro central da Av. Prof. Frederico Hermann Jr., que termina a pouco mais de 50 m da Av. Marginal Pinheiros (figura 9).

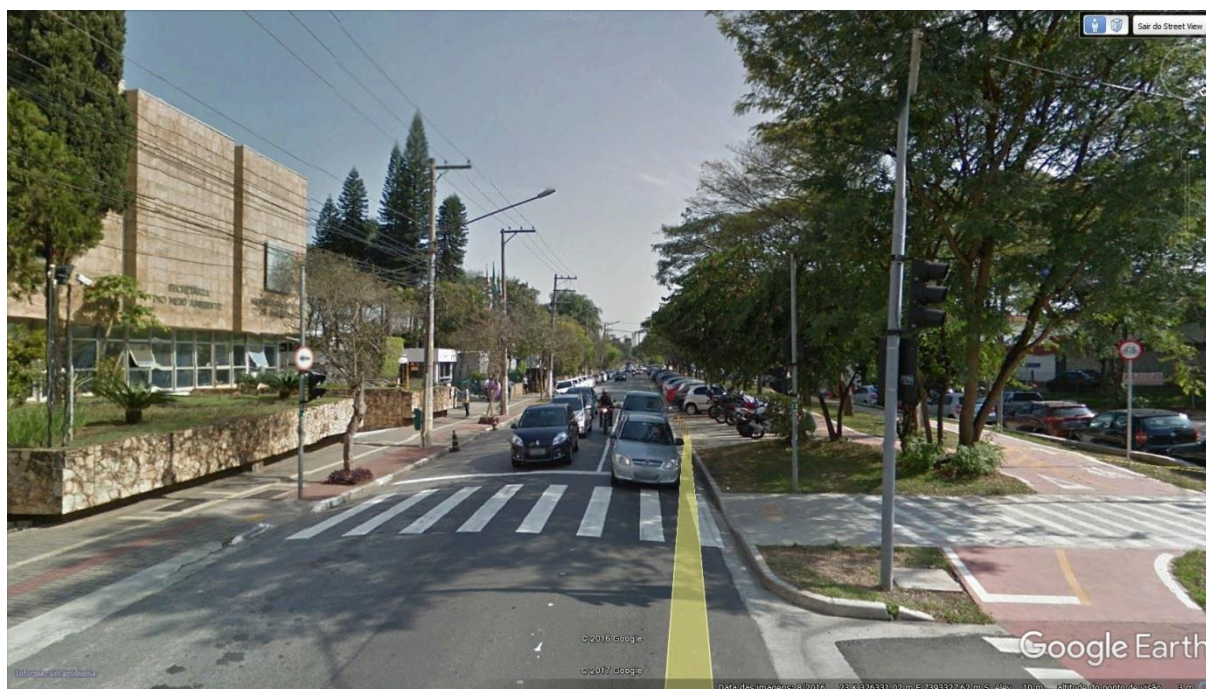


Figura 9: ciclovia em frente à Secretaria do Meio Ambiente do Estado

Mesmo que estas ciclovias não sejam utilizadas por atletas de alto rendimento ou pessoas com necessidades especiais, como é o caso da Raia Olímpica da USP, as pessoas que as utilizam também estão praticando exercícios, mais ou menos intensos dependendo de sua condição física, o que também aumenta a sua demanda de oxigênio.

Os fatos acima demonstram que os órgãos responsáveis pelo controle da poluição atmosférica no Estado não consideram que a prática de atividades físicas junto às vias de tráfego represente prejuízo significativo para a saúde, o que é corroborado também pela opinião pública a favor das ciclovias, especialmente pelos adeptos desta prática.

Por outro lado, equipamentos destinados à prática de esportes de alto rendimento, como o Conjunto Desportivo Constâncio Vaz Guimarães (figura 10), onde se situa o Ginásio do Ibirapuera, o Estádio do Morumbi, o Estádio do Pacaembu e diversos outros centros esportivos encontram-se inseridos em áreas de ocupação bastante densa, e próximas a avenidas de grande circulação.



Figura 10: Conjunto Desportivo Constâncio Vaz Guimarães

5. Comentários finais

Existem outras ações para a redução da poluição do ar que cabem à Prefeitura tomar. A mais importante delas é a retomada do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M-SP que foi injustificavelmente cancelado pela gestão anterior, apesar de inúmeros relatórios demonstrando a sua eficácia que tivemos a honra de constatar.

Aquele Programa reduzia a emissão de poluentes em 30 a 50%, dependendo do composto, e erradicou a violação do padrão de monóxido de carbono desde 2009. A replantação deste Programa teria efeito muito maior na saúde, não só dos atletas da USP, mas de toda a população do Município de São Paulo e deveria ter prioridade na gestão atual. Neste sentido, é recomendável aproveitar o desejo social manifestado através do pleito de preservar a qualidade do ar na Raia Olímpica, para estendê-lo a todos os habitantes da cidade mediante a contrapartida da Prefeitura de São Paulo de retomar o Programa I/M-SP.

6. Conclusões


As comparações e análises feitas neste relatório permitem concluir que a zona da Raia Olímpica não está exposta a índices de qualidade do ar inadequados. Por isso, a proteção da saúde dos atletas e da comunidade na área interna independe da presença do muro existente ao longo da Raia Olímpica, sendo aceitável a sua remoção. Além disso, um estudo de medição e modelagem de concentrações atmosféricas indica que a influência de anteparos na proteção da qualidade do ar em áreas lindeiras é muito limitada, restrita a distâncias muito próximas do anteparo e inferiores à dimensão da Raia.

Comparando-se este caso à demanda social por mais ciclovias no seio das grandes avenidas, fica evidente que a remoção do muro junto à Raia Olímpica é perfeitamente aceitável sob o ponto de vista da poluição do ar, especialmente considerando que ambientes melhores seriam possíveis apenas fora da região metropolitana de São Paulo.

Elaborado por:



Fábio C. Branco



Gabriel M. Branco