



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

Projeto Ares novos para a primeira infância
Cleyton Martins da Silva, Danilo Pinto Moreira Junior, João Rogério Borges de Amorim Rodrigues, Graciela Arbilla

Endereço para correspondência: Avenida Athos da Silveira Ramos, nº 149, Bloco A – 7º andar
Centro de Tecnologia – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ, Rio de Janeiro - RJ, 21941-909

Endereço eletrônico: martins.cleyton@gmail.com

Município do Rio de Janeiro. Projeto em execução desde 2021.

Primeiro e segundo setores: Universidade Veiga de Almeida (universidade privada) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (universidade pública).

PALAVRAS-CHAVE: material particulado, saúde, qualidade de vida.

Vídeo relacionado ao Projeto: https://youtu.be/aeOueAJj_Ag

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável fortemente relacionados ao projeto: Objetivo 3 – saúde e bem-estar; Objetivo 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; Objetivo 17 – Parcerias e meios de implementação.

APRESENTAÇÃO: Dentre os principais poluentes atmosféricos urbanos destacam-se o ozônio troposférico e material particulado (MP₁₀ e MP_{2,5}). Em 2018, a partir da promulgação de sua Resolução 491/2018, o Conselho Nacional do Meio Ambiente incluiu o MP_{2,5} como um dos parâmetros a serem monitorados para a determinação da qualidade do ar. Na cidade do Rio de Janeiro, entretanto, somente em uma de suas oito estações de monitoramento da qualidade do ar operadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) determina-se o MP_{2,5}. Esses valores são os únicos disponibilizados para a população, através do Boletim Diário da Qualidade do Ar, e das bases de dados DataRio. No site internacional IQAir (2021) são disponibilizados dados de todo o mundo, porém até 2021 não existiam medidas, de superfície, dessa rede de monitoramento na cidade do Rio de Janeiro e Região Metropolitana e os únicos dados disponibilizados eram medidas globais de satélite.

Em dezembro de 2020 os professores coordenadores deste projeto foram convidados pela *Fundación Horizonte Ciudadano* (Chile) para participar de uma rede internacional de qualidade do ar (Convergencia, 2021) junto com mais de 10 universidades e prefeituras de América Latina e Caribe (sendo Rio de Janeiro a única cidade brasileira participante do projeto).

O projeto tem a participação de alunos e pesquisadores da Universidade Veiga de Almeida e da Universidade Federal do Rio de Janeiro e os resultados serão discutidos em conjunto com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. É parte também das ações de ambas as universidades



para apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Agenda 2030 e das linhas de pesquisa do Mestrado Profissional em Ciências do Meio Ambiente da Universidade Veiga de Almeida.

OBJETIVO: O objetivo principal deste projeto é obter informações sobre as concentrações de $PM_{2,5}$ em áreas da cidade do Rio de Janeiro com alta densidade populacional, crianças em idade pré-escolar e escolar e famílias morando em condições desfavoráveis (baixo índice de qualidade de vida e/ou qualidade do ar regular) através da instalação de monitores de baixo custo (IQAir), bem como compartilhar os dados e resultados obtidos com a Prefeitura da cidade de forma que possam ser utilizados como suporte na procura de soluções para os problemas de qualidade do ar e qualidade de vida da população, especialmente as crianças. Outros objetivos específicos são a análise dos possíveis efeitos das concentrações de $PM_{2,5}$ na saúde de crianças e da população em geral e a identificação de possíveis ações dos diversos setores para melhorar a qualidade do ar e a qualidade de vida da população, especialmente a mais vulnerável.

METODOLOGIA: Inicialmente foram instalados cinco monitores de baixo custo (IQAir-Air Visual Pro), nas zonas oeste e norte da cidade do Rio de Janeiro (Del Castilho, Irajá, Bangu, Madureira e Campo Grande). Os dados de concentração são obtidos em forma contínua e calculadas as médias horárias e diárias. Os valores são enviados pela internet ao banco de dados do projeto sendo disponibilizados em forma de planilhas aos pesquisadores e à Prefeitura, e em forma de gráficos para a população não só do Rio de Janeiro, mas de todo o mundo (IQAir, 2021). Em uma etapa posterior serão instalados monitores em outras áreas da cidade de forma de cobrir outras regiões de interesse. Serão analisadas as variações temporais e espaciais das concentrações de $PM_{2,5}$ e comparadas com dados de satélite, calculadas as trajetórias das massas de ar chegando nos locais de estudo com o intuito de identificar possíveis fontes de emissão e estimados os riscos à saúde de crianças e da população em geral.

RESULTADOS: Testes iniciais mostraram a consistência e concordância dos valores determinados pelos cinco monitores, o que os torna confiáveis para estudos comparativos entre diferentes locais e para a determinação de áreas mais comprometidas dentro de um centro urbano.



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

A comparação com os resultados de um equipamento de monitoramento operado pela estação de monitoramento de Irajá (SMAC, 2021) conforme as normas brasileiras é de aproximadamente 24% (valor médio determinado comparando 71 valores médios horários). A diferença é menor para valores de concentração de $PM_{2,5} > 20 \mu g m^{-3}$. Em geral essa diferença na medição não levou a determinações errôneas da faixa de índice de qualidade do ar (bom/regular). Além disso, considerando a boa concordância entre os monitores, essa diferença com respeito aos dados da estação de monitoramento não levará a conclusões errôneas sobre os lugares mais críticos com respeito à qualidade do ar (no que se refere ao material particulado fino). A grande vantagem destes monitores é o custo (pelo menos 20 vezes menor) que permite a implementação de uma rede extensa e fácil de operar.

Observa-se que a mediana dos valores encontra-se próxima a $10 \mu g m^{-3}$ (valores de 9,0 em Irajá, 10,0 em Madureira, 9,5, em Bangu, 8,0 em Campo Grande e 9,5 em Del Castilho em unidades de $\mu g m^{-3}$). Porém são observados valores horários muito altos (na faixa 30 a $90 \mu g m^{-3}$). Esses valores foram obtidos no final do verão e início do outono, assim a partir de maio com o período de seca é provável que os esses valores extremos e as medianas aumentem.

CONCLUSÕES: Os resultados do monitoramento são disponibilizados *on-line* através do site IQAir e do aplicativo AirVisual que pode ser utilizado no celular pelo público em geral para informação dos valores horários e valores diários de concentrações de $PM_{2,5}$ e Índice de Qualidade do Ar (USA). Além disso, os usuários cadastrados, podem obter no site o histórico dos valores medidos.

Os resultados obtidos até o presente são promissores e mostram a viabilidade de utilizar monitores de baixo custo para a identificação de locais que potencialmente apresentem níveis de material particulado elevados e que representem um risco para a saúde da população em geral e das crianças em particular.

Em uma etapa posterior do trabalho será calculado o risco para a saúde das crianças expostas ao material particulado fino.

Os resultados são disponibilizados à Prefeitura do Rio de Janeiro, à *Red Convergencia para la Acción/Proyecto Aires Nuevos para la Primera Infancia* e a toda a sociedade podendo auxiliar na melhoria da qualidade de vida e saúde da população.



REFERÊNCIAS:

Convergencia, 2021. Convergencia para la Acción. Aires Nuevos para la Primeira Infancia. <https://convergenciaparaaaccion.org/aire-limpio-para-un-buen-comienzo/>. 24 de maio de 2021.

IQAir, 2021a. IQAir Air visual enterprise. <https://www.iqair.com/dashboard/enterprise/redciudadana/devices>. 24 de maio de 2021.

SMAC, 2021. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Boletim de Qualidade do Ar. <http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim>. 24 de maio de 2021.