

CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS PARA AVALIAÇÃO ATMOSFÉRICA

Matheus Pielechovski Ferro

Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental Universidade do Vale do Rio dos Sinos
mpieferro@gmail.com

Sabrina Flores

Acadêmico de Nível Técnico – Colégio Sinodal Portão/RS
sabrinaflores10@hotmail.com

Luciani Baretta

Professora Ms do Curso Técnico em Meio Ambiente – Colégio Sinodal Portão/RS
lubaretta@yahoo.com.br

Amanda Gonçalves Kieling

Professora Ms. Coordenadora Curso de Engenharia Ambiental - Unisinos
AMANDAG@unisinos.br

Daniela Migliavacca Osório

Professora Dr. do Curso de Engenharia Ambiental – Unisinos
DMIGLIAVACCA@unisinos.br

Carlos Alberto Mendes Moraes

Professor Dr. do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, e Mecânica – Unisinos
CMORAES@unisinos.br

Resumo. Este trabalho pertence a um projeto apoiado pelo CNPq na Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Formação em Engenharia, que tem por objetivo tornar áreas da engenharia, com foco em sustentabilidade, atrativas para jovens, através da aproximação de estudantes de nível médio e técnico ao curso de graduação em engenharia ambiental. Para alcançar o objetivo do projeto serão desenvolvidos protótipos ambientais, que busquem possíveis soluções para resíduos e, dos resultados será criado, material didático para exposição em mostras científicas. Este trabalho aborda as definições de construção e instalação de protótipos para amostragem passiva de emissões atmosféricas. Serão elaborados amostradores passivos para material particulado e amostradores passivos para dióxido de enxofre, além de um pluviômetro para mensurar as emissões atmosféricas ocorrentes no campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) em São Leopoldo e no Colégio Sinodal de Portão. Os resultados obtidos em ambas as localidades serão comparados

com a legislação vigente.

Palavras-chave: Engenharia Ambiental. Protótipos. Emissões Atmosféricas.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, vem crescendo cada vez mais em diversos setores, com destaque para o setor industrial, o que gera simultaneamente um maior índice de produção, causando maior demanda de energia e geração de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos). Estes, se não receberem controle, tratamento e destinação adequadas podem causar a degradação ambiental e conseqüentemente, redução da qualidade de vida. O monitoramento das emissões atmosféricas é importante, pois desta forma pode-se definir a qualidade do ar de uma determinada região. A qualidade do ar pode ser afetada por fontes naturais ou antropogênicas, sendo que esta segunda pode vir de fontes fixas, como por exemplo, as indústrias, ou móveis, como por exemplo, por veículos

automotores. Este trabalho faz parte do projeto DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM ENGENHARIA AMBIENTAL em conjunto com alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e estudantes de ensino médio e técnico do Colégio Sinodal Portão iniciado em fevereiro de 2013 no edital Chamada CNPq/VALE S.A. N° 05/2012 – Forma-Engenharia. A técnica de amostragem passiva de qualidade do ar surge como uma alternativa de baixo custo e tem se mostrado uma alternativa viável principalmente quando não se necessita de uma análise com uma faixa temporal significativa (Cruz). Material particulado é o termo para partículas suspensas no ar, na forma de poeiras, fumos, fumaça ou névoas. A exposição humana a altas concentrações deste parâmetro pode vir a causar doenças respiratórias e pode representar potencial carcinogênico. O objetivo deste trabalho é avaliar proposta é monitorar e avaliar os seguintes parâmetros da qualidade do ar; material particulado, dióxido de enxofre (SO_2) e a possível ocorrência de chuva ácida, avaliando o pH, condutividade, alcalinidade e presença de metais na água da chuva. O monitoramento será realizado no campus Unisinos em São Leopoldo, e Colégio Sinodal Portão, por meio de protótipos e dispositivos de monitoramento elaborados, em conjunto, por alunos de graduação em engenharia ambiental da Unisinos e estudantes de ensino médio e do curso técnico em meio ambiente do Colégio Sinodal Portão. O desenvolvimento dos protótipos e a posterior análise de resultados serão realizados nos laboratórios do curso de engenharia ambiental da Unisinos.

A escolha destes amostradores passivos segundo Cruz, 2002, se deve ao fato de que estes dispositivos se mostram alternativas simples e de custo reduzido, capazes de coletar amostras atmosféricas por processos puramente físicos, sem necessidade de qualquer fonte de energia para este fim.

Serão construídos três tipos de dispositivos: amostradores passivos de material particulado, amostradores passivos para dióxido de enxofre (SO_2) e pluviômetros.

2. METODOLOGIA

2.1 Material particulado

O amostrador passivo contará com papel filtro quantitativo, cortado em círculo de aproximadamente 24cm de diâmetro, recoberto com a cera polietilênica marca MEGH do tipo Meghwax CPB 300, conforme modelo desenvolvido por Brait, apresentado na figura (1).



Figura 1. Amostrador passivo para material particulado (Brait).

Esta será aquecida até atingir o estado líquido. Logo após, o papel filtro será mergulhado na cera líquida, para torná-lo impermeável em ambos os lados. Depois da solidificação da cera, será pesado em balança analítica.

Os amostradores serão instalados em onze postes, distribuídos pelo campus da Unisinos e em três postes no Colégio Sinodal Portão. Serão fixados nos postes de modo em que o filtro permaneça em sentido ortogonal ao solo, a uma altura de 2 m. Estes amostradores permanecerão por 15 dias expostos coletando material particulado em sua superfície.

2.2 Dióxido de enxofre

Os dispositivos de amostragem passiva de SO_2 serão baseados no modelo desenvolvido pela CETESB demonstrado na figura 2, com a exceção de que o diâmetro do filtro de fibra de vidro a ser utilizado será de 47mm e os tubos e tampas de PVC com 50mm. Além disto, será utilizada uma tela, na parte inferior, a fim de evitar a turbulência, ao invés de papel filtro.

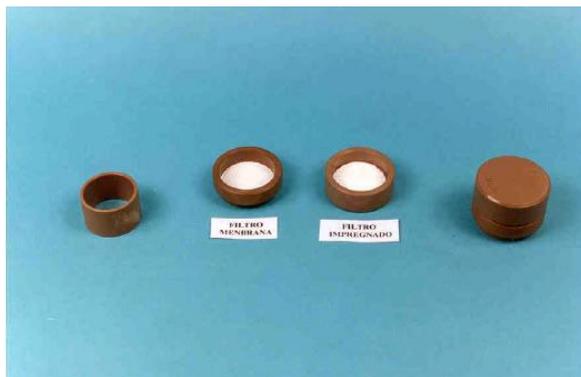


Figura 2. Amostrador passivo para dióxido de enxofre (CETESB).

Os filtros de fibra de vidro serão impregnados por uma solução de carbonato de potássio, o que garantirá a fixação do SO_2 .

Os amostradores serão fixados nos mesmos pontos em que serão fixados os de material particulado. Serão posicionados a 2m de altura em relação ao solo, sendo que em cada ponto serão instalados dois amostradores, que ficarão expostos por 15 dias.

2.3 Pluviômetro

Para a construção de cada um dos pluviômetros será utilizado um galão coletor de 5L e um funil de 23cm de diâmetro, ambos de material inerte, suportados por uma estrutura de madeira de 2m de altura. O funil será coberto por uma tela, a fim de impedir a contaminação da amostra por agentes externos.

Seguindo a Agência Nacional das Águas (ANA), o pluviômetro deve ser fixado a 1,5m do solo, e a uma distância igual ou superior ao dobro da diferença da altura de

quaisquer obstáculos com relação à superfície de captação do pluviômetro, conforme figura (3).

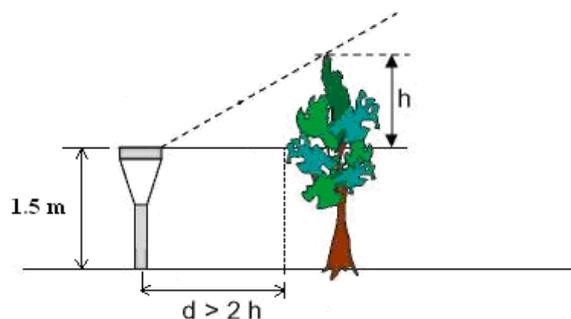


Figura 3. Esquema de posicionamento do pluviômetro em relação aos obstáculos (ANA).

O tempo de amostragem será de 30 dias. Após este período serão analisados os seguintes parâmetros da amostra coletada; pH, condutividade, alcalinidade e metais.

3. ANÁLISES

Todas as análises, incluindo a dos dispositivos instalados no Colégio Sinodal Portão, serão realizadas nos laboratórios utilizados pelo curso de engenharia ambiental na Unisinos

3.1 Material Particulado

Após 15 dias de exposição, os dispositivos serão coletados e novamente pesados para a determinação da massa de material particulado. Com o material retido, se realizará a análise qualitativa no espectrômetro de fluorescência de raios - x Shimadzu EDX-720 para a determinação de metais.

3.2 Dióxido de Enxofre

O método para quantificação de SO_2 , presente na atmosfera, será por taxa de sulfatação, baseado em AIHL (Air and Industrial Hygiene Laboratory).

3.3 Pluviômetro

A determinação do pH e da condutividade será realizada respectivamente no pHmetro Digimed DMPH-2 e condutímetro Digimed DM31. A determinação de alcalinidade será conforme Standard Methods For The Examination Water And Wastewater, de 2005.

A determinação de metais será realizada por análise qualitativa através do espectrômetro de fluorescência de raios - x Shimadzu EDX-720 para a determinação de metais.

4. CONCLUSÃO

O projeto ainda está em fase inicial e, os protótipos ainda não foram construídos, porém, como resultado final almeja-se monitorar, avaliar e comparar as emissões de gases para atmosfera entre as duas localidades. Porém já percebe-se, que a interação entre os diferentes níveis acadêmicos tem gerado benefícios para todas as partes. Os estudantes realizam encontros semanais na Universidade e, pode-se notar que a cada encontro cresce o interesse pelo assunto, tanto pelos estudantes de nível médio como os de nível técnico. O interesse e participação efetiva pode indicar o provável sucesso em um dos objetivos iniciais do projeto, no qual este trabalho está incluso.

Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq pelas bolsas de iniciação científica, e pelo financiamento do projeto de pesquisa. A MEGH Ind. e Com. Ltda. por ceder uma amostra da cera polimetilênica MeghwaxCPB 300 e a Wilson L. Araújo pelo atendimento prestado.

4. REFERÊNCIAS

CRUZ, LÍCIA P. S; CAMPOS, VÂNIA P.; ALVES, EAGLES M.; TAVARES, TANIA M. Validação em campo de amostradores passivos para NO₂, O₃, SO₂ e H₂S em área de influência industrial. 28^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Poços de Caldas, 2005.

BRAIT, CARLOS HENRIQUE HOFF; FILHO, NELSON ROBERTO ANTONIOSI. Desenvolvimento e aplicação de sistema passivo de coleta de poluentes atmosféricos para monitoramento de Cd, Cr, Pb, Cu, Fe, Mn, Zn e particulados totais. Química Nova, v. 33, n.1, 7-13, 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. MONITOR PASSIVO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE CONSTRUÇÃO E TESTES DE VALIDAÇÃO AGOSTO/98. São Paulo.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS. Brasília, 2012.

Artigo Técnico: AIHL – Air and Industrial Hygiene Laboratory. The Alkaline Plate Method for Determination of Total Sulfatation State of California, USA, 1971.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENT FEDERATION (Ed.) Standard methods for examination of water and wastewater. 21. ed. Washington: APHA, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n°008, de 06 de dezembro de 1990.