

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

TATIANE TAGINO COMIN

MONITORAMENTO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA DA
CIDADE DE SÃO CARLOS - SP
ÊNFASE EM QUALIDADE DO AR INTERIOR

SÃO CARLOS

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

TATIANE TAGINO COMIN

MONITORAMENTO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA DA
CIDADE DE SÃO CARLOS - SP
ÊNFASE EM QUALIDADE DO AR INTERIOR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Química.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Mônica Lopes Aguiar

SÃO CARLOS

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C733ma

Comin, Tatiane Tagino.

Monitoramento ambiental em uma escola da cidade de São Carlos – SP : ênfase em qualidade do ar interior / Tatiane Tagino Comin. -- São Carlos : UFSCar, 2012. 166 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Engenharia química. 2. Monitoramento ambiental. 3. Ar - qualidade. 4. Salas de aula. I. Título.

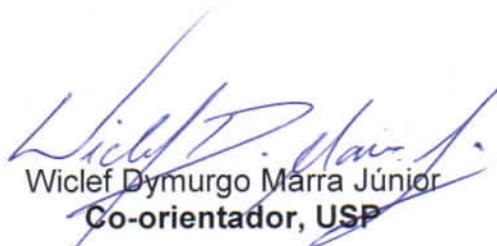
CDD: 660 (20^a)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE
TATIANE TAGINO COMIN APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS, EM 29 DE FEVEREIRO DE 2012.

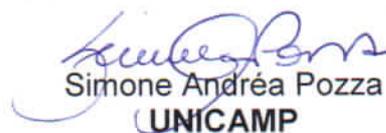
BANCA EXAMINADORA:



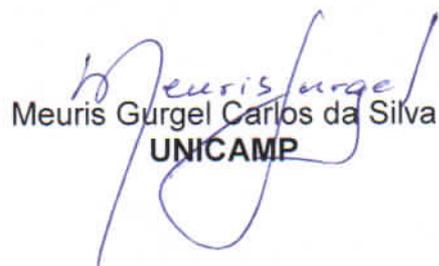
Mônica Lopes Aguiar
Orientadora, UFSCar



Wiclef Dymurgo Marra Júnior
Co-orientador, USP



Simone Andréa Pozza
UNICAMP



Meuris Gurgel Carlos da Silva
UNICAMP

*Aos meus queridos pais,
pelo amor e apoio sempre incondicionais.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Luiz Eduardo e Maria Aparecida, por todo amor, paciência e incentivo nas minhas decisões acadêmicas e por serem meus exemplos de caráter e hombridade.

Ao meu irmão Eduardo, por ouvir meus desabafos nos momentos de desânimo e pelas risadas sempre compartilhadas.

Ao Érico, meu amado namorado, por me ajudar em todas as etapas deste trabalho, pelas felicidades propiciadas e pela companhia nesses últimos anos.

À minha avó Tereza que sempre torceu e “rezou” muito pelo meu sucesso profissional e aos meus falecidos avós Francisco, Nirce e Roberto, pessoas maravilhosas que deixaram muitas saudades e lindos exemplos de vida.

À Prof.^a Dr.^a Mônica Lopes Aguiar, pela orientação e confiança, sempre acreditando em mim e me apoiando nos momentos difíceis.

À Prof.^a Dr.^a Simone Andréa Pozza, por toda ajuda e paciência desde 2006 quando ingressei no laboratório de Controle Ambiental como aluna de Iniciação Científica e dessa parceria duradoura surgiu uma grande amizade.

Ao Prof. Dr. Wiclef Dymurgo Marra Júnior, pela colaboração neste trabalho e apoio técnico e instrumental.

Ao Prof. Dr. Paulo Waldir Tardioli e à Prof.^a Dr.^a Meuris Gurgel Carlos da Silva, por terem aceitado participar da banca de qualificação e defesa, respectivamente, e pelas valiosas sugestões dadas ao meu trabalho.

À Mayumi Kawamoto, companheira de pesquisa, pela valiosa troca de conhecimentos e pelo constante apoio técnico e psicológico, e também aos colegas Guilherme Nascimento, Lênin Matos e Elaine Schornobay, por seus fundamentais auxílios que culminaram no sucesso do projeto de monitoramento de interiores.

Aos meus queridos “aluninhos” de IC: Beatriz Bragagnollo, Luís Nunes e Vinícius Andara, pelo riquíssimo aprendizado com o intercâmbio de informações e pela possibilidade ímpar de co-orientação em seus trabalhos.

Aos diretores, coordenadores e professores da Escola Estadual Dr. Álvaro Guião que me receberam de braços abertos, permitindo o desenvolvimento deste trabalho e auxiliando sempre que necessário.

A todos os professores que desde a Educação Infantil passaram por minha vida e deixaram bons exemplos, inspiradores, para me tornar professora e pesquisadora, em especial, aos queridos Prof. Dr. Carlos Roberto Grandini (Departamento de Física – UNESP/Bauru) e Prof. Dr. José Renato Coury (Departamento de Engenharia Química – UFSCar), que orientaram meus trabalhos de Iniciação Científica e foram meus “paizões” no mundo acadêmico.

Ao pessoal do Laboratório de Controle Ambiental I do DEQ/UFSCar, em especial aos técnicos Marcos e Oscar, pelos “socorros” prestados, e a todos os amigos do mestrado, pelos valiosos grupos de estudo e momentos de descontração propiciados.

A todos os meus familiares e aos meus muitos amigos de Bauru, Agudos e São Carlos, em especial, a Guta Barbosa, Cássia Barbosa, Júlio Comin, Lívia Gabos, Rafael Salgado, Luiz Roberto Bottacin Filho, Taiza Patiu, Helen Benicá, Daniel Pescinelli, Carolina Parro, Wania Christinelli, Gabriel Micheletti e Flávia Queiroz, que sempre torceram pelo meu sucesso profissional e compreenderam minhas longas ausências nestes últimos meses.

Gostaria de reiterar aqui meus sinceros agradecimentos a todos os acima citados e a todos que não foram lembrados neste texto, mas que, de alguma maneira, contribuíram para a minha formação e para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!

*“Uma nuvem não sabe porque se move em tal direção
Sente um impulso
É para este lugar que devo ir agora.
Mas o céu sabe os motivos e desenhos por trás de todas as nuvens, e você
também saberá, quando se erguer o suficiente para ver além dos horizontes.”*
(Richard Bach)

*"Sem atalhos mergulhei pelos caminhos do saber. Conheci a inquietude, o
descontentamento, mas também o fascínio irresistível do maravilhoso. Pequeno ante
o grandioso, grande ante a pequenez do espírito e a pretensa força dos poderosos,
de tudo me procurei aproximar, tangido pela atração do desconhecido, do
irrealizado. Não haveria contudo, atalho ou caminho, não estivesse em mim a força
irresistível do prazer em percorrê-lo."*
(Leonardo da Vinci)

RESUMO

As pesquisas sobre a qualidade do ar interno (QAI) tornaram-se frequentes na última década e alguns estudos em ambiente escolar relacionam o surgimento de problemas de saúde e a redução da produtividade de alunos e professores à má qualidade do ar interior de salas de aula. Reconhecida a relevância deste tema, este trabalho objetivou realizar o monitoramento ambiental, focado na qualidade do ar, na Escola Estadual Dr. Álvaro Guião, situada na área central da cidade de São Carlos onde há intenso tráfego urbano e veicular. Foram analisados os níveis dos seguintes parâmetros: material particulado total (MPT) e suas frações respiráveis (MP_{2,5} e MP₁₀), temperatura, umidade relativa do ar, dióxido de carbono (CO₂) e ruídos, e também procedeu-se a caracterização química do material particulado coletado através da técnica de Fluorescência de Raios-X (FRX). Os resultados mostraram que as concentrações médias de CO₂, bem como as de MP_{2,5} e MP₁₀, estavam de acordo com os limites estabelecidos nas normas técnicas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e da OMS (Organização Mundial da Saúde), respectivamente, enquanto as concentrações médias de MPT extrapolaram em duas datas o valor máximo previsto pela ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento). A análise por FRX do MP identificou os seguintes elementos: Ca, Cu, Fe, K, S, Si e Ti, provenientes de fontes externas como emissão veicular, ressuspensão de solo e queima de cana-de-açúcar e de fontes internas como o giz (que contém compostos de cálcio) utilizado pelos professores. Os níveis de temperatura e umidade superaram por diversas vezes os valores preconizados pela ANVISA, entretanto apenas em três datas foi constatado desconforto térmico, enquanto os níveis de ruído extrapolaram em todo período amostrado a faixa considerada adequada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Todos os parâmetros monitorados dentro e fora das salas de aula apresentaram níveis mais elevados no ambiente interno, com índice I/E (razão entre concentrações médias internas e externas) algumas vezes superiores a 1 e o cálculo dos coeficientes de correlação cruzada entre os parâmetros apontou que a maioria deles se associou negativamente com a precipitação pluviométrica, comprovando que altos níveis de poluentes são concomitantes a baixos índices de chuvas.

Palavras-chave: Monitoramento ambiental. Qualidade do ar. Salas de aula.

ABSTRACT

Over the last decades, a great deal of research has been conducted to find out more about indoor air quality (IAQ) problems and likewise there are some studies designed to measure environmental conditions linking health problems and students and teachers performance to poor indoor air quality in classroom settings. Given the overwhelming magnitude of this issue, the purpose of this work was to carry out an environmental monitoring study with a focus on indoor air quality in a public school, Dr. Álvaro Guião, located in the downtown area of São Carlos with high traffic volumes. The following parameters were measured in order to calculate their values: total particulate matter (TPM) and inhalable particles ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), air temperature, relative humidity, carbon dioxide (CO_2), noise. In addition, the chemical characterization of the particulate matter collected by X-Ray Fluorescence (XRF) technique was accomplished. With respect to the mean concentrations of CO_2 , $PM_{2.5}$ and PM_{10} , the results showed that the applicable regulatory requirements have been met in accordance with the National Regulatory Agency for Sanitary Vigilance (ANVISA) and World Health Organization (WHO) guidelines, respectively, while two different measurements of TPM mean concentrations were significantly higher than the levels recommended by the Brazilian Association of Refrigeration, Air Conditioning, Ventilation, and Heat (ABRAVA). PM analysis using XRF method was utilized to identify the following elements: Ca, Cu, Fe, K, S, Si, and Ti, from external sources such as vehicle emissions, re-suspension of soil and sugarcane burning, and internal sources as the traditional chalk (which contains calcium compounds) used by the teachers. Both temperature and humidity readings have exceeded several times the levels required by ANVISA, however, a thermal discomfort was observed only in three different days, whereas the noise levels measured during the sample period extrapolated the satisfactory levels recommended by the Brazilian Technical Standards Association (ABNT). All monitored parameters both inside and outside the classrooms exhibited higher indoor levels with I/O ratio (ratio of mean concentrations indoors and outdoors) a few times greater than 1 and measured values between the cross-correlation coefficients showed that most of the parameters were negatively correlated with rainfall, showing that there is a close relationship between high pollution levels and lower rainfall.

Keywords: Environmental monitoring. Air quality. Classrooms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aparelho respiratório humano	20
Figura 2: Localização da cidade de São Carlos.....	34
Figura 3: Escola Estadual Dr. Álvaro Guião (a) Visão frontal (b) Visão lateral do pavilhão direito.....	35
Figura 4: Sala de aula da escola monitorada que possui amplas janelas.....	35
Figura 5: Planta baixa do piso superior da escola com as salas monitoradas em destaque.....	36
Figura 6: Localização do ponto amostral no canto da sala de aula	37
Figura 7: Amostrador e contador de material particulado Aerocet-531	38
Figura 8: Partes constituintes do PEM.....	40
Figura 9: (a) Membrana de teflon de 37 mm (b) PEM-10 e PEM-2,5, respectivamente (c) Bomba de sucção SKC	40
Figura 10: (a) Caixa com isolamento acústico para a bomba SKC (b) Esquema do suporte com o PEM-2,5 e o PEM-10 conectados com as bombas dentro das caixas e demais equipamentos.....	41
Figura 11: (a) Balança (b) Fontes de Po-210 utilizadas na neutralização de cargas eletrostáticas	42
Figura 12: Amostrador EVM-7	43
Figura 13: Termohigrômetro Hygropalm-0	45
Figura 14: Monitor de gases MultiRAE IR - PGM54	46
Figura 15: Decibelímetro DEC-490	47
Figura 16: Esquema explicativo de um gráfico box-plot	48
Figura 17: Concentrações de MP _{2,5} obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3.....	52
Figura 18: Concentrações de MP _{2,5} obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8.....	53
Figura 19: Concentrações de MP ₁₀ obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3	54
Figura 20: Concentrações de MP ₁₀ obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8	55
Figura 21: Concentrações de MPT obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3.....	56
Figura 22: Concentrações de MPT obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8.....	57
Figura 23: Precipitação pluviométrica em São Carlos entre os meses de agosto e novembro de 2010.....	59
Figura 24: Precipitação pluviométrica X Concentrações médias de MP	59
Figura 25: Concentrações obtidas nas amostragens pelo EVM-7.....	62
Figura 26: Porcentagens elementares médias identificadas no MP _{2,5} e no MP ₁₀	64
Figura 27: Temperatura externa e interna monitoradas na sala 3.....	67
Figura 28: Temperatura externa e interna monitoradas na sala 8.....	67
Figura 29: Umidade externa e interna monitoradas na sala 3	68
Figura 30: Umidade externa e interna monitoradas na sala 8	68
Figura 31: Diagrama do Conforto Humano com os dados de temperatura interna e umidade plotados como pares ordenados	69
Figura 32: Temperatura X Umidade relativa monitoradas internamente.....	70
Figura 33: Box-plot da concentração de CO ₂ na sala 3.....	73
Figura 34: Box-plot da concentração de CO ₂ na sala 8.....	74

Figura 35: Box-plot comparativo das concentrações interna e externa de CO ₂	75
Figura 36: Box-plot do nível de ruído na sala 3	78
Figura 37: Box-plot do nível de ruído na sala 8	79
Figura 38: Box-plot comparativo dos níveis de ruído interno e externo	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variação nas massas das membranas mantidas limpas	42
Tabela 2: Médias, medianas e desvios das concentrações obtidas pelo Aerocet para as frações de MP.....	51
Tabela 3: Concentrações de MP _{2,5} calculadas para membranas utilizadas no PEM-2,5 para o monitoramento interno	60
Tabela 4: Concentrações de MP _{2,5} calculadas para membranas utilizadas no PEM-2,5 para o monitoramento externo	61
Tabela 5: Concentrações de MP ₁₀ calculadas para membranas utilizadas no PEM-10 para o monitoramento interno	61
Tabela 6: Concentrações de MP ₁₀ calculadas para membranas utilizadas no PEM-10 para o monitoramento externo	61
Tabela 7: Resumo das amostragens de MP realizadas com o EVM-7	62
Tabela 8: Comparação entre as concentrações obtidas com o PEM e o EVM-7	63
Tabela 9: Médias das porcentagens elementares identificadas no MP _{2,5} e no MP ₁₀ por FRX.....	63
Tabela 10: Médias de temperatura e umidade e os índices I/E	66
Tabela 11: Médias, medianas e desvios das concentrações de CO ₂ amostradas em 2010	71
Tabela 12: Médias, medianas, desvios e índices I/E das concentrações de CO ₂ amostradas em 2011 ..	71
Tabela 13: Médias, medianas e desvios dos níveis de ruídos amostrados em 2010.....	77
Tabela 14: Médias, medianas, desvios e índices I/E dos níveis de ruídos amostrados em 2011	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Poluentes em ambientes internos e seus efeitos adversos à saúde	20
Quadro 2: Estudos internacionais relacionados à parâmetros de QAI	22
Quadro 3: Comparação entre as frações $MP_{2,5}$ e MP_{10}	28
Quadro 4: Sistema respiratório e doenças relacionadas ao material particulado	28
Quadro 5: Possíveis fontes externas emissoras dos elementos identificados por FRX.....	65
Quadro 6: Comparação dos resultados das amostragens internas com as legislações pertinentes.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRAVA** - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
- AIQ** - Amplitude interquartílica
- ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CETESB** - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CO₂** - Dióxido de carbono (gás carbônico)
- CONAMA** - Conselho Nacional de Meio Ambiente
- COV's** - Compostos orgânicos voláteis
- EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EPA** - *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental)
- FRX** - Fluorescência de raios-X
- INMET** - Instituto Nacional de Meteorologia
- Índice I/E** - Razão entre dados internos e externos
- MP** - Material particulado
- MP_{2,5}** - Fração do material particulado total em suspensão com partículas de diâmetro aerodinâmico médio de 2,5 µm
- MP₁₀** - Fração do material particulado total em suspensão com partículas de diâmetro aerodinâmico médio de 10 µm
- MPT** - Material particulado total em suspensão
- NBR** - Norma Brasileira
- OMS** - Organização Mundial da Saúde
- PEM** - *Personal Environmental Monitor* (Monitor ambiental de uso pessoal)
- PTS** - Partículas totais em suspensão
- QAI** - Qualidade do ar de interiores
- Q1** - Primeiro quartil
- Q3** - Terceiro quartil
- RE** - Resolução
- RN** - Resolução Normativa
- UFSCar** - Universidade Federal de São Carlos
- USP** - Universidade de São Paulo
- VMR** - Valor máximo recomendado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 Qualidade do ar	18
2.2 Qualidade do ar interior em ambientes diversos	19
2.3 Qualidade do ar interior em salas de aula	21
2.3.1 Estudos internacionais	22
2.3.2 Estudos nacionais	25
2.4 Parâmetros importantes para o monitoramento ambiental	27
2.4.1 Material particulado	27
2.4.2 Temperatura e umidade relativa	29
2.4.3 Dióxido de carbono	29
2.4.4 Ruído	30
2.5 Legislações e recomendações pertinentes	31
3 MATERIAIS E MÉTODOS	34
3.1 Local de estudo	34
3.2 Material particulado	37
3.2.1 Amostrador Aerocet-531	38
3.2.2 Amostrador PEM	39
3.2.3 Amostrador EVM-7	42
3.2.4 Análise do material particulado por FRX	44
3.3 Temperatura e Umidade	45
3.4 Dióxido de carbono	46
3.5 Ruído	47
3.6 Box-plot (gráfico de caixa)	47
3.7 Coeficiente de correlação cruzada	49
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
4.1 Material Particulado	50
4.1.1 Material particulado total e frações respiráveis monitorados com o Aerocet	50
4.1.2 Frações respiráveis amostradas com o PEM	60
4.1.3 Frações respiráveis monitoradas com o EVM-7	62
4.1.4 Frações respiráveis analisadas por FRX	63
4.2 Temperatura e Umidade	65
4.3 Dióxido de carbono	70
4.4 Ruído	77

5 CONCLUSÕES	82
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	85
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICE A	93
APÊNDICE B	95
APÊNDICE C	109
APÊNDICE D	118
APÊNDICE E	119
APÊNDICE F	121
APÊNDICE G	141
ANEXO A	166

1 INTRODUÇÃO

O monitoramento ambiental é um campo de pesquisa muito abrangente e pode ser focado na avaliação da qualidade do ar, na identificação das fontes poluentes químicas e biológicas, na análise de conforto térmico, acústico e luminoso, entre outros.

A qualidade do ar, também denominada de nível de poluição do ar, é determinada pela interação entre as fontes poluidoras, a atmosfera e as condições meteorológicas que influenciam no grau de dispersão dos poluentes.

Desde o começo do século XX há relatos de episódios agudos de poluição do ar em centros urbanos e um dos mais graves aconteceu em Londres no inverno do ano de 1952. Avigo Júnior (2008) cita que este episódio foi decorrente de uma inversão térmica que impediu a dispersão de poluentes (material particulado e enxofre, principalmente) resultando na morte de aproximadamente quatro mil pessoas em apenas três dias.

O estabelecimento da relação de causalidade entre poluentes atmosféricos e danos à saúde motivou a criação de órgãos ambientais como a Agência de Proteção Ambiental (EPA) nos Estados Unidos em 1970 e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no Brasil em 1981.

As pesquisas e legislações ambientais inicialmente eram focadas apenas em ambientes abertos, porém com a descoberta de que baixas trocas de ar entre ambientes externo e interno ocasionam um relevante aumento na concentração de poluentes químicos e biológicos, as pesquisas sobre qualidade do ar de interiores (QAI) foram ganhando destaque, objetivando controlar os fatores que interferem nas condições do ambiente, visando o máximo conforto ambiental e o mínimo dano à saúde.

É importante destacar que uma série de fatores interfere nas condições de um ambiente interno, dentre eles destacam-se as características do ambiente externo, aspectos construtivos do prédio, a rotina do prédio, além das atividades realizadas pelos ocupantes do local. De acordo com Meyer (1983), o conhecimento das características do ar em ambientes internos é fundamental, pois ele é o meio pelo qual se realiza a interação entre clima, prédio e pessoas.

Um dos ambientes internos que tem despertado o interesse de pesquisadores é o ambiente escolar. A importância de monitorar a QAI em salas de aula decorre do fato que crianças e jovens passam, em média, 25% do tempo nas escolas e são muitos suscetíveis a potenciais substâncias tóxicas. Além disso, muitas escolas apresentam prédios cuja concepção do projeto civil foi realizada de forma inadequada ou apresentam manutenção deficitária,

fatos que somado a deficiência de ventilação e as altas taxas de ocupação, contribuem para a má qualidade do ar interior, comprometendo, além da saúde, o desempenho dos estudantes, conforme apontaram estudos de Mendell e Heath (2005).

Diante dos fatos supracitados, o objetivo geral deste trabalho foi realizar o monitoramento ambiental, com ênfase na qualidade do ar, na Escola Estadual Dr. Álvaro Guião com os seguintes objetivos específicos:

- monitorar as concentrações de material particulado total (MPT) e de suas frações respiráveis (MP_{2,5} e MP₁₀);
- medir temperatura e umidade relativa do ar;
- verificar os níveis de dióxido de carbono (CO₂);
- monitorar os ruídos do ambiente;
- comparar dados obtidos dentro e fora das salas de aula da escola;
- analisar as correlações entre os parâmetros monitorados;
- verificar se os níveis de cada parâmetro estão de acordo com os limites previstos em normas técnicas de órgão ambientais.

A motivação por este tema foi decorrente de sua atualidade e relevância, e a escolha da instituição de ensino relevou a localização desta, que fica entre vias de intenso tráfego urbano na cidade de São Carlos, onde ocorre a emissão de muitos poluentes atmosféricos que podem influir na qualidade do ar desta escola.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O foco principal deste trabalho é a qualidade do ar interno, portanto nesta seção será apresentada a revisão da literatura para este tema versando sobre os conceitos gerais de qualidade do ar, a motivação para as pesquisas em ambientes internos, alguns estudos nacionais e internacionais realizados em escolas, os principais parâmetros (variáveis) para pesquisas de monitoramento ambiental e as legislações ambientais pertinentes.

2.1 Qualidade do ar

A qualidade do ar ou nível de poluição do ar é influenciada pela interação entre as fontes emissoras e a atmosfera, e são as condições meteorológicas locais (temperatura, umidade, ventos, precipitação pluviométrica) que determinam uma maior ou menor dispersão dos poluentes presentes, que podem estar na fase gasosa ou na forma de material particulado (BRUNO, 2005).

O estabelecimento da relação de causalidade entre danos à saúde e poluentes atmosféricos ocorreu a partir de episódios agudos de poluição do ar em centros urbanos da Europa e Estados Unidos. Os relatos datam desde o começo do século XX e um dos mais graves aconteceu no ano de 1952 em Londres (Inglaterra) e está narrado a seguir:

Durante o inverno de 1952, um episódio de inversão térmica impediu a dispersão de poluentes, gerados então pelas indústrias e pelos aquecedores domiciliares que utilizavam carvão como combustível. Uma nuvem, composta principalmente por material particulado e enxofre, em concentrações até nove vezes maiores do que a média de ambos, permaneceu estacionada sobre a cidade por aproximadamente três dias, levando a um aumento de 4.000 mortes em relação à média de óbitos em períodos semelhantes (LOGAN, 1953, p. 336-338).

Episódios como o supracitado motivaram a criação, nas décadas seguintes, de órgãos ambientais como a Agência de Proteção Ambiental (EPA) nos Estados Unidos em 1970, e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 1981, no Brasil.

Atualmente a qualidade do ar tem sido um tema extensivamente pesquisado e caracteriza-se como um fator de grande importância na busca da preservação do meio ambiente e na implementação de um desenvolvimento sustentável, pois seus efeitos afetam de diversas formas a saúde humana, o ecossistema e os materiais.

A constante preocupação em monitorar níveis de poluentes para que os padrões presentes nas legislações não sejam excedidos, influenciou na criação de subdivisões para as pesquisas em qualidade do ar: qualidade do ar externo (ou em ambientes abertos, *outdoor*) e qualidade do ar interno (ou em ambientes fechados, *indoor*).

2.2 Qualidade do ar interior em ambientes diversos

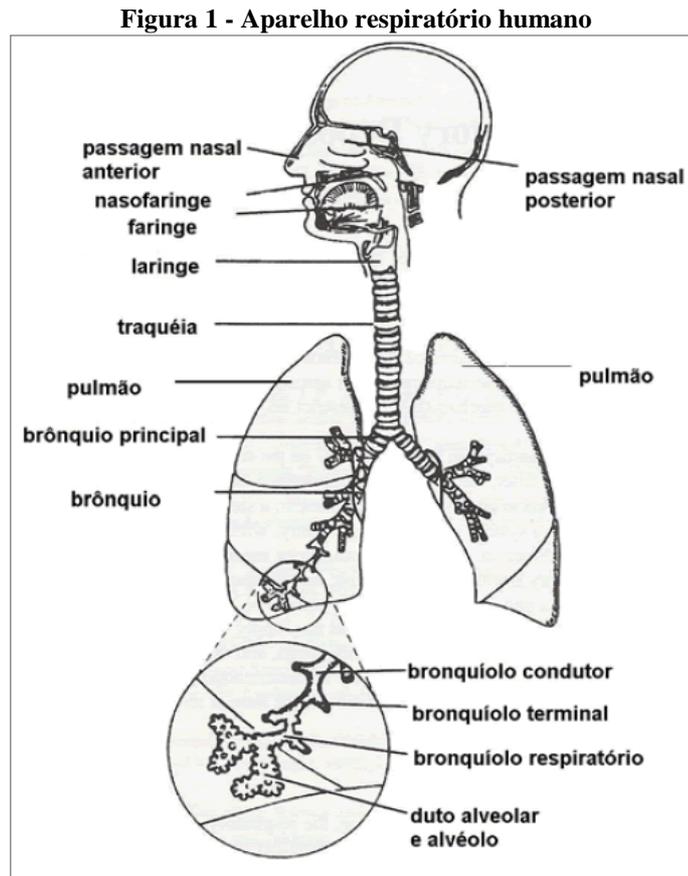
A qualidade do ar em ambientes internos tornou-se um tema de pesquisa importante nos últimos 15 anos, principalmente na área de saúde pública. Este interesse foi decorrente da descoberta que baixas taxas de troca de ar, entre ambientes externos e internos, ocasionam um aumento considerável na concentração de poluentes químicos e biológicos no ar (TURIEL et al., 1983). Além disso, estima-se que atualmente as pessoas passem em média de 50 a 70% do seu tempo em ambientes internos, seja em casa, no trabalho, no transporte, ou mesmo em locais de lazer (BRICKUS; AQUINO NETO, 1999).

A aglomeração de pessoas em edifícios fechados com sistema deficitário de ventilação culminou no surgimento da “síndrome do edifício doente” (SED), que ocorria quando uma pessoa que estava com uma doença (como, por exemplo, gripe) transmitia o vírus para a ventilação do prédio passando assim para os outros ambientes e contaminando setores ou mesmo o prédio todo (AVIGO JÚNIOR, 2008).

Atualmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a poluição do ar interior como um dos principais problemas ambientais e de saúde pública. Há uma estimativa de que cerca de 50% da população mundial (aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas) sofram com a má qualidade do ar interior (BRUCE et al., 2000). De acordo com a OMS, um ambiente interno poluído pode causar o comprometimento dos sistemas respiratório e cardiovascular, além de doenças nos olhos, na pele e na cabeça.

A principal via de penetração de agentes poluentes presentes no ar é a respiratória e o desenvolvimento de enfermidades nesta via está relacionado ao tipo de composto nocivo e ao tempo que a pessoa ficou exposta a ele, podendo ocorrer desde uma reação inflamatória pulmonar até a redução da capacidade pulmonar, diminuição da expectativa de vida e desenvolvimento de câncer (BRUCE et al., 2000). A deposição das partículas no trato respiratório depende do seu tamanho e pode ocorrer pelos mecanismos de impactação, sedimentação e difusão. Hinds (1999) ressalta que as partículas com diâmetros aerodinâmicos maiores que 10 μm são retidas por impactação inercial no nariz, faringe, laringe ou traquéia, enquanto as partículas menores tendem a alcançar os pulmões e sofrer

sedimentação, nas regiões traqueobronquial e alveolar. Estes órgãos e regiões do aparelho respiratório podem ser visualizados na Figura 1 (onde foi destacada a região dos alvéolos e bronquíolos) e é importante ressaltar que os possíveis danos causados pela exposição humana a poluentes encontrados em ambientes internos não se limitam a problemas respiratórios e alguns deles estão sintetizados no Quadro 1.



Fonte: HINDS, 1999.

Quadro 1 - Poluentes em ambientes internos e seus efeitos adversos à saúde

Poluente	Ambiente	Efeito adverso
Bioaerossol (bactérias e fungos).	Residências e escritórios.	Alergias. Doenças pulmonares.
Compostos orgânicos voláteis (COV's).	Escritórios, residências e escolas.	Carcinogênico.
Emissões de computadores (fenol, tolueno, formaldeído, estireno).	Escritórios.	Irritação à pele, olhos e trato respiratório. Carcinogênico.
Éter difenílico polibromado (PBDE), agente antichama usado em mobiliários e eletroeletrônicos.	Residências.	Pode afetar a memória e o aprendizado, alterar o comportamento e retardar o desenvolvimento sexual.
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.	Residências.	Carcinogênico.
Material particulado (MP _{2,5} , MP ₁₀ e MPT).	Diversos.	Alergias. Doenças pulmonares.
Produtos da degradação de revestimentos de PVC, usados em mobiliários e pisos.	Edifícios e escritórios.	Asma brônquica.

Fonte: NASCIMENTO, 2008.

Dezenas de estudos comprovaram que os ambientes internos e externos podem diferir em relação aos níveis e tipos de poluentes comuns a ambos e que estas diferenças decorrem da reatividade química de alguns poluentes, de sua mobilidade entre os ambientes, da presença de fontes internas, das práticas de construção e manutenção das edificações que reduzem a troca de ar (ventilação) entre os ambientes internos e externos. Por este motivo, Nascimento (2008) aponta que a razão entre os níveis de concentração interna e externa (índice I/E) de um determinado poluente é um parâmetro importante na avaliação da QAI.

Cabe destacar que a rotina do prédio, além das atividades realizadas pelos ocupantes do local, também interferem na QAI. O conhecimento das características do ar em ambientes internos é fundamental, pois ele é o meio pelo qual se realiza a interação entre clima, prédio e pessoas (MEYER, 1983). Além disso, um acompanhamento sistemático da QAI é necessário, pois com o desenvolvimento urbano, constantes modificações nas construções ao redor do prédio estudado podem interferir nas condições de ventilação, luminosidade, conforto térmico, entre outros.

Um estudo de Lee et al. (2002) avaliou a qualidade do ar interior em diversos ambientes (residências, escritórios, escolas, *shoppings centers* e restaurantes), a partir do monitoramento dos níveis de MP₁₀, CO₂, COV's e bactérias. A conclusão obtida foi que todos os níveis encontrados de poluentes excederam os níveis aceitos na legislação do país (China), evidenciando deficiências na ventilação dos ambientes, ocupação inadequada, presença de fumantes, entre outros.

2.3 Qualidade do ar interior em salas de aula

Dentre a diversidade de ambientes internos que despertam interesse para pesquisas acadêmicas, destaca-se o ambiente escolar. Nele, crianças e jovens passam, em média, 6 horas diárias, constituindo uma faixa etária de risco, pois são muito suscetíveis a potenciais substâncias tóxicas. Além disso, as escolas, no geral, carecem de um eficiente programa de manutenção predial e apresentam deficientes taxas de ventilação que somadas às altas taxas de ocupação das salas de aula, contribuem para a má qualidade do ar interior, afetando diretamente o desempenho e a atenção dos estudantes (MENDELL; HEATH, 2005).

Em 2000, os pesquisadores americanos Bayer, Crow e Fischer realizaram um estado da arte no qual avaliaram inúmeros estudos publicados e concluíram que uma a cada cinco escolas apresentavam problemas de QAI, os quais poderiam ser minimizados com o controle da umidade e a adequada ventilação das salas de aula.

A QAI nas escolas é um tema relativamente recente na literatura e a maioria dos estudos, a nível mundial, foram realizados na Europa, América do Norte e em alguns pontos da Ásia, enquanto os estudos brasileiros pioneiros foram realizados na região sudeste e atualmente o tema tem se expandido pelas demais regiões.

2.3.1 Estudos internacionais

O Quadro 2 traz dezessete relevantes estudos internacionais, em ordem crescente de data da publicação, indicando seus autores, local onde a pesquisa foi realizada e a relação dos principais parâmetros de QAI cujos níveis foram monitorados.

Quadro 2 - Estudos internacionais relacionados à parâmetros de QAI

Pesquisadores	Ano	Local	MP	Temp.	Umid.	CO₂	Ruído
JANSSEN et al.	1999	Holanda	X	X			
LEE e CHANG	2000	China	X	X	X	X	
DAISEY et al.	2003	Estados Unidos				X	
BARTLETT et al.	2004	Canadá		X	X	X	
BLONDEAU et al.	2005	França	X	X	X	X	
BRANIS et al.	2005	República Tcheca	X	X	X		
GODWIN e BATTERMAN	2007	Estados Unidos		X	X	X	
ALSMO e HOLMBERG	2007	Suécia	X	X	X		
CORGNATI et al.	2007	Itália		X	X		X
FROMME et al.	2007	Alemanha	X	X	X	X	
KIM et al.	2007	Suécia		X	X	X	
STRANGER et al.	2008	Bélgica	X				
ALI et al.	2009	Jordânia		X	X	X	X
MUMOVIC et al.	2009	Reino Unido		X	X	X	X
MAVROGIANNI e MUMOVIC	2010	Inglaterra		X	X	X	X
PEGAS et al.	2010	Portugal		X	X	X	
SHAUGHNESSY et al.	2011	Estados Unidos		X	X	X	

Fonte: Elaborado pela autora.

Janssen et al. (1999) monitoraram as concentrações de MP₁₀ interna e externamente em salas de aula em Amsterdã (Holanda) e verificaram a composição elementar das partículas por fluorescência de raios-X, que permitiu concluir que silício (Si), cálcio (Ca) e titânio (Ti) eram os elementos de maior concentração, provenientes de ressuspensão de solo.

Lee e Chang (2000) avaliaram a qualidade do ar interno e externo em cinco escolas de Hong Kong (China), que eram ventiladas artificialmente com ar-condicionado ou ventilador de teto, e concluíram que os principais problemas nas salas de aula monitoradas eram os altos níveis de MP_{10} e CO_2 .

Em 2003, Daisey et al. realizaram uma revisão da literatura existente sobre QAI e os estudos selecionados apontavam para uma relação causal entre os problemas de saúde em ambientes escolares e a exposição a bioaerossóis e COV's.

Bartlett et al. (2004) pesquisaram sobre as concentrações de fungos em escolas de ensino fundamental da Columbia Britânica no Canadá e constataram que salas de aula ventiladas naturalmente apresentaram concentrações médias maiores do que as de ventilação artificial por meio mecânicos.

Blondeau et al. (2005) monitoraram diversos parâmetros como MP, CO_2 e COV's (ozônio, monóxido e dióxido de nitrogênio) em escolas de La Rochelle (França) e verificaram que facilitar a renovação do ar dentro das salas de aula pode apresentar melhoras nas concentrações de CO_2 , mas piorar os índices de ozônio.

Branis et al. (2005) monitoraram as concentrações de MP_1 , $MP_{2,5}$ e MP_{10} interna e externamente em salas de aula de uma escola localizada em Praga (República Tcheca), correlacionando-as entre si e com a velocidade do vento. Concluíram que todas as frações internas apresentavam forte correlação positiva com a concentração de MP_{10} externa e estavam negativamente correlacionadas com a velocidade do vento, mostrando que níveis de particulados externos influenciavam as concentrações internas naquela escola, cuja dispersão depende, entre outros fatores, da velocidade do vento.

Godwin e Batterman (2007) publicaram o resultado de suas pesquisas em 64 salas de aula de ensino fundamental e médio de Michigan (Estados Unidos) comparando os níveis internos e externos dos parâmetros pesquisados (taxas de ventilação, COV's, bioaerossóis, umidade relativa do ar e temperatura). De modo geral, as salas apresentaram baixos níveis de COV's e bioaerossóis, limites aceitáveis de temperatura e umidade, porém taxas de ventilação deficientes foram encontradas com frequência.

Alsmo e Holmberg (2007) realizaram um levantamento dos fatores que contribuem para o desenvolvimento de problemas de saúde em escolas suecas. Para isto, fizeram uma revisão da literatura existente e destacaram que como não havia padrões para QAI em escolas, foi necessário relevar o ar externo das salas de aula como indicador. Os resultados desta pesquisa apontaram que os ambientes internos das escolas apresentavam altas concentrações de poluentes no ar, em níveis potencialmente nocivos à saúde dos ocupantes.

Corgnati et al. (2007) fizeram um estudo de campo sobre conforto térmico, acústico, visual e aspectos da qualidade do ar em escolas de Torino (Itália). Utilizaram o índice VME (Voto Médio Estimado) que traduz a sensibilidade térmica humana em uma escala numérica que varia de -3 a +3, viabilizando sua aplicação em questionários, e verificaram que todos aqueles que responderam o questionário estavam insatisfeitos com as condições do ambiente escolar.

Fromme et al. (2007) avaliaram a qualidade do ar no interior de escolas da cidade de Munique (Alemanha) e compararam os níveis de poluentes no inverno e no verão, verificando que no inverno as concentrações são muito maiores e que as mesmas diminuem proporcionalmente ao aumento da umidade relativa do ar.

O estudo de Kim et al. (2007) foi desenvolvido em oito escolas primárias em Uppsala (Suécia) e versava sobre a exposição de crianças a agentes patogênicos microbianos presentes em compostos orgânicos voláteis. Os autores comprovaram que esta exposição pode culminar no desenvolvimento de doenças como asma.

A qualidade do ar interno e externo de 27 escolas primárias localizadas no centro e nos subúrbios da Antuérpia (Bélgica) foi o escopo do estudo realizado por Stranger et al. (2008). Avaliaram níveis de $MP_{2,5}$, NO_2 , SO_2 , O_3 e BTEX (benzeno, tolueno, etil-benzeno e xileno) e dentre as conclusões destacaram que não foi verificada correlação linear entre as concentrações de $MP_{2,5}$ e as de BTEX.

Ali et al. (2009) desenvolveram um abrangente estudo sobre a qualidade de ambientes internos em escolas da Jordânia e além de quantificar e analisar os poluentes, propuseram uma série de estratégias para a melhoria da situação encontrada e criticaram a ausência de estudos em QAI visando a saúde, conforto e performance de estudantes.

Mumovic et al. (2009) avaliaram a qualidade do ar, conforto térmico e acústico em nove escolas de ensino médio recentemente construídas na Inglaterra e em Gales (Reino Unido). Foi verificado que projetar salas de aula com adequada interação entre a ventilação, o conforto térmico e acústico, de forma que os níveis não excedam os limites toleráveis, é um complexo desafio para os arquitetos, designers e profissionais correlatos.

Pegas et al. (2010) mediram simultaneamente a poluição externa e interna em salas de aula de três escolas de Lisboa (Portugal) e observaram que quando a razão (divisão) entre poluentes internos e externos (índice I/E) é maior que 1 indica que as fontes internas e as condições físicas dos prédios escolares interferem negativamente no ar das salas de aula.

Um estudo recentemente publicado por Shaughnessy et al. (2011) relaciona as taxas de ventilação em salas de aula com o desempenho acadêmico de 100 estudantes de

ensino fundamental de dois distritos do sudoeste dos Estados Unidos. Uma das conclusões deste trabalho foi que há uma correlação linear crescente entre as taxas de ventilação e o desempenho acadêmico de alunos, para a faixa entre 0,9 e 7,1 L/s de ar por pessoa, ou seja, quanto maior a taxa de ventilação, melhor era o rendimento dos estudantes.

É importante destacar que cada país tem suas características climáticas predominantes que conferem aos diferentes biótipos respostas fisiológicas distintas, assim, muitas conclusões de trabalhos sobre QAI não podem ser generalizáveis para qualquer ambiente e população.

2.3.2 Estudos nacionais

No Brasil, ainda são escassos os estudos referentes à QAI em escolas. Após extensa pesquisa bibliográfica encontraram-se alguns estudos precursores do tema no país.

Em 1976, Ribeiro et al. publicaram um artigo no qual foram comparadas as condições de 2.000 escolares de 7 a 12 anos que moravam e estudavam em São Caetano do Sul (área urbana) e em Embu-Guaçu (área rural). Doze anos depois outro interessante estudo foi publicado, Sobral (1988) avaliou queixas respiratórias de escolares moradores de três áreas distintas da Grande São Paulo. Estes trabalhos motivaram algumas outras pesquisas correlacionadas, que permitiram comprovar a relação entre a ocorrência de inversão térmica e o aumento da concentração de material particulado no ar com a maior incidência de doenças respiratórias, como asma brônquica.

Destaca-se também o estado da arte realizado por Duchiate (1992) que traz uma vasta revisão sobre as pesquisas versadas na relação entre a poluição do ar e as doenças respiratórias, realizadas em escolas de São Paulo e do Rio de Janeiro.

É interessante o fato de que os estudos, até meados da década de 90, eram concentrados em cidades da região sudeste, em especial, as de São Paulo e do Rio de Janeiro. Atualmente, observa-se uma difusão do tema e alguns estudos recentes encontram-se sintetizados a seguir.

Bernardi (2001) avaliou o conforto ambiental (térmico, luminoso, acústico e funcional) de alunos em uma escola pública de Campinas (SP) e constatou um preocupante descaso com a ventilação do ambiente, fato que além de causar desconforto, aumenta os níveis de temperatura e pode contribuir para a proliferação de fungos e bactérias.

Em 2006, Mesquita e Araújo analisaram os níveis de CO₂, temperatura e umidade do ar nas salas de aula do campus da Universidade de Fortaleza (CE) e a pesquisa

revelou que praticamente a totalidade dos ambientes com climatização artificial apresentava níveis de CO₂ acima dos recomendados nas normas técnicas nacionais.

No período de junho a dezembro de 2006, Coutinho Filho et al. avaliaram o conforto ambiental de uma escola municipal de João Pessoa (PB) e concluíram que nenhuma das salas de aula monitoradas atendiam às normas regulamentadoras estabelecidas para conforto térmico, lumínico e acústico, sendo, portanto, consideradas desconfortáveis.

Em 2008, Avigo Júnior monitorou as concentrações de MP e COV's em salas de aula de duas escolas de ensino fundamental de Curitiba (PR) e realizou a caracterização do MP amostrado interna e externamente. A partir da análise química realizada por ED-XRF (fluorescência de raios-X por energia dispersiva) conseguiu traçar os possíveis perfis de fontes emissoras para as frações respiráveis dos particulados e dentre suas conclusões, destacou que o trânsito do local estava comprometendo diretamente a qualidade do ar das escolas.

Também no ano de 2008, Nascimento realizou um estudo no Campus 2 da USP de São Carlos (SP) monitorando níveis de temperatura, umidade relativa, ruído, COV's e MP. Ele constatou valores inadequados de ruídos e temperatura durante o período de amostragem e que a concentração de material particulado se alterava conforme o ritmo de aulas, aumentando com o início das atividades pela possível ressuspensão de material depositado, além da produção de novas quantidades derivadas, por exemplo, do uso de giz.

Em 2009, Castro et al. verificaram os efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares no Rio de Janeiro (RJ). Ficou comprovado que mesmo dentro de níveis aceitáveis na maior parte do período, a poluição atmosférica, principalmente devida ao MP₁₀, esteve associada à diminuição da função respiratória de crianças.

Alves (2009) monitorou as concentrações de MP dentro e fora de salas de aula de 3 escolas de ensino fundamental da cidade de Colombo (PR) e analisou a presença de sintomas respiratórios nos alunos. Esta cidade tem sua economia focada em indústria de produção de cal, e a caracterização química do MP amostrado possibilitou avaliar a interferência das emissões industriais na QAI das escolas, onde elementos como Ca, S, Cl, Pb e As, que podem ser originados nestas indústrias, encontravam-se em níveis elevados.

Morais et al. (2010) avaliaram a qualidade microbiológica do ar interno de uma instituição de ensino superior da cidade de Itumbiara (GO) e concluíram que o ar de 51% das salas avaliadas estava contaminado com contagens bacterianas acima do limite proposto pela ANVISA, representando um desconforto ao bem estar dos alunos e professores que se expõem por tempo prolongado nestes espaços, podendo ocasionar sérios riscos à saúde.

2.4 Parâmetros importantes para o monitoramento ambiental

Monitorar ambientes internos implica em uma série de etapas, tais como: planejamento, com determinação e definição de objetivos; obtenção dos dados através de medidas dos níveis dos poluentes (MP, CO₂, COV's etc.) e de variáveis que interferem no conforto humano como temperatura e umidade; análise dos dados; divulgação dos resultados e proposição de medidas corretivas e preventivas para os problemas que forem encontrados.

Neste trabalho, relevando as características e localização do local de estudo, foram selecionados os seguintes parâmetros para serem monitorados: material particulado (total e suas frações respiráveis, MP_{2,5} e MP₁₀), temperatura, umidade relativa, dióxido de carbono e ruídos.

2.4.1 Material particulado

Na atmosfera, suspensões de pequenas partículas (sólidas e líquidas) em gases são chamadas de aerossóis e nas pesquisas científicas apenas os sólidos suspensos são designados por material particulado (CELLI, 1999). Em 1987, a EPA estabeleceu um novo padrão de qualidade do ar, chamado material particulado inalável, que abrange as partículas com diâmetro aerodinâmico de 0 a 10 µm, representadas pela sigla MP₁₀ (MARQUES, 2000; ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2011). Dez anos depois, a EPA baseada em evidências de que as partículas com menores diâmetros aerodinâmicos são mais patogênicas, propôs a inclusão de um novo padrão de qualidade do ar, separando o MP₁₀ em duas frações:

- MP_{2,5}, partículas com diâmetro aerodinâmico médio de 2,5 µm;
- MP₁₀, partículas com diâmetro aerodinâmico médio entre 2,5 e 10 µm.

O diâmetro aerodinâmico é a principal propriedade da partícula quando o interesse é a caracterização do seu comportamento na filtração, na deposição no sistema respiratório ou na avaliação do desempenho de equipamentos de limpeza de gases. Para partículas irregulares, seu diâmetro aerodinâmico é o diâmetro de uma esfera de densidade unitária que possui a mesma velocidade terminal da partícula (HINDS, 1999).

O Quadro 3 traz uma comparação entre as frações respiráveis MP_{2,5} e MP₁₀, enquanto o Quadro 4 apresenta o sistema respiratório dividido em vias aéreas superiores, região torácica e região de troca de gases, e quais as doenças associadas causadas pela exposição a altas concentrações de MP.

Quadro 3 - Comparação entre as frações MP_{2,5} e MP₁₀

	Fração MP_{2,5}	Fração MP₁₀
Formado por:	reações químicas ou vaporização; nucleação, condensação e coagulação; evaporação de gotículas nas quais os gases dissolvem e reagem.	quebras mecânicas, moagem, abrasão de superfícies, ressuspensão de poeira.
Composto de:	sulfatos, nitratos, amônia, carbono elementar, compostos orgânicos (ex: aromáticos) e metais (Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn).	poeira ressuspensa; cinzas de combustão; óxidos de Si, Al, Ti, Fe; sais como CaCO ₃ , NaCl; esporos de fungos, fragmentos de plantas e animais.
Solubilidade:	muito solúvel, higroscópico e deliquescente.	pouco solúvel e não higroscópico.
Fontes:	combustão de carvão, óleos, madeira, combustíveis de automóveis; transformações atmosféricas de NO _x , SO _x , e compostos orgânicos; processos de alta temperatura, fundições e moinhos de aço.	ressuspensão de poeira industrial e de solo espalhadas em ruas e estradas; suspensão providas de atividades modificadoras do solo (mineração, agricultura, rodovias não pavimentadas); fontes biológicas; construção e demolição; combustão incompleta de carvão e de óleos.
Tempo de meia vida na atmosfera:	dias, até semanas.	minutos a horas.
Distância de dispersão:	centenas a milhares de quilômetros.	menos de um a dezenas de quilômetros.

Fonte: CELLI, 1999.

Quadro 4 - Sistema respiratório e doenças relacionadas ao material particulado

Sistema respiratório	Órgãos	Doenças
Vias aéreas superiores	Nariz	Irritação de septo nasal, faringe e laringe. Câncer de faringe e laringe.
	Boca	
	Faringe	
	Laringe	
Região torácica	Traquéia	Broncoconstrição, bronquite crônica e câncer bronquial.
	Brônquios	
	Bronquíolos	
Região de troca de gases	Bronquíolos respiratórios	Pneumoconioses, enfisema, alveolite e câncer pulmonar.
	Dutos alveolares	
	Sacos alveolares	
	Alvéolos	

Fonte: ITO, 2007.

Devido à sua nocividade, o material particulado é um parâmetro muito importante no monitoramento ambiental e seus limites toleráveis são veiculados em normas internacionais e nacionais, apresentadas na subseção 2.5 deste trabalho.

2.4.2 Temperatura e umidade relativa

A temperatura é a propriedade que nos diz a direção de um fluxo de energia (MORTIMER; AMARAL, 1998), indicando o grau de aquecimento de um corpo. De acordo com a literatura médica, o homem possui mecanismos internos de regulação térmica para manter a temperatura corporal em torno de 37°C, porém há uma troca contínua de calor com o ambiente, pela radiação, recebendo calor de objetos mais quentes e irradiando para aqueles mais frios que o seu corpo.

O calor radiante muito intenso pode transferir calor ao corpo que elimina a quantidade de calor em excesso por meio da evaporação que, por sua vez, depende do movimento do ar e da umidade relativa (SILVA, 1995).

A umidade relativa do ar (ou grau higrométrico do ar) pode ser definida como a razão entre a pressão de vapor d'água na atmosfera e a pressão de vapor d'água saturado (COSTA, 2003) ou como o quociente da umidade absoluta do ar pela umidade absoluta do ar saturado para a mesma temperatura e pressão atmosférica (VOLTANI, 2009).

A temperatura e a umidade relativa influem diretamente no desempenho do trabalho humano, tanto sobre a produtividade, como sobre os riscos de acidentes (SILVA, 1995). Nos ambientes escolares, os níveis de temperatura e umidade tem grande influência no desempenho dos alunos, já que estes permanecem longos períodos dentro das salas de aula e quando expostos a níveis inadequados, podem apresentar redução da concentração, sonolência e adoção de atitudes dispersivas. Deste modo, ambas variáveis devem ser relevadas para a análise de conforto em um determinado ambiente e também podem interferir no grau de dispersão dos poluentes.

Há várias definições e interpretações para o conforto térmico, dentre elas estão a da NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003) que define como “satisfação psicofisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente” e a da ASHRAE (AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS - ASHRAE, 2004) cuja definição é “estado da mente que expressa a satisfação com o ambiente”.

2.4.3 Dióxido de carbono

O dióxido de carbono é um composto químico de geometria linear e caráter apolar. Devido às atrações intermoleculares muito fracas, em condições normais de

temperatura e pressão, apresenta-se na forma gasosa. É originado, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis e como produto do metabolismo humano.

Segundo Persily (1996), o nível de CO₂ em interiores pode ser considerado como um indicador da QAI, por ser potencialmente prejudicial à saúde dos ocupantes, por sua relação com outros contaminantes internos, por estar relacionado à taxa de ventilação externa, entre outros.

O CO₂ torna-se nocivo à saúde em concentrações tão altas, em torno de 30.000 ppm para exposição de 10 min, que podem causar asfixia por deslocar o oxigênio (AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS - ASHRAE, 2001), logo, recomenda-se que nos ambientes internos seja evitada a saturação do ar por este gás, facilitando a troca de ar com o ambiente externo através de uma taxa de ventilação adequada.

2.4.4 Ruído

Ruído, segundo Rios (2003), pode ser definido subjetivamente como “toda sensação auditiva desagradável ou insalubre”, e fisicamente como “todo fenômeno acústico não periódico, sem componentes harmônicos definidos”.

De acordo com Arato (2002), os ruídos podem apresentar-se como:

- ruído contínuo, são aqueles cuja variação do nível de intensidade sonora (NIS, medido em decibéis) é muito pequena em função do tempo;
- ruído flutuante, são aqueles que apresentam grandes variações de nível em função do tempo;
- ruído de impacto, apresentam alto nível de intensidade sonora, em um intervalo de tempo muito pequeno.

Nas últimas décadas, os ruídos tornaram-se uma das formas de poluição que mais afetam pessoas em todo mundo e desde meados da década de 80, a OMS passou a tratá-lo como problema de saúde pública (RIOS, 2003).

A exposição a altos níveis de ruídos pode provocar: alterações na resposta vegetativa (involuntária ou inconsciente) como dilatação das pupilas e mudanças gastro-intestinais; alterações bioquímicas como variações na produção de cortisona e de glicose; alterações cardiovasculares como o aumento da pressão sanguínea; e efeitos sociológicos como irritação, perturbação do sono e prejuízos a concentração e performance (ARATO, 2002).

Assim, o monitoramento do nível de ruídos em um ambiente visa evitar perdas auditivas e demais efeitos deletérios ao organismo humano, objetivando alcançar o conforto acústico para seus ocupantes.

2.5 Legislações e recomendações pertinentes

No Brasil, a poluição em ambientes abertos (externos) começou a ser regulamentada a partir da publicação da Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1989 (BRASIL, 1989), que criou o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), visando a proteção da saúde e o bem-estar da população e estipulando limites para os níveis de emissão de poluentes. No ano seguinte, a Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990 (BRASIL, 1990), estabeleceu os padrões de qualidade do ar e os limites de concentração para os poluentes: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio; trazendo também os conceitos de padrões primários e secundários de qualidade do ar, apresentados a seguir:

- padrão primário → concentração de poluente que, quando ultrapassada, poderá afetar a saúde da população.
- padrão secundário → concentração de poluente abaixo da qual se prevê o mínimo efeito adverso para a população e o mínimo dano à flora, à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A Portaria nº 3523, de 28 de agosto de 1998, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) foi pioneira sobre qualidade do ar em ambientes internos e aprovou o regulamento técnico para manutenção e limpeza de sistemas de climatização de ambientes.

Anos depois, foi publicada a Resolução ANVISA nº 9, em 16 de janeiro de 2003, que revisou a Resolução nº 176, de 24 de outubro de 2000, atualizando os padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público, incluindo recomendações presentes na NBR 6401 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) sobre temperatura, umidade, velocidade e taxa de renovação do ar.

Também em 2003, a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA) publicou a Resolução Normativa, RN 02, cancelando e substituindo a RENABRAVA II, publicada em 2000, apresentando diretrizes de projeto,

operação e manutenção da qualidade do ar interior em locais providos de sistema de ventilação artificial.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui normas a respeito do monitoramento dos níveis de ruído em diversos ambientes. A NBR 10151, publicada em 1987 e atualizada em 2000, dá os direcionamentos para verificação dos valores nos ambientes, enquanto que a NBR 10152, publicada em 1987, versa sobre os limites para cada tipo de ambiente interno.

Os valores padrões estabelecidos nestas normas e resoluções para os parâmetros monitorados neste trabalho serão descritos a seguir.

- **Material Particulado:** em interiores climatizados artificialmente, o limite para a concentração média de partículas totais em suspensão (PTS, cujo diâmetro é de até 50 μm) apresentado na RN 02/2003 da ABRAVA é de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, enquanto na RE 09/2003 da ANVISA é de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Estes limites tomaram por referência os padrões primários e secundários para PTS estabelecidos na RE 003/1990 do CONAMA, onde estes valores são resultantes do cálculo da média geométrica anual da concentração de particulados. Não há limites previstos para ambientes internos de ventilação natural.

Para as frações respiráveis ($\text{MP}_{2,5}$ e MP_{10}), em 2010 a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) propôs novos padrões com base nos indicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em seu Guia de Qualidade do Ar (2005), para amostragens de 24 horas o limite para a concentração média é de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para o MP_{10} e de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para o $\text{MP}_{2,5}$. Ambas as legislações (uma a nível mundial e a outra específica para o estado de São Paulo) são para ambientes externos, pois as frações respiráveis em ambientes internos ainda não são legisladas. Para tempos de amostragem inferiores, somente há limites em normas internacionais como a do Canadá que restringe a concentração de $\text{MP}_{2,5}$ em 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 1 hora de amostragem e a da Noruega que estabelece para amostragens de 8 horas os limites de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para $\text{MP}_{2,5}$ e 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP_{10} (ITO, 2007).

- **Temperatura e Umidade:** de acordo com a RE 09/2003 da ANVISA, a faixa de temperatura considerada adequada para interiores climatizados está entre 23°C e 26°C no verão e entre 20°C e 22°C no inverno, enquanto os níveis de umidade relativa devem ser mantidos entre 40% e 65% no verão e entre 35% e 65%, no inverno. Estes padrões foram estipulados a partir do exposto na NBR 6401 da ABNT, publicada em 1980, que versava sobre “Instalações centrais de ar-condicionado para conforto”.

- **Dióxido de carbono:** para ambientes internos, a RN 02/2003 da ABRAVA recomenda que a concentração máxima aceitável para a ocupação permanente é de 3500 ppm, porém alerta que concentrações a partir de 1500 ppm devem ser evitadas em ambientes ocupados por pessoas sedentárias inativas, pois altas concentrações tendem a ocasionar certa sonolência e redução na produtividade humana. Quando os ambientes interno e externo são monitorados, a recomendação é que a diferença entre a concentração interna e a externa seja inferior a 700 ppm. A RE 09/2003 da ANVISA recomenda que a concentração média de CO₂ não ultrapasse 1000 ppm em interiores, como indicador de renovação de ar externo, visando o conforto e o bem-estar. Cabe ressaltar que ambas normas são para ambientes de ventilação artificial.

- **Ruído:** para escolas, a NBR 10152 da ABNT estipula um intervalo entre 40 e 50 dB(A) como faixa recomendável para o interior das salas de aula e entre 45 e 55 dB(A) para a circulação nas escolas (ambientes como pátio, corredores etc.). A NBR 10151 da ABNT dispõe sobre a metodologia para o monitoramento dos ruídos pela medição da pressão sonora nos ambientes.

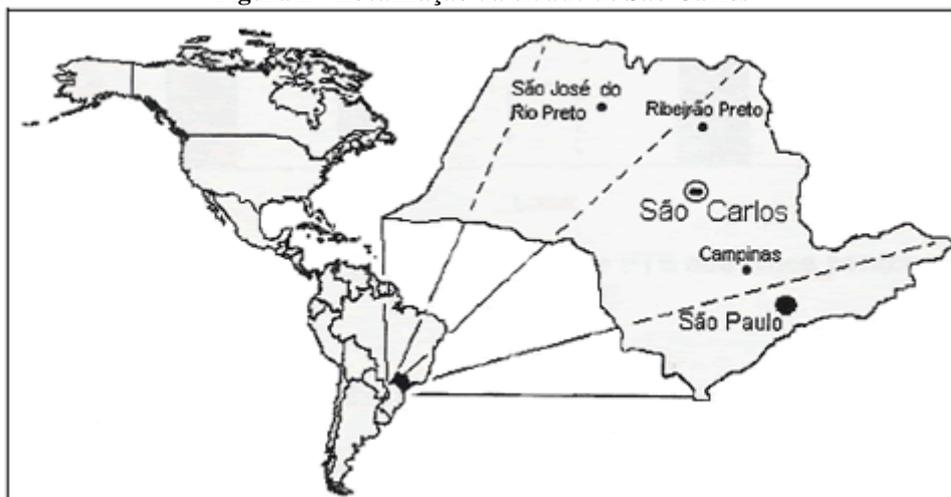
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são apresentadas as características do local de estudo (salas de aula de uma escola pública da cidade de São Carlos - SP), os procedimentos e equipamentos utilizados na coleta de dados pelo monitoramento ambiental, e também serão descritos o gráfico do tipo box-plot e o cálculo do coeficiente de correlação cruzada, importantes para a análise dos dados.

3.1 Local de estudo

A cidade de São Carlos localiza-se no centro geográfico do Estado de São Paulo (Figura 2) em altitude média de 856 metros e o seu clima é considerado como tropical de altitude, apresentando verão chuvoso e inverno seco (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECURÁRIA, 2011). Possui 219.312 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFICA E ESTATÍSTICA, 2010), destacando-se nos setores acadêmico, tecnológico e industrial. Abriga quatro universidades, sendo duas públicas e duas privadas, além de 28 escolas de ensino fundamental e médio, das quais 15 são públicas e 13 privadas.

Figura 2 - Localização da cidade de São Carlos



Fonte: BRUNO, 2005.

Uma das escolas públicas mais tradicionais de São Carlos, fundada em 22 de março de 1911, é a Escola Estadual Dr. Álvaro Guião, mostrada na Figura 3. Foi projetada pelo arquiteto alemão Carlos Rosencrantz seguindo o projeto padrão do Estado, em estilo eclético e com elementos neoclássicos (MORILA, 2005).

Figura 3 - Escola Estadual Dr. Álvaro Guião (a) Visão frontal (b) Visão lateral do pavilhão direito



(a)

(b)

Fonte: (a) Acervo da Escola Dr. Álvaro Guião (b) Acervo pessoal.

Nesta escola, todas as salas de aula possuem portas e janelas em pinho de riga e madeiras importadas, e as paredes são ornadas com barrados decorativos (MORILA, 2005). Além da beleza arquitetônica, todas possuem duas portas e amplas janelas facilitando a ventilação natural e a troca de ar entre os ambientes interno e externo, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Sala de aula da escola monitorada que possui amplas janelas



Fonte: Acervo pessoal.

A escolha desta instituição de ensino para ser monitorada relevou sua localização na região central da cidade, entre vias de intenso tráfego veicular. Estudos realizados em áreas próximas à escola (CELLI, 1999; MARQUES, 2000) estimaram que em torno de 15.000 pedestres circulavam diariamente naquela região, com pico de fluxo entre às 14 e 17h, e aproximadamente 30.000 veículos transitavam por dia, com pico por volta das 12h. A Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito de São Carlos (SP) realizou um levantamento no ano de 2009 e concluiu que em torno de 33.000 veículos trafegam diariamente no entorno desta escola.

Nesta escola que atende alunos de faixa etária entre 10 e 18 anos, matriculados nas turmas do Ensino Fundamental II ou Ensino Médio, selecionaram-se duas salas de aulas para o monitoramento ambiental, a sala 3 localizada próxima da intersecção entre a Avenida São Carlos e a Rua São Sebastião e a sala 8 na Rua Padre Teixeira, ambas situadas no piso superior, conforme mostra a Figura 5, e indicadas pela coordenadora da escola como turmas nas quais os alunos apresentavam bom comportamento, fator importante para garantir a integridade dos equipamentos utilizados. Nos dias de monitoramento externo os equipamentos ficavam no pátio e evitava-se a incidência direta de radiação solar e de chuvas.

Figura 5 - Planta baixa do piso superior da escola com as salas monitoradas em destaque



Fonte: Acervo pessoal, adaptação da planta original da escola.

Após a seleção das salas para o monitoramento, convencionou-se que o monitoramento ocorreria ao menos uma vez por semana, com alternância entre os dias da semana e os períodos (matutino e vespertino), respeitando os horários das aulas para início e término do monitoramento.

As normas técnicas da RE 09/2003 da ANVISA orientam que, para monitoramento de interiores, quando a área construída é de até 1000 m² apenas 1 ponto amostral é necessário e este deve estar localizado na altura de 1,5 m do piso, no centro do ambiente ou em zona ocupada. Como as salas monitoradas têm aproximadamente 32 m² de área, fixou-se um ponto amostral entre a lousa e as carteiras no canto das salas, evitando dificultar a visão dos alunos e também devido à localização das tomadas, situadas embaixo da lousa. Colocava-se um suporte que possui aproximadamente 1,5 m de altura com os equipamentos, conforme a Figura 6.

A definição do ponto de amostragem foi ciente que a proximidade das paredes com formato em “L” poderia criar uma zona de turbulência, pois a formação das correntes de vento depende da abertura de janelas e portas, influenciando no grau de dispersão dos poluentes.

Figura 6 - Localização do ponto amostral no canto da sala de aula



Fonte: Acervo pessoal.

3.2 Material particulado

No monitoramento das frações respiráveis de particulados utilizaram-se os equipamentos Aerocet-531 (que também monitorou MPT), PEM (2,5 e 10) e EVM-7, descritos a seguir.

3.2.1 Amostrador Aerocet-531

Para o monitoramento dos níveis de material particulado nas salas de aula foi utilizado um contador de partículas, modelo Aerocet-531, da marca Met One (ver Figura 7). Ele possui um sistema de alta precisão e rapidez, operando como um monitor de particulados que pode ser aplicado em monitoramento da qualidade do ar, testes de filtro, entre outros.

Figura 7 - Amostrador e contador de material particulado Aerocet-531



Fonte: Acervo pessoal.

O Aerocet-531 tem o seu funcionamento por sensor óptico através da tecnologia de dispersão de luz, usando o diodo do laser para detectar partículas, operando com uma vazão fixa de 2,83 L/min. Ele pode fornecer dois tipos de dados independentes entre si:

1 - a quantidade de partícula em dois tamanhos (0,5 e 5 μm), através de amostragens consecutivas de um minuto de duração, armazenando o valor total resultante da contagem das partículas no término da coleta.

2 - a concentração de partículas, nas frações MP_1 , $\text{MP}_{2,5}$, MP_7 , MP_{10} e material particulado total (MPT), através de amostragens consecutivas de dois minutos de duração, armazenando o dado correspondente na unidade de mg/m^3 .

Ambos dados podem ser descarregados em um computador através do programa do Aerocet e neste trabalho optou-se por trabalhar apenas com os dados de concentração de $\text{MP}_{2,5}$, MP_{10} e MPT.

3.2.2 Amostrador PEM

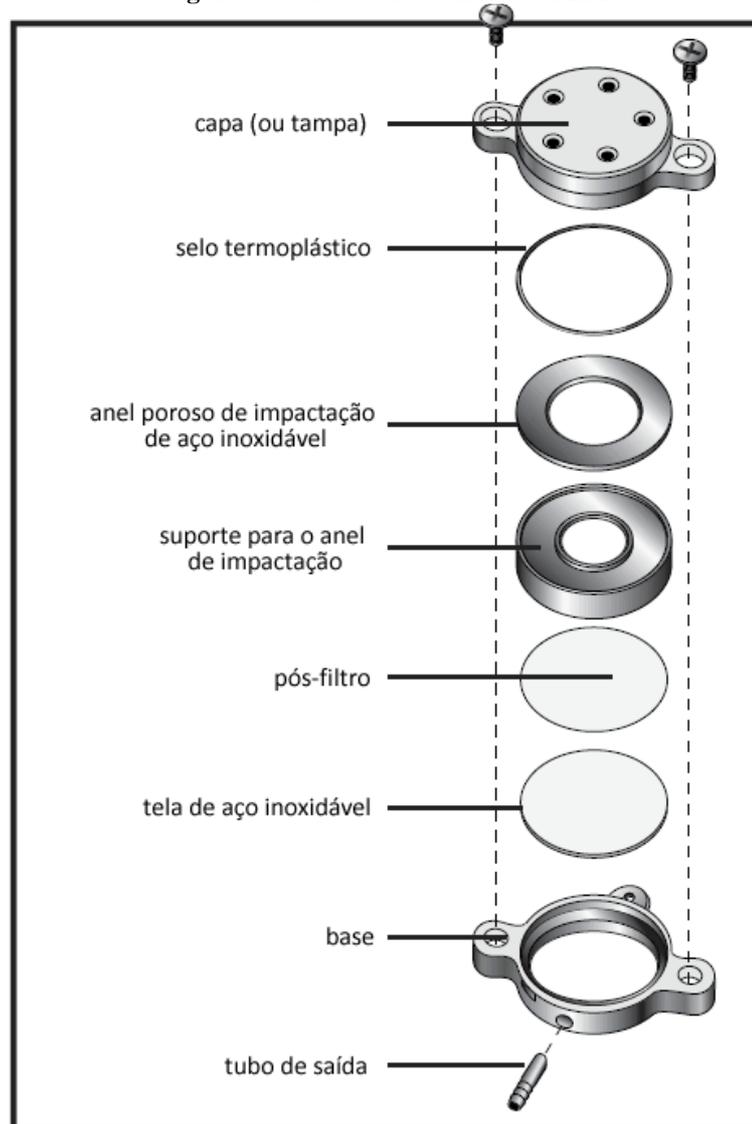
Para o monitoramento das frações de $MP_{2,5}$ e MP_{10} utilizou-se também o equipamento portátil denominado *Personal Environmental Monitor* (PEM), da marca SKC, que é um pequeno e leve dispositivo de amostragem pessoal composto por um impactador de fase única e um pós-filtro. Seu uso é indicado para estudos de poluição do ar, avaliações de qualidade do ar interior e amostragem pessoal para aplicações de higiene industrial.

Este equipamento opera sobre o princípio da separação inercial de partículas no ar, assim, elas são recolhidas através do impactador removendo aquelas acima de 50% do ponto de corte de 2,5 ou 10 μm de diâmetro aerodinâmico, dependendo da fração amostrada. As partículas grandes ficam retidas em um anel untado com óleo e são descartadas após a amostragem, enquanto as partículas menores (abaixo dos 50% do ponto de corte) são coletadas em membranas de teflon de 37 mm de diâmetro e 2 μm de diâmetro de poro. Cabe ressaltar que o teflon é um material que tem baixo índice de retenção de vapores de água, pois se sabe que as massas de membranas filtrantes podem sofrer oscilação causada pela variação da umidade relativa do ar durante análises, mas independente do material constituinte, os filtros de membranas podem ficar carregados eletrostaticamente durante o manuseio e amostragem, afetando as pesagens.

O PEM consiste em três partes principais: capa, conjunto do anel de impactação e base com pós-filtro, conforme ilustrado na Figura 8. Na capa (ou tampa) há “bicos” arredondados por onde o ar entra no amostrador que funciona acoplado a uma bomba Leland Legacy, marca SKC, que succiona o ar a uma vazão de 10 L/min e o passa através do PEM, retendo o material particulado de diâmetro desejado na membrana. A Figura 9 mostra a membrana (cujo tamanho foi comparado com uma régua), os equipamentos PEM para as frações 10 e 2,5 e a bomba de sucção.

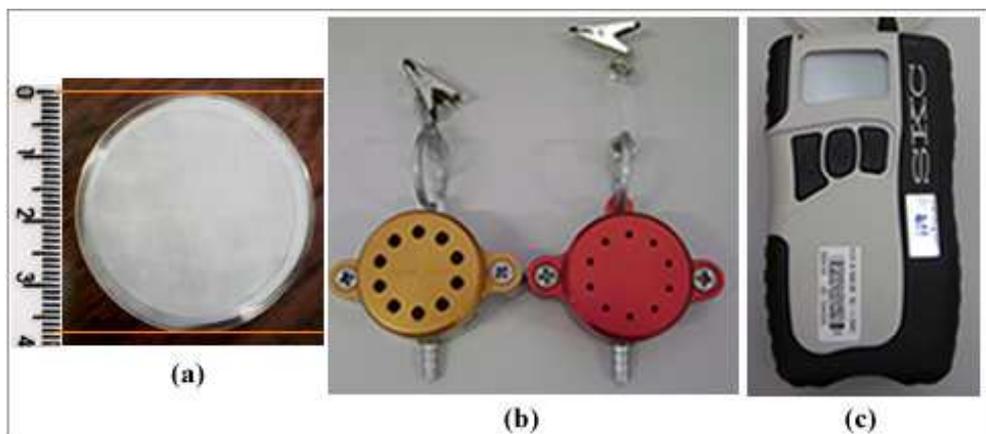
O PEM é indicado para monitoramento pessoal, devendo ser acoplado na lapela da pessoa e a bomba de sucção deve circular com ela durante o período de amostragem. Porém a bomba é muito ruidosa e seria complicado solicitar que os professores ou alunos da escola monitorada utilizassem o equipamento. Assim, optou-se por construir caixas de madeira com espuma para isolamento acústico para acomodar as bombas de sucção, enquanto os PEMs eram mantidos fixados a um suporte de metal (ver Figura 10) no qual também eram colocados os demais equipamentos utilizados. Este suporte era mantido dentro da sala de aula monitorada entre a lousa e as carteiras dos alunos, próximo a mesa do professor.

Figura 8 - Partes constituintes do PEM



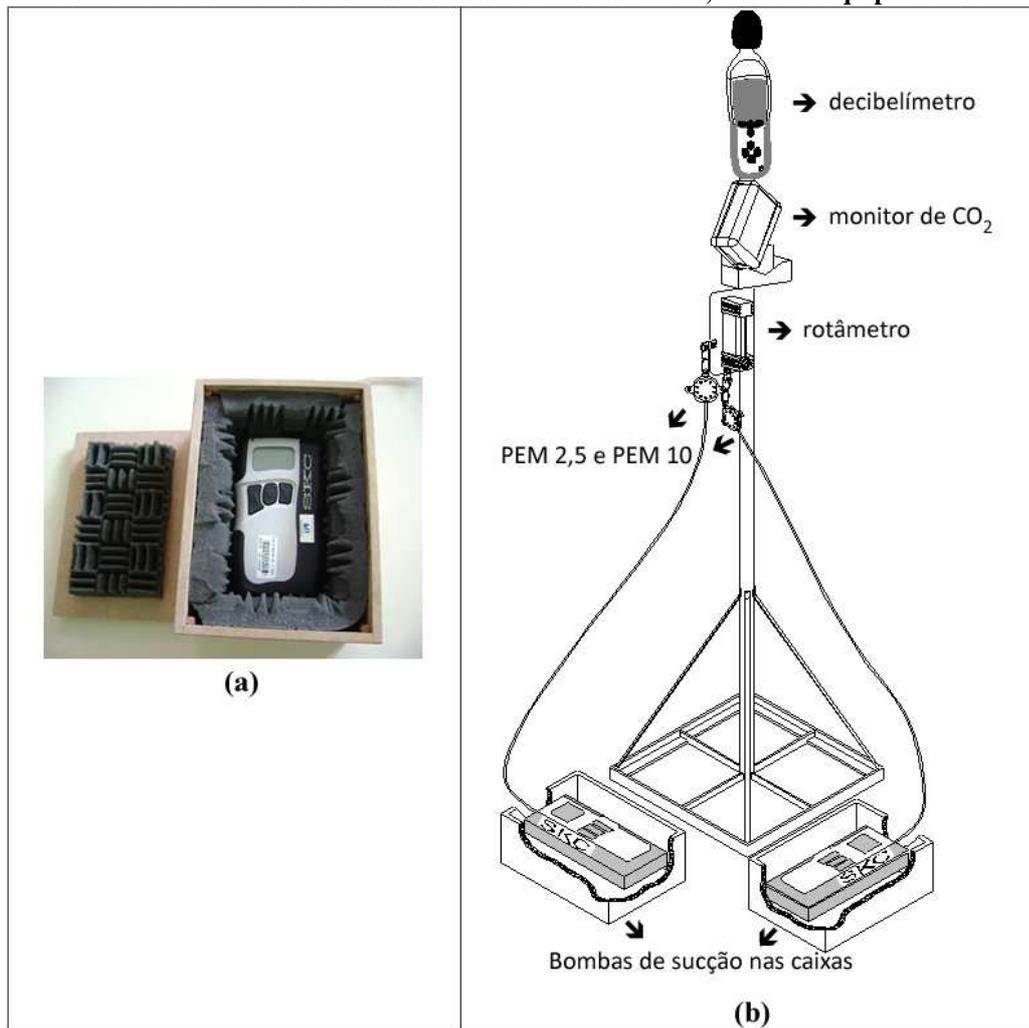
Fonte: Adaptação de figura disponível em SKC, 2011.

Figura 9 - (a) Membrana de teflon de 37 mm (b) PEM-10 e PEM-2,5, respectivamente (c) Bomba de sucção SKC



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 10 - (a) Caixa com isolamento acústico para a bomba SKC (b) Esquema do suporte com o PEM-2,5 e o PEM-10 conectados com as bombas dentro das caixas, e demais equipamentos.



Fonte: Acervo pessoal.

O volume de ar amostrado era exibido no visor da bomba SKC e as membranas filtrantes eram pesadas antes e após a amostragem para o cálculo da massa retida.

Para evitar eventual interferência de cargas eletrostáticas nas pesagens, utilizou-se a microbalança da marca Mettler, modelo M3 (Figura 11-a), que possui um sistema de ionização que permite eliminar cargas eletrostáticas, instalada no laboratório de Química do Instituto de Física da USP da cidade de São Paulo, onde as membranas permaneciam condicionadas próximas a fontes de emissão de Polônio-210, marca Staticmaster (Figura 11-b), por 24 horas para então serem pesadas. A radiação alfa emitida pela fonte é a responsável por ionizar o ar, neutralizando as cargas estáticas.

Figura 11 - (a) Balança (b) Fontes de Po-210 utilizadas na neutralização de cargas eletrostáticas



(a)

(b)

Fonte: Acervo pessoal.

Todas as membranas eram pesadas duas vezes e calculava-se a média aritmética destas pesagens para aumentar a precisão na obtenção das massas inicial (antes da coleta) e final (após a coleta). Nas pesagens eram levadas algumas membranas extras, que não seriam usadas para coletar MP, mas seriam mantidas no mesmo recipiente das demais membranas utilizáveis e seriam pesadas antes e depois das coletas também. Este procedimento era importante, pois caso houvesse variação entre as massas iniciais e finais dessas membranas limpas (“brancas”) seria possível calcular um coeficiente (fator) de correção para as massas das membranas que foram efetivamente utilizadas.

A Tabela 1 traz as massas iniciais (m_i) e finais (m_f) de cada membrana mantida limpa (que eram pesadas duas vezes), as médias aritméticas das pesagens iniciais e finais, bem como a variação (Δm) entre estas, sendo possível verificar que ocorreram pequenas oscilações nas massas e todas foram negativas, ou seja, as massas finais eram menores que as iniciais. O cálculo da média aritmética destas variações nas massas forneceu o fator (ou coeficiente) de correção, que foi igual a -0,008.

Tabela 1 - Variação nas massas das membranas mantidas limpas

1ª pesagem (mg)		2ª pesagem (mg)			Variação (mg)	
m_i 1	m_i 2	Média m_i	m_f 1	m_f 2	Média m_f	$\Delta m = m_f - m_i$
101,983	101,989	101,986	101,984	101,984	101,984	-0,002
103,640	103,638	103,639	103,638	103,632	103,635	-0,004
105,214	105,209	105,212	105,201	105,202	105,202	-0,010
216,807	216,806	216,807	216,800	216,801	216,801	-0,006
215,224	215,227	215,226	215,219	215,212	215,216	-0,010
208,936	208,931	208,934	208,910	208,919	208,915	-0,019
205,229	205,227	205,228	205,226	205,223	205,225	-0,004
203,233	203,229	203,231	203,222	203,221	203,222	-0,010

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.3 Amostrador EVM-7

O Monitor de Qualidade Interna do Ar com sensor de CO e coletor de partículas modelo EVM-7 (ver Figura 12), da marca Quest, é um instrumento portátil de monitoramento ambiental que opera com um laser fotômetro, utilizando espalhamento de luz a 90° para determinar a concentração em massa (na unidade de $\mu\text{g}/\text{m}^3$) da fração de material particulado amostrada.

Figura 12 - Amostrador EVM-7



Fonte: QUEST TECHNOLOGIES, 2011.

Os componentes do equipamento utilizado nas medições de particulados são: a entrada de ar, o impactador (que permite selecionar o tamanho das partículas, amostrando as de 2,5; 4; 10 ou 100 μm de diâmetro, de forma não simultânea), o coletor de partículas, o amostrador gravimétrico e a bomba interna, que opera com vazão fixa de 1,67 L/min.

No EVM-7 o ar entra através do impactador e as partículas de diâmetro maior que o selecionado vão para placas untadas dentro do amostrador. Enquanto a bomba interna mantém o fluxo de ar constante, as partículas menores passam pelo sensor óptico e podem ser recolhidas em filtros de membranas (por gravimetria). O ar filtrado passa pelo sensor de fluxo e então escoar pela saída de ar.

Embora a amostragem gravimétrica seja um método mais preciso, ele é opcional, o equipamento funciona normalmente sem membranas filtrantes nos cassetes do amostrador gravimétrico e neste trabalho optou-se por não utilizá-las.

O EVM-7 também monitora gases (CO_2 , COV's), armazena informações de temperatura e umidade e cada variável monitorada utiliza uma metodologia específica. Todos os dados armazenados podem ser descarregados em um computador por intermédio do programa do EVM-7.

3.2.4 Análise do material particulado por FRX

Quando se opta por coletar particulados em membranas filtrantes, é possível realizar análises para identificação dos elementos químicos presentes e neste trabalho optou-se pela técnica da fluorescência de raios-X (FRX) para analisar as membranas utilizadas nos PEMs.

Segundo Nascimento Filho (1999), FRX é um método quali/quantitativo, baseado na medida do comprimento de onda ou nas energias e intensidades dos raios-X característicos emitidos por elementos químicos que constituem a amostra. FRX pelo método de dispersão de energia permite qualificar, identificando os elementos de modo simultâneo e não destrutivo, e quantificar, estabelecendo a proporção em que cada elemento se encontra presente.

As membranas utilizadas nos PEMs, bem como duas limpas (“brancas”), foram analisadas no Laboratório de Caracterização Estrutural (LCE), do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Foi utilizado um espectrômetro de fluorescência de raios-X por energia dispersiva, modelo EDX-720, da marca Shimadzu, com limite de detecção elevado para os elementos de número atômico entre sódio ($Z = 11$, 23 g/mol) e urânio ($Z = 92$, 238 g/mol).

As medidas de FRX foram realizadas pelo método de parâmetros fundamentais, denominado *Qual-Quant FP*, utilizando padrões internos. Esta metodologia emprega sinais de raios-X para excitar a amostra, utilizando dois canais analíticos para a quantificação dos elementos químicos: (I) do Na a Sc e (II) do Ti a U. A detecção ocorre em duas etapas de 100 segundos cada, na primeira são identificados os elementos entre sódio e escândio e na segunda aqueles entre titânio e urânio. Ao identificar os elementos, o equipamento apresenta em gráficos as intensidades dos espectros de raios-X (expressos na unidade cps/ μ A) e gera um relatório com a quantificação de cada elemento em porcentagem (em peso, atômica ou mesmo em ppm), calculada proporcionalmente ao sinal total de fluorescência detectado. Foi selecionada porcentagem em peso para a apresentação dos resultados quantitativos.

Neste trabalho, as membranas limpas analisadas foram importantes para verificar qual a constituição elementar delas, para posterior comparação com os elementos identificados nas membranas após as coletas. Assim, para as duas membranas limpas de teflon (37 mm), foram identificados apenas 2 elementos: enxofre ($\approx 96,5\%$) e cobre ($\approx 3,5\%$).

3.3 Temperatura e Umidade

Para o monitoramento da temperatura e da umidade foi utilizada como base a Norma Técnica 003 da RE 09/2003 da ANVISA, intitulada “Qualidade do Ar Ambiental Interior. Método de Amostragem. Determinação da Temperatura, Umidade e Velocidade do Ar em Ambientes Interiores”, que recomenda a utilização de um amostrador de leitura direta, do tipo termohigrômetro com faixa de temperatura de 0°C a 70°C e umidade de 5% a 95%.

Relevando a norma, utilizou-se um termohigrômetro digital, marca Rotronic, modelo Hygropalm-0. Ele possui sensores externos de temperatura (Pt100 1/3DIN) e umidade (Hygromer), com proteção eficiente por filtro aramado, agilizando a troca térmica e aumentando a velocidade de resposta.

O modelo Hygropalm-0, ilustrado na Figura 13, possui uma sonda integrada ao equipamento e atua na faixa de 0 a 100% para umidade relativa e de -10 a 60°C para temperatura. Além disso, o aparelho também pode fornecer os valores de temperatura bulbo úmido e de ponto de orvalho, possibilitando o cálculo da umidade absoluta.

Figura 13 - Termohigrômetro Hygropalm-0



Fonte: Acervo pessoal.

Embora seja portátil, o equipamento não armazena os dados continuamente, impossibilitando que sejam descarregados em um computador. Assim, as medidas de temperatura e umidade eram anotadas manualmente e convencionou-se que as anotações em cada dia de coleta seriam feitas três vezes: no início do monitoramento (que na maioria das vezes era concomitante ao início das aulas), no horário do recreio e no término da amostragem (que na maioria das vezes era concomitante ao fim das aulas), evitando transitar muitas vezes dentro da sala de aula, para não atrapalhar os alunos e professores.

3.4 Dióxido de carbono

Para o monitoramento de dióxido de carbono (CO_2) foi utilizada como base a Norma Técnica 002 da RE 09/2003 da ANVISA, intitulada “Qualidade do Ar Ambiental Interior. Método de Amostragem e Análise da Concentração de Dióxido de Carbono em Ambientes Interiores”, que recomenda a utilização de um equipamento de leitura direta por meio de sensor infravermelho não dispersivo, para uma faixa de concentração de 0 a 5000 ppm.

Utilizou-se um analisador digital programável de gases, marca RAE Systems, modelo MultiRAE IR - PGM54, conforme apresenta a Figura 14. Este equipamento realiza sucção de ar e por infravermelho não dispersivo, através de um sensor interno, analisa a concentração de CO_2 que é exibida continuamente no visor do equipamento na unidade de ppm (partes por milhão). A luz infravermelha incide através da amostra de gás e a quantidade absorvida pelo CO_2 é proporcional à sua concentração.

Figura 14 - Monitor de gases MultiRAE IR - PGM54



Fonte: Acervo pessoal.

Nas últimas datas de coleta de dados, para monitorar simultaneamente ambiente interno e externo, além do monitor MultiRAE IR – PGM54, utilizou-se o equipamento EVM-7 (ver Figura 12, subseção 3.2.3).

Para monitorar gases, o EVM-7 usa uma metodologia diferente daquela descrita para os particulados. Ele possui um único sensor inteligente que reconhece automaticamente os gases e pode medir até três simultaneamente, entre CO_2 , gases combustíveis e compostos orgânicos voláteis.

Ambos os monitores de CO_2 utilizados armazenavam os dados em memória interna, na unidade ppm, e eram descarregados em computador utilizando os respectivos programas computacionais (*softwares*).

3.5 Ruído

Para o monitoramento de ruídos utilizou-se como base a NBR 10151 da ABNT que recomenda que as medições em ambientes internos ocorram nas condições normais de utilização do ambiente, isto é, com janelas/portas abertas ou fechadas de acordo com a rotina do local. Orienta também que o equipamento escolhido deve medir o nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A”, sendo expresso em dB(A), que é a escala considerada adequada para representar a resposta humana para sons de aproximadamente 55 dB.

Assim, optou-se pela utilização de um decibelímetro digital, marca Instrutherm, modelo DEC-490 (ver Figura 15), fixando a faixa de medição de 30 a 130 decibéis, com os dados armazenados em dB(A) para nível de som ambiente. Posteriormente, os dados foram descarregados em computador utilizando o programa específico do modelo DEC-490.

Figura 15 - Decibelímetro DEC-490



Fonte: Acervo pessoal.

3.6 Box-plot (gráfico de caixa)

Um gráfico do tipo box-plot (ou gráfico de caixa) é indicado quando há uma grande oscilação nos dados a serem tratados, pois auxilia na visualização de uma distribuição assimétrica. Apresenta o intervalo dos 50% de valores centrais de um rol de dados, a mediana, a amplitude e os valores anômalos, fornecendo informações sobre a dispersão das medidas, além de detectar com precisão a presença de pontos extremos e valores denominados “*outliers*” (“atípicos”).

Basicamente, um box-plot é representado por um retângulo alinhado verticalmente com dois segmentos de reta, um em cada um dos seus lados, sua altura é definida pelo valor do primeiro quartil (Q1), o qual representa 25% de todos dados, organizados em ordem crescente. O valor que está na posição que representa 75% de todos os dados é o terceiro quartil (Q3). O valor compreendido entre Q1-Q3 representa 50% de todos

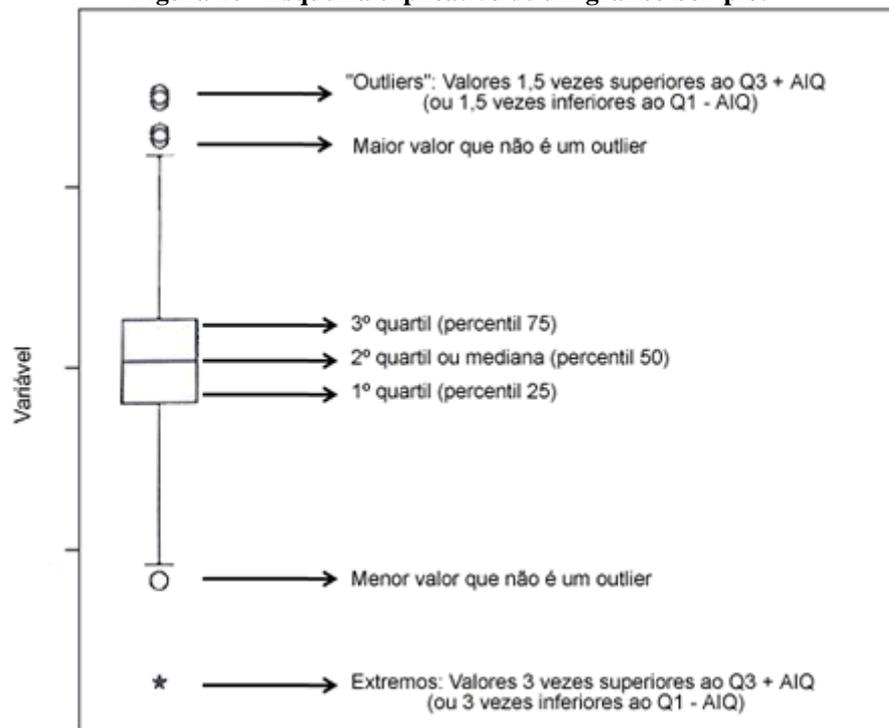
os dados. Os dados situados entre o Q3 e o final do segmento de reta (cauda) acima do retângulo (limite superior, LS), determinam o conjunto de valores máximos dos dados sem os valores extremos, ou seja, o alcance. Já os dados que estão entre Q1 e a cauda inferior (limite inferior, LI) representa os valores mínimos do conjunto de dados. Os pontos situados acima do limite superior ou abaixo do limite inferior são considerados pontos extremos ou *outliers* (MORETTIN; BUSSAB, 2002; POZZA, 2005). As caudas que aparecem no box-plot são calculadas pelas equações:

$$LS = Q3 + (1,5) * (Q3 - Q1) \quad (1)$$

$$LI = Q1 - (1,5) * (Q3 - Q1) \quad (2)$$

A posição central é dada pela mediana e a dispersão por Q3-Q1, sendo esta subtração conhecida como amplitude interquartílica (AIQ). As posições relativas de Q1, Q2 e Q3 dão uma noção da assimetria da distribuição, ou seja, quanto mais central estiver Q2, mais simétrico será o conjunto de dados analisados. Maiores detalhes podem ser observados no esquema presente na Figura 16.

Figura 16 - Esquema explicativo de um gráfico box-plot



Fonte: MAROCO, 2003.

3.7 Coeficiente de correlação cruzada

O coeficiente de correlação cruzada é comumente utilizado em estudos de monitoramento ambiental, pois permite verificar como duas séries de dados, independentemente medidas, se comportam no decorrer do tempo, ou seja, como elas se relacionam, se o aumento ou redução em uma das séries de dados acompanha a variação da outra.

Segundo Ehlers (2003), o coeficiente de correlação cruzada (representado por “ r ”, também chamado de coeficiente de correlação de Pearson) apresenta valores entre -1 e 1, sendo calculado pela Equação 3, onde x e y representam as variáveis correlacionadas, sendo x_i e y_i os valores individuais enquanto \bar{x} e \bar{y} são as médias aritméticas.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3)$$

De acordo com Moore (2005), a obtenção de valores de r próximos de 0 indicam uma relação linear muito fraca e a intensidade da relação linear cresce à medida que r se afasta de 0 em direção a -1 ou 1. Valores negativos indicam que as variáveis (ou séries de dados) correlacionadas movem-se em direções contrárias, ou seja, quando uma tende a aumentar a outra tende a diminuir, enquanto valores positivos são indícios de que as variáveis tendem a mover-se na mesma direção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O monitoramento das salas de aula foi iniciado em agosto de 2010 e entre os meses de agosto e novembro daquele ano, realizaram-se 21 coletas (amostragens) alternando entre as salas 3 e 8, cuja localização foi esquematizada na Figura 5 (ver subseção 3.1).

Foram realizadas três coletas em agosto, seis em setembro, sete em outubro e cinco em novembro, monitorando os níveis de temperatura, umidade, CO₂ e ruídos, além das concentrações de MP_{2,5}, MP₁₀ e MPT que foram obtidas com o equipamento Aerocet-531.

As coletas foram interrompidas no final de novembro com o término do semestre letivo da escola e nestes primeiros meses de monitoramento, apenas valores de temperatura e umidade eram coletados interna e externamente, devido ao limitado número de equipamentos disponíveis.

No ano de 2011, as coletas foram retomadas em março e finalizadas em junho, totalizando 10 coletas e em oito delas o monitoramento externo também foi efetuado. Com a aquisição de novos equipamentos, utilizaram-se os amostradores portáteis PEM para coletar MP_{2,5} e MP₁₀ e também o equipamento EVM-7, usado simultaneamente no monitoramento de CO₂.

No Apêndice A encontram-se quadros que sintetizam quais parâmetros foram coletados em cada dia de amostragem, se o monitoramento ocorreu na sala 3, na sala 8 ou no ambiente externo (pátio) da escola. Nas próximas seções deste texto cada parâmetro monitorado terá seus resultados apresentados.

4.1 Material Particulado

4.1.1 Material particulado total e frações respiráveis monitorados com o Aerocet

O equipamento Aerocet-531 monitorou as concentrações de MP₁, MP_{2,5}, MP₇, MP₁₀ e MPT, mas neste trabalho optou-se por aprofundar a discussão apenas para as frações MP_{2,5}; MP₁₀ e MPT, pois não foram encontrados na literatura brasileira limites específicos para as frações MP₁ e MP₇. Na Tabela 2 estão apresentadas as médias aritméticas, as medianas e os desvios padrão dos valores obtidos em cada coleta e no Apêndice B encontram-se todos os dados brutos amostrados pelo equipamento em intervalos de 2 minutos.

Tabela 2 - Médias, medianas e desvios das concentrações obtidas pelo Aerocet para as frações de MP

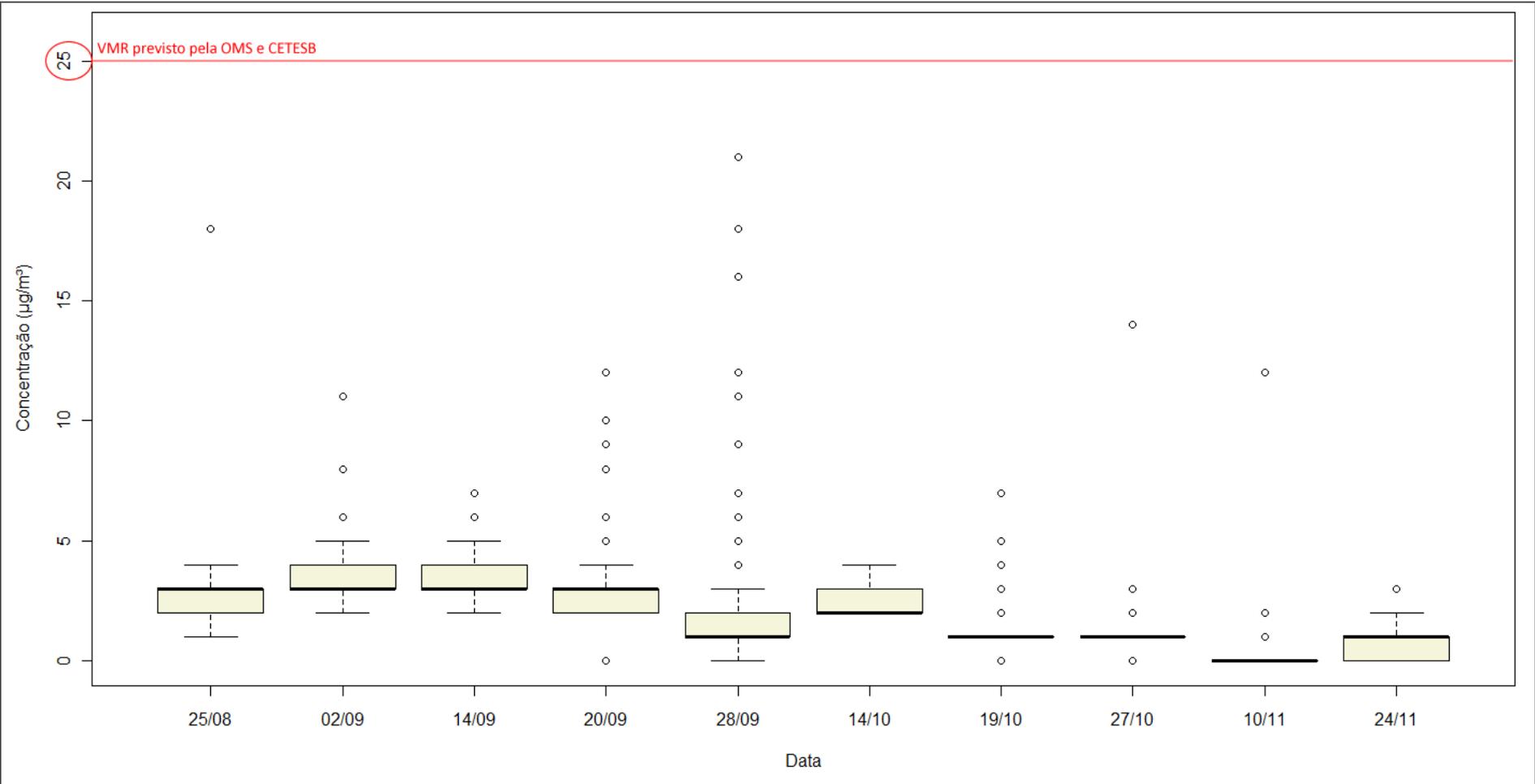
Data	MP _{2,5} (µg/m ³)			MP ₁₀ (µg/m ³)			MPT (µg/m ³)		
	Média	Mediana	Desvio padrão	Média	Mediana	Desvio padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
23/08/10	3,95	4,00	0,80	35,26	34,00	11,22	65,85	61,00	20,16
25/08/10	2,97	3,00	2,03	28,41	28,00	5,06	51,07	50,00	8,15
31/08/10	3,58	3,00	1,73	32,26	30,00	7,88	59,50	56,00	13,13
02/09/10	3,53	3,00	1,18	26,70	26,00	5,92	47,75	43,00	14,10
14/09/10	3,44	3,00	0,86	37,41	35,00	9,39	65,14	60,00	15,71
15/09/10	3,88	4,00	0,64	25,63	25,00	5,46	40,84	39,00	9,94
20/09/10	3,08	3,00	1,87	30,81	25,00	21,67	55,90	47,00	34,81
28/09/10	2,37	1,00	3,16	19,27	9,00	27,21	39,36	20,00	52,07
29/09/10	2,01	2,00	1,30	13,48	11,00	7,14	26,92	25,00	13,30
06/10/10	1,05	1,00	0,30	9,76	8,00	5,44	18,99	13,00	15,25
07/10/10	1,37	1,00	1,71	14,78	8,00	17,57	29,75	20,00	32,72
14/10/10	2,44	2,00	0,52	19,97	20,00	3,53	29,58	30,00	6,17
19/10/10	1,15	1,00	0,97	12,05	10,00	8,01	33,09	26,00	23,03
22/10/10	1,93	2,00	0,77	24,26	22,00	13,53	41,27	39,00	19,44
25/10/10	1,73	2,00	0,93	12,67	11,00	8,65	25,05	20,00	25,01
27/10/10	1,10	1,00	1,27	14,02	11,00	11,08	32,95	28,00	22,70
10/11/10	0,26	0,00	1,38	5,45	4,00	5,41	11,45	9,00	9,74
11/11/10	1,06	1,00	0,61	11,86	10,00	6,77	26,14	21,00	14,16
24/11/10	0,87	1,00	0,68	9,60	8,00	4,44	19,57	17,50	8,92
29/11/10	1,74	1,00	1,36	20,68	17,00	12,38	43,14	32,50	33,14
30/11/10	1,11	1,00	1,24	16,42	12,00	13,05	35,18	25,50	30,04

Fonte: Elaborado pela autora.

Pela Tabela 2 é possível verificar que a concentração média de MP_{2,5} esteve na faixa entre 0,26 e 3,95 µg/m³, a de MP₁₀ entre 5,45 e 37,41 µg/m³ e a de MPT entre 11,45 e 65,85 µg/m³, faixas crescentes de acordo com o aumento do diâmetro das partículas. Pode-se também observar que há discrepâncias entre as médias e as medianas indicando uma distribuição assimétrica dos dados e a obtenção de desvios padrão maiores que as médias em algumas datas confirmam a grande oscilação dos dados.

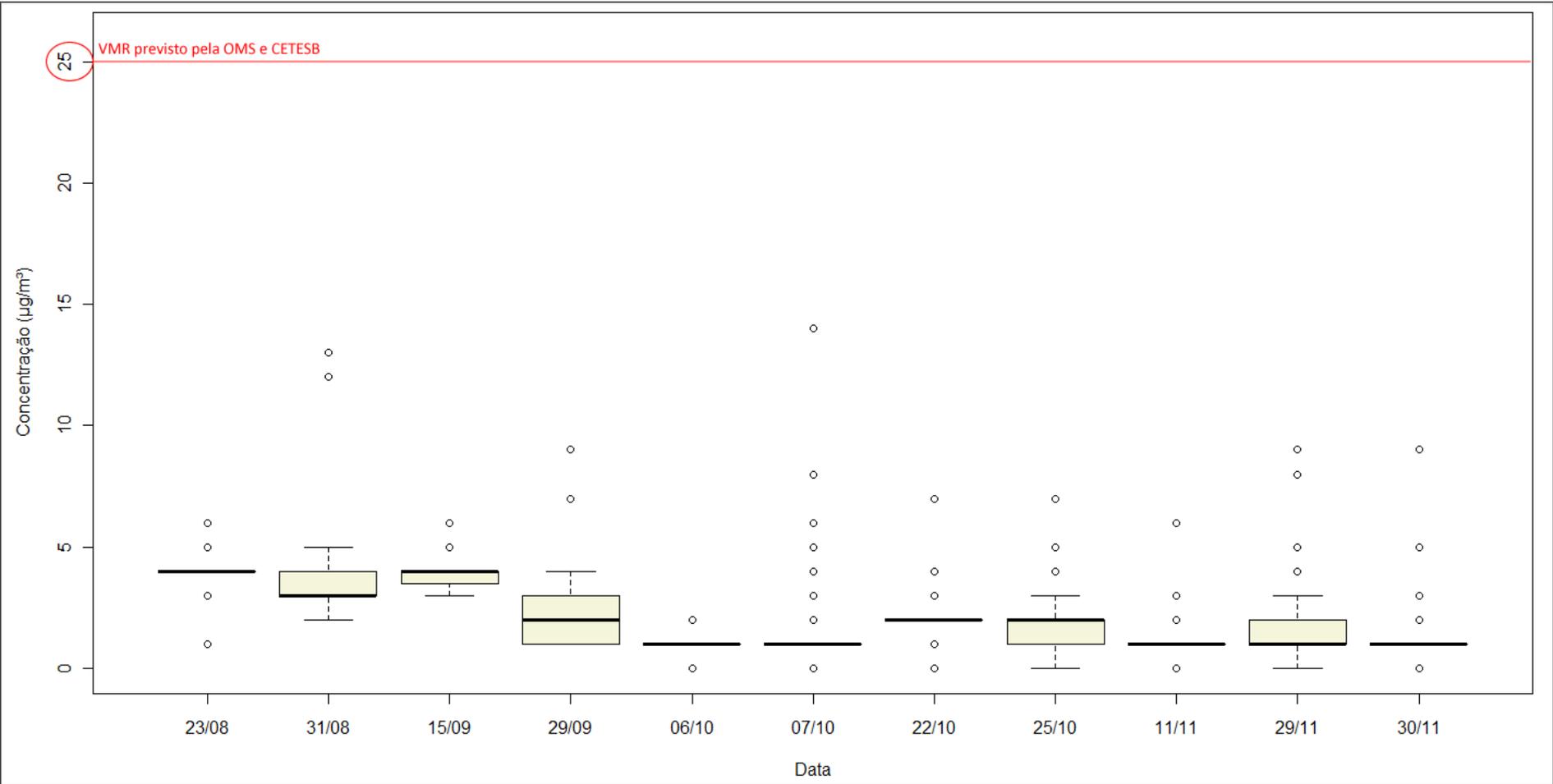
Assim, optou-se por apresentar em gráficos do tipo box-plot (ver subseção 3.6), que facilitam a visualização de distribuições assimétricas, os dados de concentração para MP_{2,5} (Figuras 17 e 18), MP₁₀ (Figuras 19 e 20) e MPT (Figuras 21 e 22), destacando os valores máximos recomendados (VMR) pelas legislações ambientais adotadas como referenciais.

Figura 17 - Concentrações de MP_{2,5} obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3



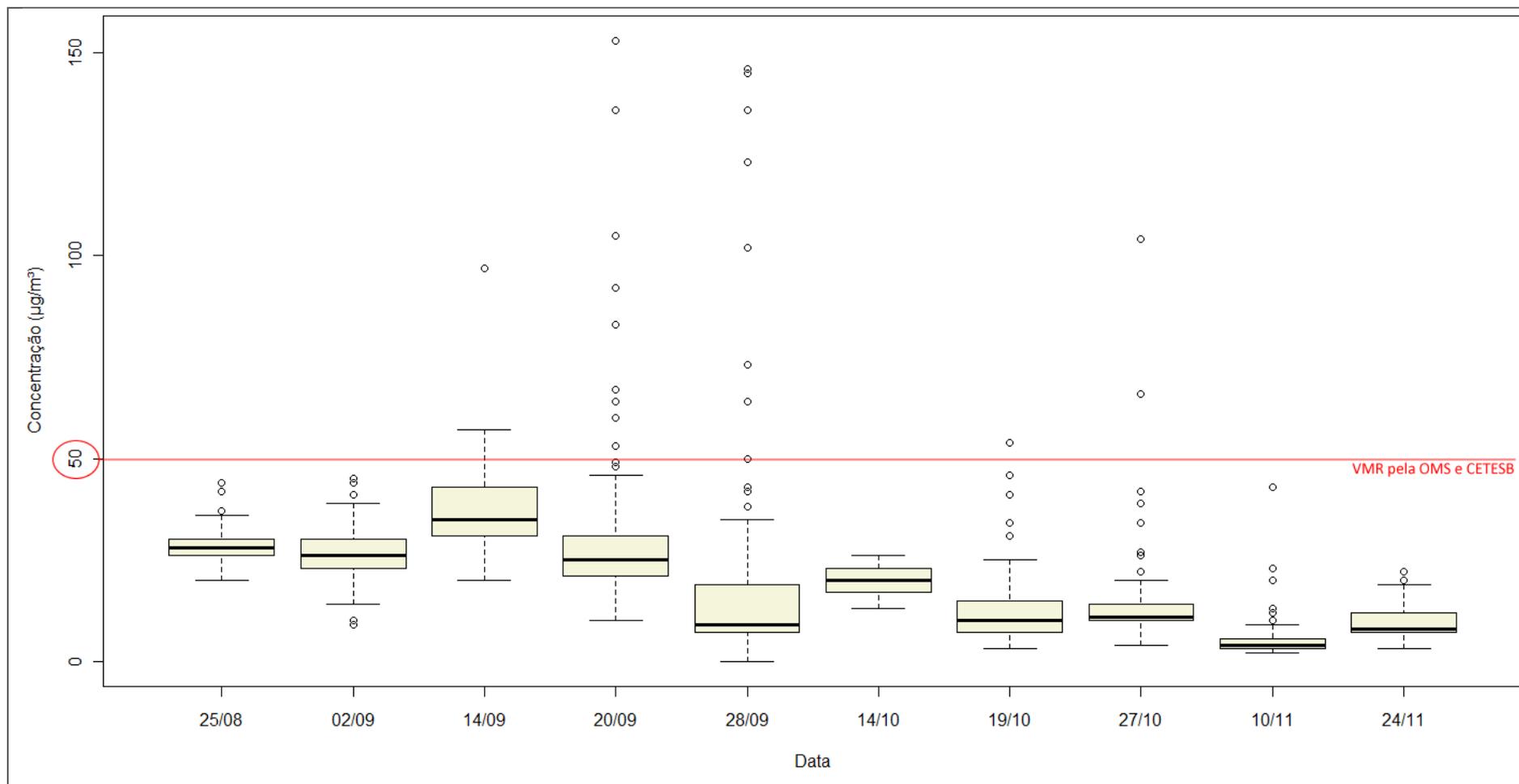
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 18 - Concentrações de MP_{2,5} obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8



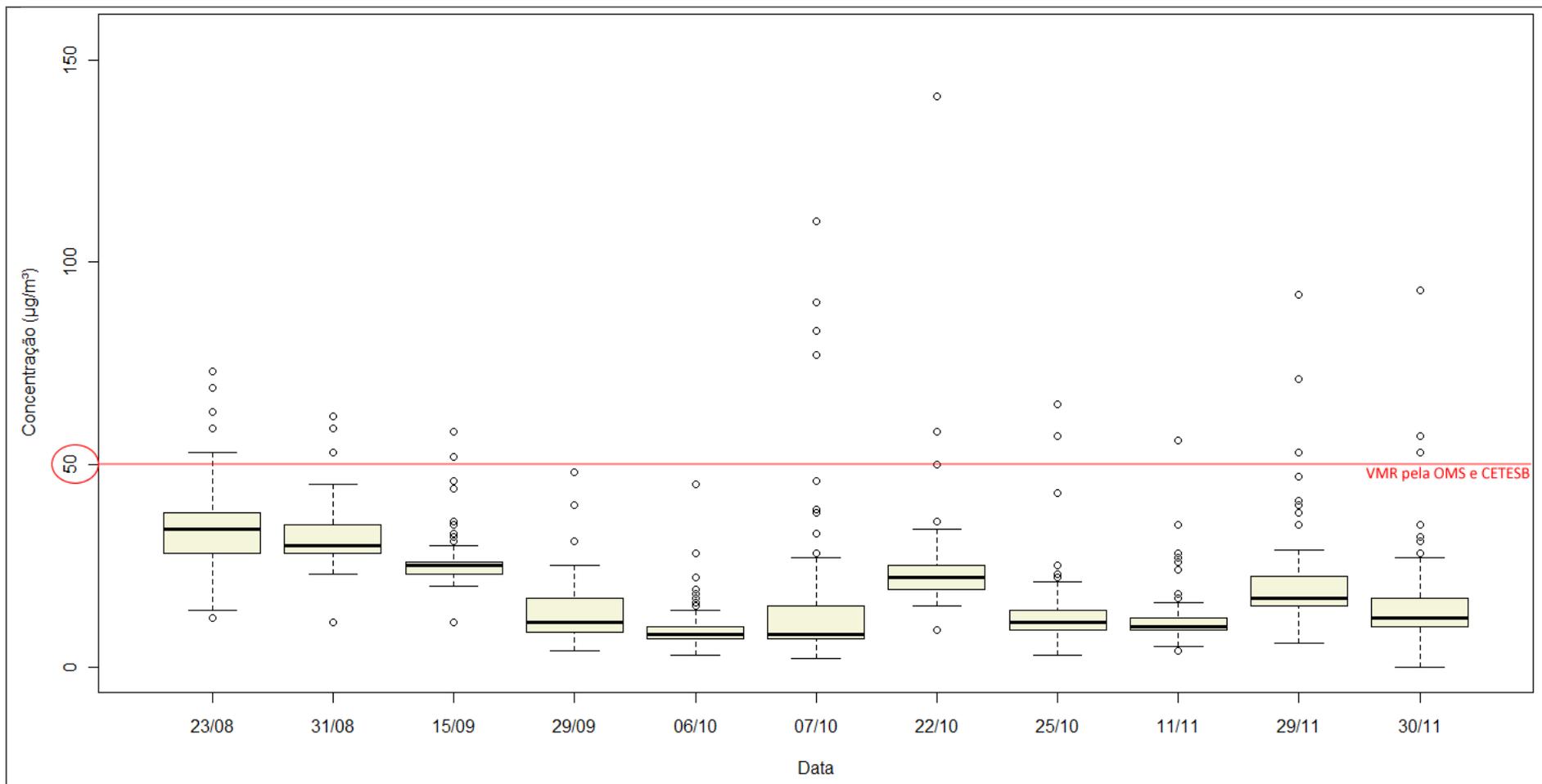
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19 - Concentrações de MP₁₀ obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3



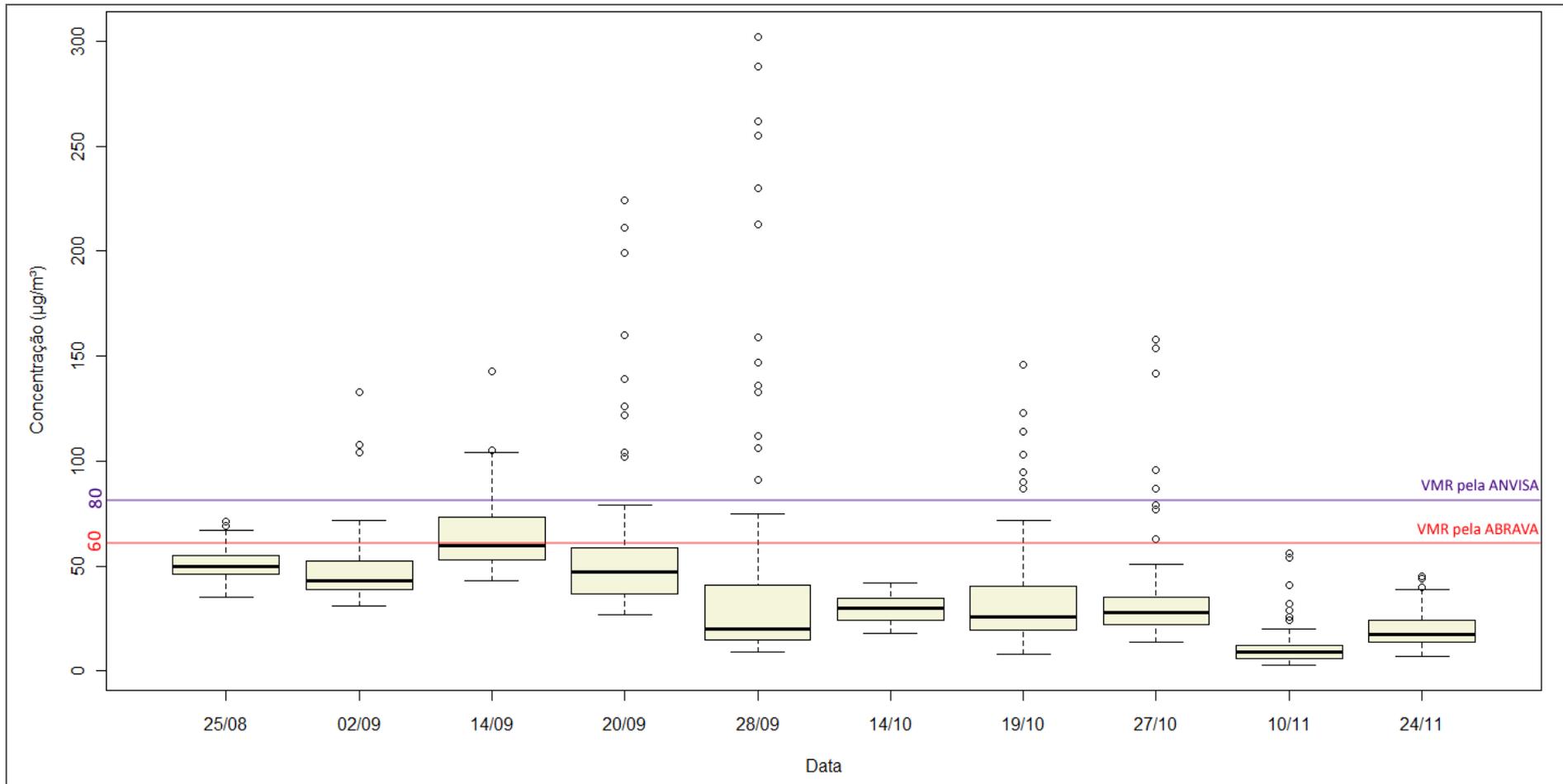
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 20 - Concentrações de MP₁₀ obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8



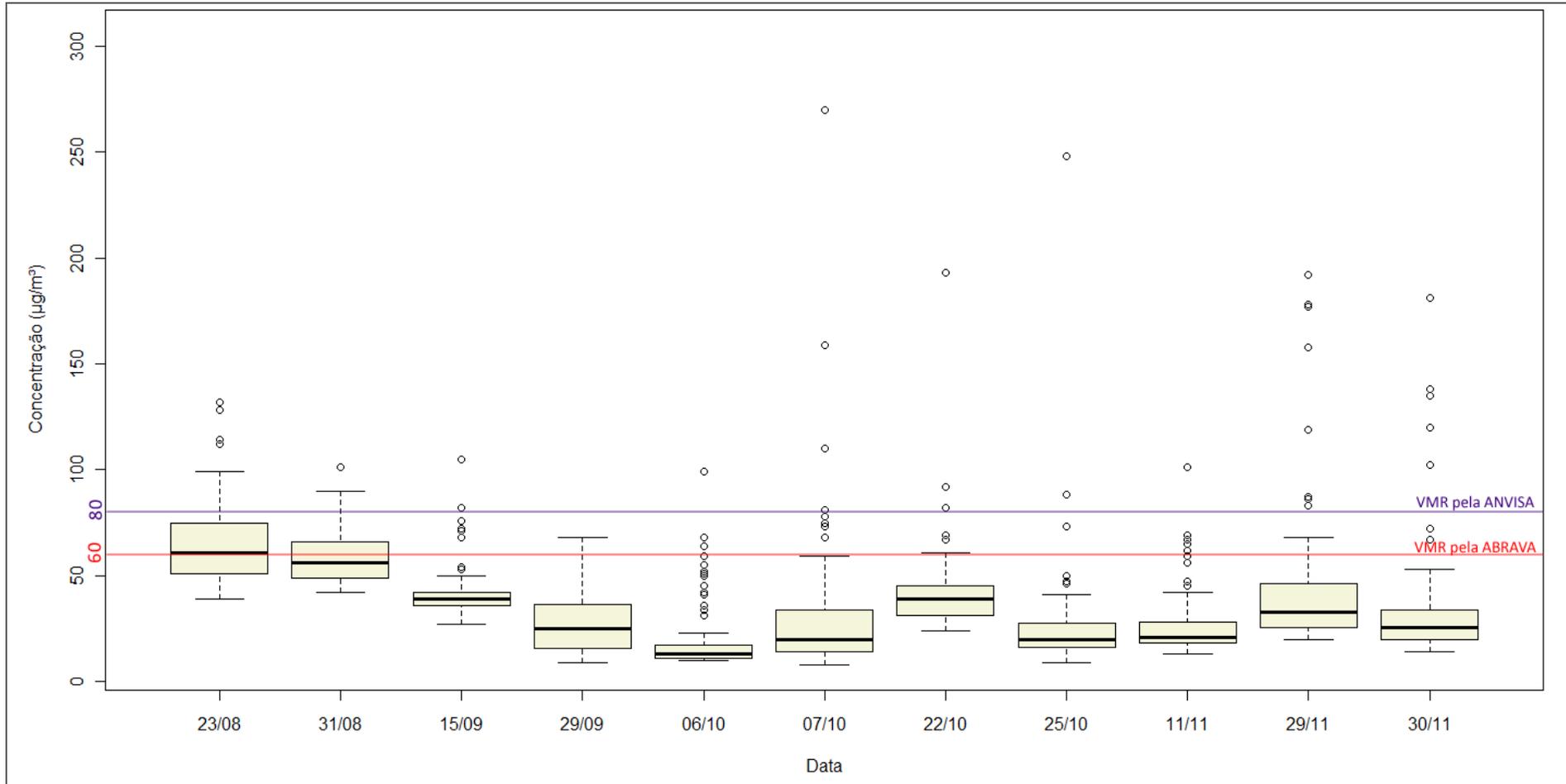
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 21 - Concentrações de MPT obtidas pelo Aerocet-531 na sala 3



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 22 - Concentrações de MPT obtidas pelo Aerocet-531 na sala 8



Fonte: Elaborado pela autora.

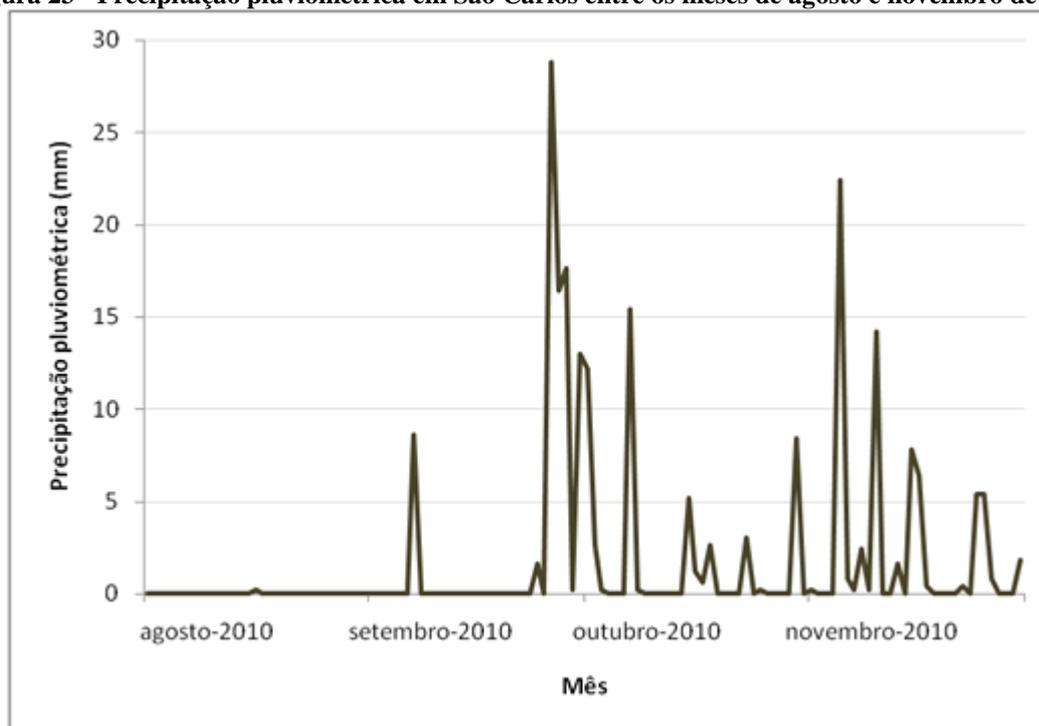
A OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2005) e a CETESB (SÃO PAULO, 2010) estabelecem $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como valor máximo recomendado para concentração média de $\text{MP}_{2,5}$ e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP_{10} em amostragens de 24 horas em ambientes externos. Neste trabalho, as amostragens mais longas duraram pouco mais de 4 horas, mas não há normas brasileiras para tempos de amostragem inferiores, por isso ao comparar as médias e medianas obtidas com estes limites verificou-se que apenas para a fração MP_{10} alguns valores extremos (*outliers* e limites superiores) o extrapolaram.

Para a concentração de MPT em ambientes internos a RE 09/2003 da ANVISA estipula o limite de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superado apenas por valores pontuais extremos em algumas datas, enquanto a RN 02/2003 da ABRAVA estipula $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que foi extrapolado significativamente nos dias 23 de agosto (na sala 8), 31 de agosto (na sala 8) e 14 de setembro (na sala 3). Ambas as normas são para ambientes climatizados artificialmente, e no caso das salas de aula a ventilação é natural, mas como não há normas específicas para este tipo de ambiente, faz-se uso destes limites.

As variações nas concentrações médias obtidas podem estar relacionadas à oscilação no índice de precipitação pluviométrica na cidade de São Carlos, pois segundo Pozza (2005) esta região possui características peculiares, sendo possível separar as estações do ano em duas: estação seca (abril a setembro), a qual apresenta menor incidência de chuvas, e estação chuvosa (outubro a março). Para comprovar esse fato, obtiveram-se dados de precipitação pluviométrica da estação meteorológica da EMBRAPA, para os meses de agosto a novembro de 2010, os quais estão disponíveis no Anexo A e foram plotados na Figura 23.

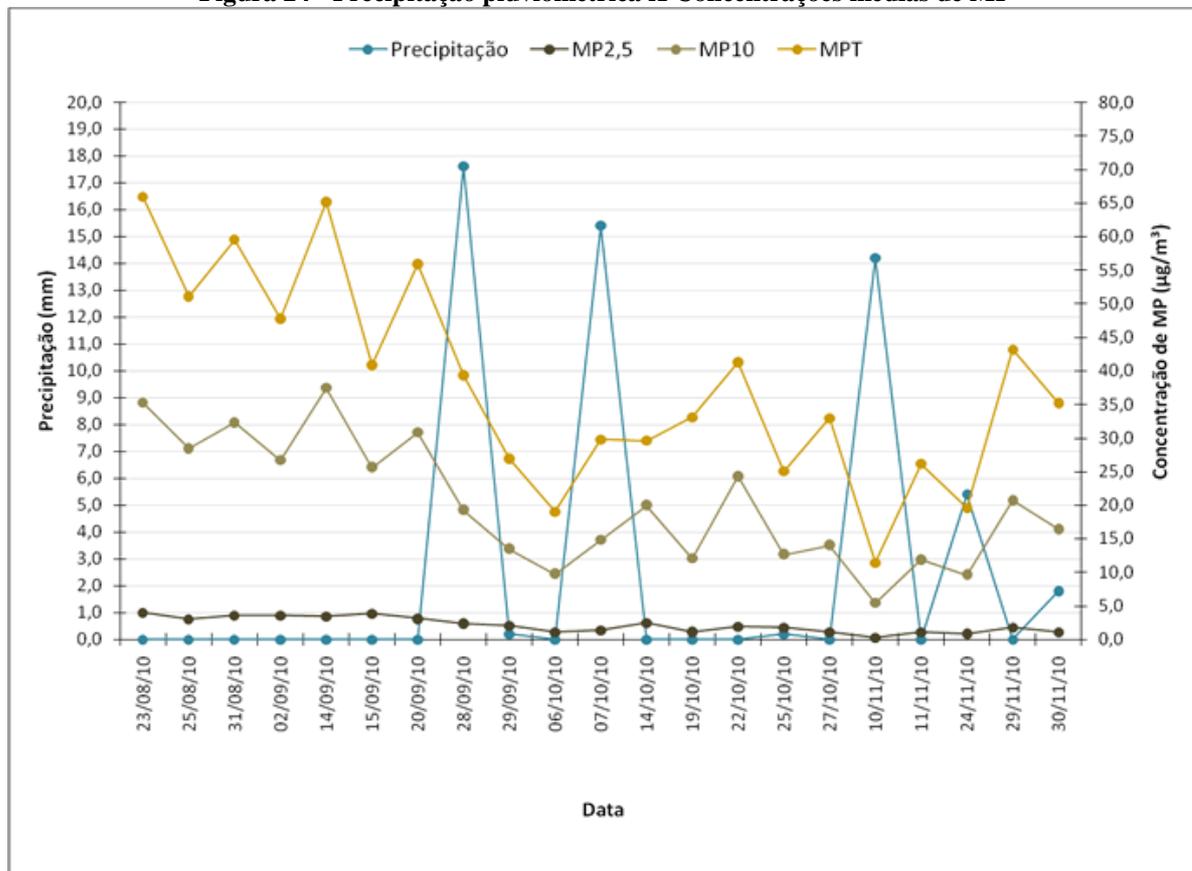
Para melhor visualizar esta relação entre as concentrações das frações de material particulado e o índice de chuvas, pode-se plotar ambas variáveis em um mesmo gráfico e verificar a tendência entre elas. A Figura 24 apresenta este gráfico, onde é possível visualizar que nos períodos chuvosos as concentrações de particulados tendem a diminuir, pois as chuvas ajudam na dispersão dos poluentes atmosféricos e na decantação de particulados, culminando na redução das concentrações de MP tanto em ambiente externo como em ambiente interno, pois havendo troca de ar entre ambos, conseqüentemente o transporte de partículas também diminui.

Figura 23 - Precipitação pluviométrica em São Carlos entre os meses de agosto e novembro de 2010



Fonte: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2011.

Figura 24 - Precipitação pluviométrica X Concentrações médias de MP



Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se calcular também o coeficiente de correlação cruzada entre as variáveis e utilizando a Equação 3 (ver subseção 3.7) obtiveram-se os seguintes valores:

$$\text{precipitação pluviométrica X MP}_{2,5} \rightarrow r = -0,33$$

$$\text{precipitação pluviométrica X MP}_{10} \rightarrow r = -0,35$$

$$\text{precipitação pluviométrica X MPT} \rightarrow r = -0,34$$

A obtenção de correlação negativa indica que as duas variáveis movem-se em direções contrárias, ou seja, comprova que em dias de alto índice pluviométrico há a ocorrência de baixas concentrações de particulados, e vice-versa. Esta relação fica mais forte quanto mais o coeficiente r aproxima-se de -1, mas neste caso as correlações foram similares para todas as frações, indicando que a ausência de chuvas interfere significativamente na concentração e dispersão de todas as frações de partículas.

4.1.2 Frações respiráveis amostradas com o PEM

As membranas filtrantes utilizadas nos PEMs foram pesadas na balança analítica do laboratório de Química do Instituto de Física da USP, descrita na subseção 3.2.2. A pesagem inicial foi realizada no dia 18 de maio e a pesagem final em 14 de junho.

Havia disponíveis dois PEM-10 e um PEM-2,5 para as coletas, então foi possível coletar simultaneamente as concentrações de MP_{10} interna e externamente em todas as amostragens, enquanto as concentrações de $\text{MP}_{2,5}$ durante os dias 25 e 31 de maio foram coletadas apenas no interior da sala de aula e nos dias 2 e 6 de junho apenas no ambiente externo.

As Tabelas 3 e 4 apresentam as concentrações para $\text{MP}_{2,5}$ monitoradas interna e externamente, respectivamente, enquanto as Tabelas 5 e 6 trazem as concentrações de MP_{10} . Nestas tabelas, os valores da coluna “ Δm corrigido” são resultantes da subtração entre Δm e o fator de correção (-0,008), e os valores de concentração já encontram-se convertidos para a unidade $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na Tabela 6 foi apresentado também o índice I/E que é resultante da divisão entre concentrações interna e externa para o MP_{10} , monitoradas simultaneamente nas coletas.

Tabela 3 - Concentrações de $\text{MP}_{2,5}$ calculadas para membranas utilizadas no PEM-2,5 para o monitoramento interno

Data	Massa inicial (mg)	Massa final (mg)	$\Delta m = m_f - m_i$ (mg)	Δm corrigido (mg)	Volume de ar (m^3)	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25/05/2011	96,595	96,994	0,399	0,407	2,02	201,49
31/05/2011	103,791	103,835	0,043	0,051	2,00	25,75

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4 - Concentrações de MP_{2,5} calculadas para membranas utilizadas no PEM-2,5 para o monitoramento externo

Data	Massa inicial (mg)	Massa final (mg)	$\Delta m = m_f - m_i$ (mg)	Δm corrigido (mg)	Volume de ar (m ³)	Concentração (µg/m ³)
02/06/2011	107,706	107,757	0,051	0,059	2,00	29,50
06/06/2011	102,118	102,280	0,162	0,170	1,90	89,47

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 5 - Concentrações de MP₁₀ calculadas para membranas utilizadas no PEM-10 para o monitoramento interno

Data	Massa inicial (mg)	Massa final (mg)	$\Delta m = m_f - m_i$ (mg)	Δm corrigido (mg)	Volume de ar (m ³)	Concentração (µg/m ³)
25/05/2011	92,973	95,021	2,048	2,056	2,02	1017,57
31/05/2011	97,794	97,898	0,105	0,113	2,00	56,25
02/06/2011	97,567	97,710	0,143	0,151	2,05	73,66
06/06/2011	103,432	103,620	0,189	0,197	2,08	94,47

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 6 - Concentrações de MP₁₀ calculadas para membranas utilizadas no PEM-10 para o monitoramento externo

Data	Massa inicial (mg)	Massa final (mg)	Δm (mg)	Δm (mg)	Volume de ar (m ³)	Concentração (µg/m ³)	Índice I/E
25/05/2011	106,188	106,654	0,466	0,474	2,00	237,00	4,29
31/05/2011	95,893	95,974	0,081	0,089	2,00	44,14	1,27
02/06/2011	96,510	96,603	0,093	0,101	2,00	50,75	1,45
06/06/2011	99,330	99,433	0,103	0,111	1,90	58,16	1,62

Fonte: Elaborado pela autora.

Os meses de maio e junho pertencem à estação seca da cidade de São Carlos, logo, seriam esperadas altas concentrações de particulados. As variações observadas nas Tabelas de 3 a 6 não podem ser correlacionadas com a precipitação pluviométrica, pois segundo dados meteorológicos da EMBRAPA em nenhuma das datas de coletas registraram-se ocorrência de chuvas. Além disso, alguma fonte não identificada contribuiu para os incrementos nas concentrações do dia 25 de maio, que destoou das demais amostragens.

As concentrações internas obtidas foram superiores as concentrações externas em todas as amostragens simultâneas (todos os índices I/E foram maiores que 1), indicando que incrementos dentro das salas de aula contribuem para elevar a concentração de partículas no ambiente, cujos níveis também sofrem influência da ventilação, temperatura, umidade, entre outros fatores.

A análise por FRX dos elementos presentes nas membranas utilizadas nos PEM-2,5 e PEM-10 encontram-se na subseção 4.1.4.

4.1.3 Frações respiráveis monitoradas com o EVM-7

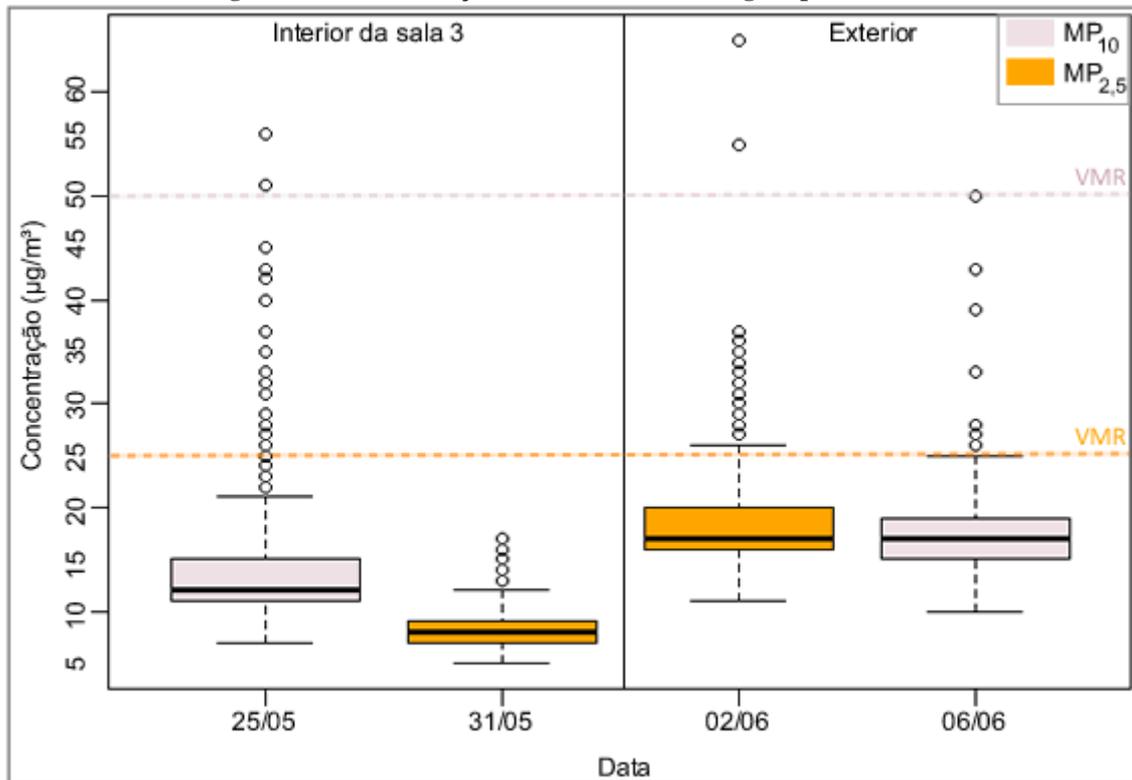
O equipamento EVM-7 foi adquirido quando as coletas estavam sendo finalizadas, por isso foi utilizado em apenas quatro amostragens que estão sintetizadas na Tabela 7 e na Figura 25, enquanto os dados brutos de cada amostragem, que eram coletados em intervalos de 30 segundos, encontram-se no Apêndice C.

Tabela 7 - Resumo das amostragens de MP realizadas com o EVM-7

Data	Fração	Ambiente	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			Média	Mediana	Desvio padrão
25/05/2011	MP ₁₀	Interno (sala 3)	14,03	12,00	6,27
31/05/2011	MP _{2,5}	Interno (sala 3)	8,19	8,00	2,00
02/06/2011	MP _{2,5}	Externo	19,01	17,00	5,79
06/06/2011	MP ₁₀	Externo	17,63	17,00	4,28

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 25 - Concentrações obtidas nas amostragens pelo EVM-7



Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 25 verifica-se que a distribuição das concentrações para MP_{2,5} manteve-se inferior a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e para MP₁₀ abaixo de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que são os valores limites propostos pela OMS (2005) e pela CETESB (2010). Apenas pontos extremos (*outliers*) superaram esses limites nos dias 25 de maio e 02 de junho.

Apesar dos equipamentos PEM e EVM-7 operarem com diferentes metodologias, apenas para ilustrar a comparação entre as concentrações médias obtidas, estruturou-se a Tabela 8, onde é possível verificar que todas as concentrações obtidas com o PEM são superiores aquelas obtidas com o EVM-7.

Tabela 8 - Comparação entre as concentrações obtidas com o PEM e o EVM-7

Data	Ambiente	Fração	Equipamento	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25/05/2011	Interno	MP ₁₀	PEM	1017,57
			EVM	14,03
31/05/2011	Interno	MP _{2,5}	PEM	25,75
			EVM	8,19
02/06/2011	Externo	MP _{2,5}	PEM	29,50
			EVM	19,01
06/06/2011	Externo	MP ₁₀	PEM	58,16
			EVM	17,63

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.4 Frações respiráveis analisadas por FRX

Nas membranas de teflon utilizadas nos PEM-2,5 e PEM-10, entre os meses de maio e junho de 2011, os elementos detectados por FRX para cada fração e ambiente monitorado foram:

- MP_{2,5} interno: Ca, Cu, Fe, K, S
- MP_{2,5} externo: Ca, Cu, Fe, S
- MP₁₀ interno: Ca, Cu, Fe, K, S, Si, Ti
- MP₁₀ externo: Ca, Cu, Fe, K, S, Si, Ti

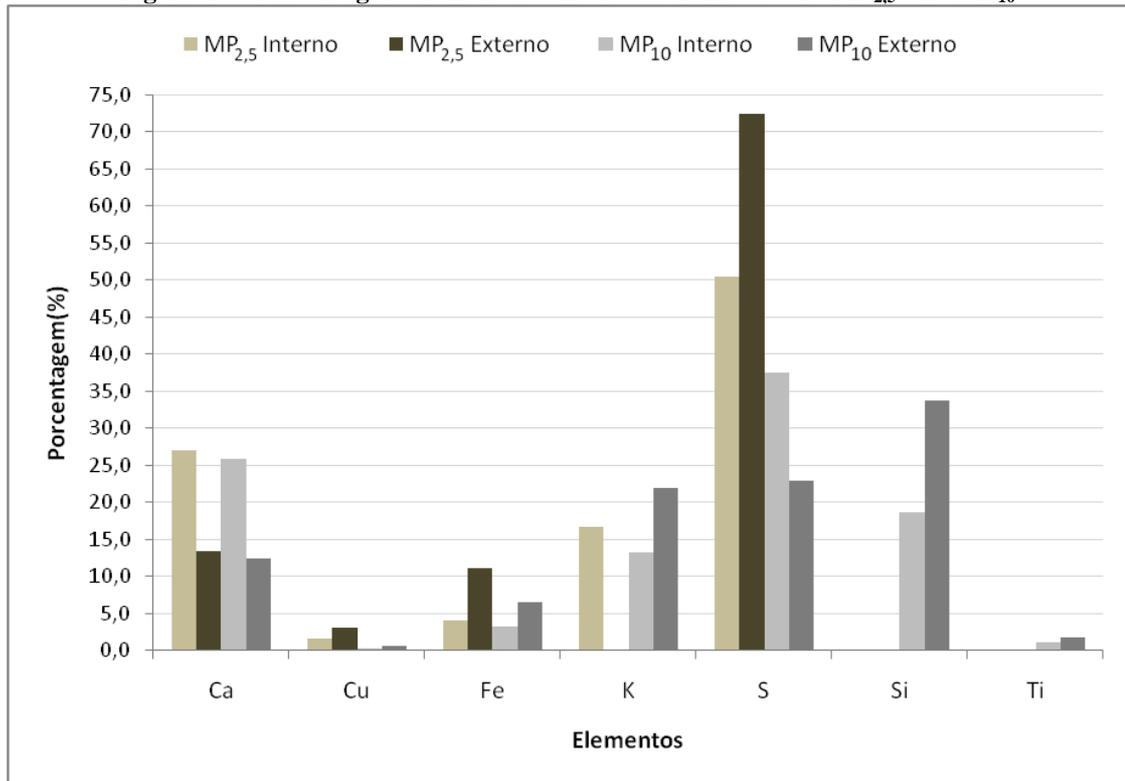
Na Tabela 9 encontram-se os percentuais médios dos elementos nas amostras, que também foram representados na Figura 26, e os índices I/E para a fração MP₁₀ cujos dados internos e externos foram obtidos concomitantemente. Os valores percentuais para cada amostragem estão disponíveis no Apêndice D.

Tabela 9 - Médias das porcentagens elementares identificadas no MP_{2,5} e no MP₁₀ por FRX

%	MP _{2,5}		MP ₁₀		Índice I/E
	Interno	Externo	Interno	Externo	
Ca	27,04	13,42	25,88	12,46	2,08
Cu	1,64	3,07	0,29	0,61	0,48
Fe	4,14	11,06	3,31	6,62	0,50
K	16,72	0,00	13,20	21,87	0,60
S	50,47	72,45	37,48	22,88	1,64
Si	0,00	0,00	18,62	33,80	0,55
Ti	0,00	0,00	1,21	1,76	0,69

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 26 - Porcentagens elementares médias identificadas no MP_{2,5} e no MP₁₀



Fonte: Elaborado pela autora.

Verificou-se que todos os sete elementos detectados no MP₁₀ interno também foram identificados nas amostras externas, enquanto para o MP_{2,5} não foi constatada a presença de silício e titânio em ambos ambientes e de potássio no ambiente externo, sendo importante destacar que as amostragens internas e externas de MP_{2,5} não foram realizadas nas mesmas datas.

Através dos índices I/E calculados para o MP₁₀ é possível notar que apenas cálcio e enxofre apresentaram níveis internos superiores aos externos (índice I/E > 1,0), indicando a presença de fontes emissoras destes dois elementos nas salas de aula.

Para discutir a possível origem dos elementos identificados nas amostras, pode-se recorrer aos inventários de fontes de material particulado obtidos no trabalho de Pozza (2005) para a cidade de São Carlos, em ambientes abertos. Naquele estudo, elencaram-se fontes poluentes para traçar o perfil de cada uma, ou seja, avaliar quais eram os elementos químicos presentes e suas concentrações. Os principais elementos para os cinco perfis de fontes traçados estão apresentados a seguir:

1. Perfil de emissão veicular: Al, Ca, Fe, K, P, S, Si, Ti, Zn;
2. Perfil de ressuspensão de solo em vias pavimentadas: Al, Ca, Fe, K, P, S, Si, Ti;
3. Perfil de solo: Al, Ca, Fe, P, Si, Ti;

4. Perfil de queima de vegetação rasteira: Ca, Cl, K, S, Si;
5. Perfil de queima de cana-de-açúcar: Ca, Cl, Cu, Fe, K, Si, Zn;

O Quadro 5 resume as possíveis fontes emissoras de material particulado externas às salas de aula, considerando os perfis acima e a numeração dada a eles como legenda.

Quadro 5 - Possíveis fontes externas emissoras dos elementos identificados por FRX

Elemento identificado	Fontes externas
Cálcio (Ca)	1, 2, 3, 4, 5
Cobre (Cu)	5
Ferro (Fe)	1, 2, 3, 5
Potássio (K)	1, 2, 4, 5
Enxofre (S)	1, 4
Silício (Si)	1, 2, 3, 4, 5
Titânio (Ti)	1, 2, 3

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação às fontes internas, na literatura consultada não foram encontrados perfis de fontes internos em ambientes escolares para a cidade de São Carlos ou da região. Algumas especulações podem ser feitas, por exemplo, o cálcio que foi o 2º elemento de maior porcentagem obtida, além de poder ser proveniente de várias fontes externas, também está presente na composição do giz utilizado pelos professores nas salas de aula.

Outra informação relevante foi obtida pela análise das membranas limpas que identificou enxofre (em porcentagens superiores a 96%) na composição das mesmas, e este fato pode justificar os altos níveis deste elemento obtidos para todas as frações de MP.

4.2 Temperatura e Umidade

Os níveis de temperatura e umidade foram monitorados interna e externamente, anotando-se os valores três vezes em cada amostragem, respeitando o ritmo de aulas, conforme descrito na subseção 3.3. Os dados brutos das coletas encontram-se no Apêndice E.

A Tabela 10 traz as médias aritméticas dos valores amostrados dentro e fora das salas de aula, bem como a razão (divisão) entre os valores internos e externos de temperatura e umidade (índice I/E), sendo possível verificar que todos os índices foram muito próximos de 1, indicando que os dois ambientes apresentaram temperatura e umidade muito semelhantes.

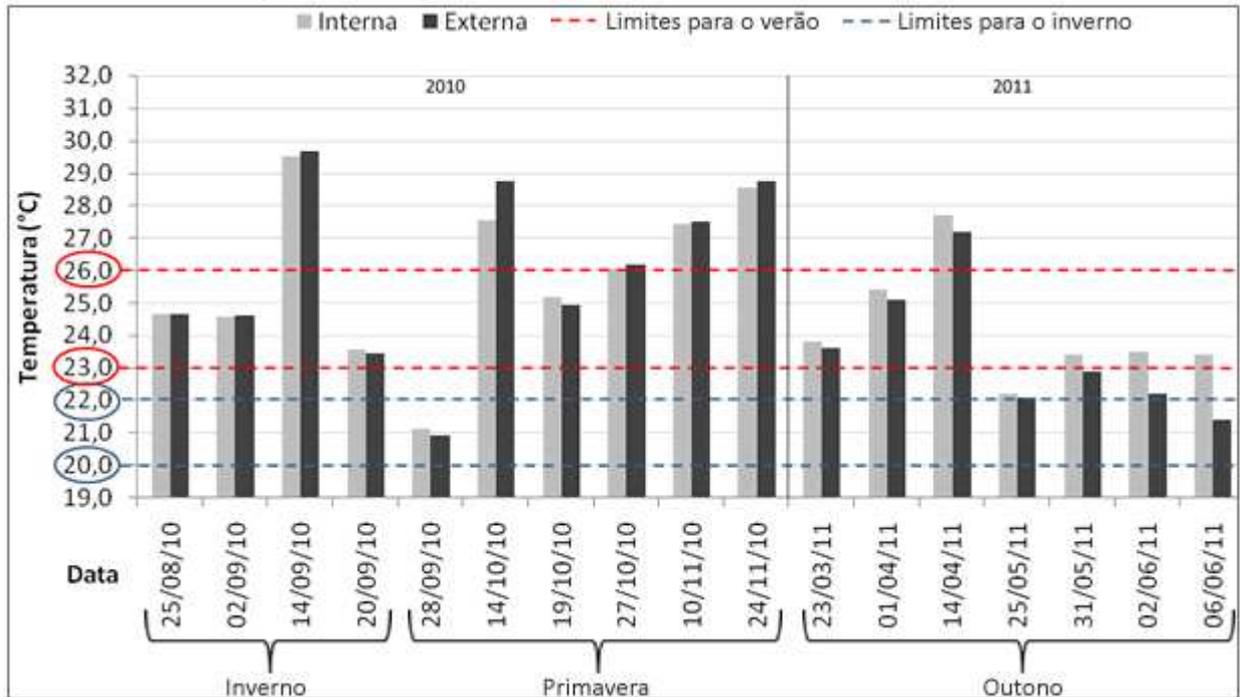
Tabela 10 - Médias de temperatura e umidade e os índices I/E

Data	Temperatura (° C)			Umidade (%)		
	Interna	Externa	Índice I/E	Interna	Externa	Índice I/E
23/08/10	23,3	23,9	0,97	33,2	31,2	1,06
25/08/10	24,7	24,7	1,00	29,4	29,0	1,01
31/08/10	23,9	23,3	1,03	41,0	42,8	0,96
02/09/10	24,6	24,6	1,00	39,1	38,2	1,03
14/09/10	29,5	29,7	0,99	24,5	24,6	1,00
15/09/10	28,4	28,6	0,99	40,3	40,1	1,00
20/09/10	23,6	23,5	1,00	52,1	52,3	1,00
28/09/10	21,1	20,9	1,01	77,7	80,9	0,96
29/09/10	21,7	21,8	1,00	74,0	75,6	0,98
06/10/10	29,9	30,0	1,00	34,9	34,9	1,00
07/10/10	24,2	23,3	1,04	67,0	71,6	0,94
14/10/10	27,5	28,7	0,96	46,4	42,2	1,10
19/10/10	25,2	24,9	1,01	45,6	46,0	0,99
22/10/10	30,8	31,0	0,99	29,7	28,0	1,06
25/10/10	28,1	27,8	1,01	53,4	53,4	1,00
27/10/10	26,1	26,2	1,00	37,7	36,4	1,03
10/11/10	27,4	27,5	1,00	55,2	55,0	1,00
11/11/10	25,8	25,3	1,02	53,2	54,0	0,98
24/11/10	28,5	28,7	0,99	50,1	49,3	1,02
29/11/10	28,0	27,8	1,01	47,6	46,5	1,02
30/11/10	25,2	25,8	0,98	67,3	66,6	1,01
23/03/11	23,8	23,6	1,01	69,8	69,7	1,00
01/04/11	25,4	25,1	1,01	65,1	66,6	0,98
14/04/11	27,7	27,2	1,02	51,5	52,5	0,98
27/04/11	21,2	20,9	1,02	72,7	74,5	0,98
05/05/11	27,4	27,0	1,02	38,7	35,9	1,08
09/05/11	26,2	24,4	1,07	54,8	59,4	0,92
25/05/11	22,2	22,1	1,01	48,1	47,4	1,01
31/05/11	23,4	22,9	1,02	46,3	43,5	1,06
02/06/11	23,5	22,2	1,06	44,5	45,3	0,98
06/06/11	23,4	21,4	1,09	47,4	50,8	0,93

Fonte: Elaborado pela autora.

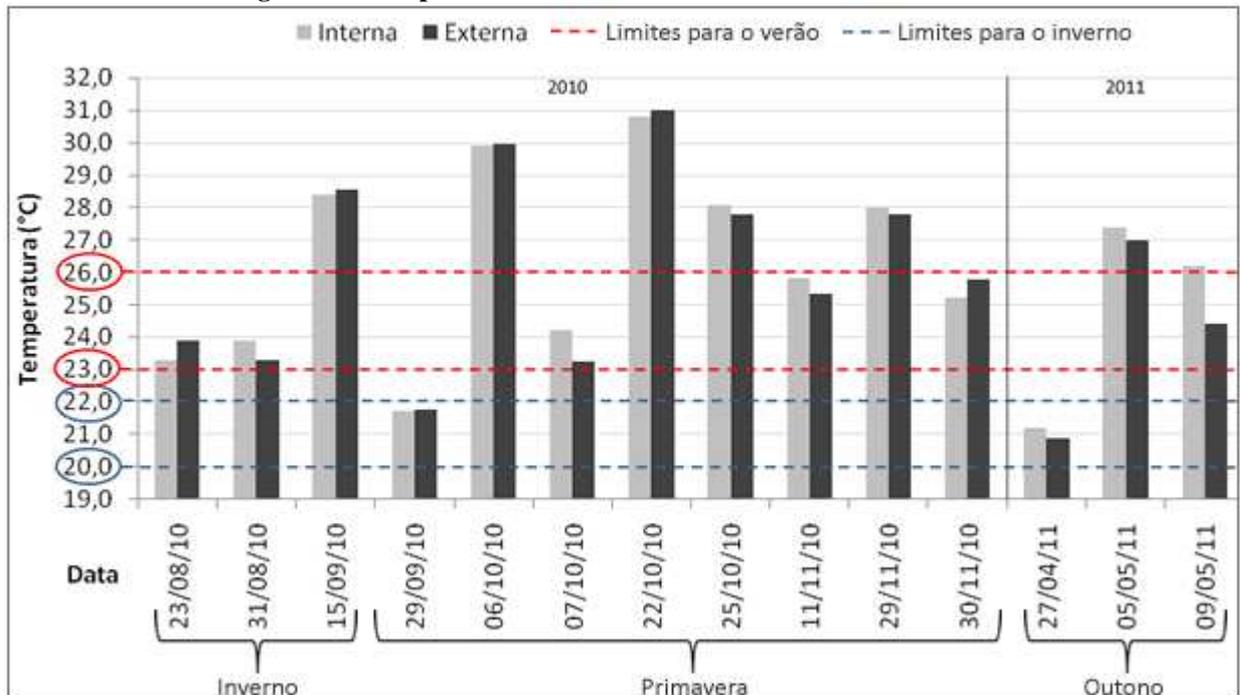
A RE 09/2003 da ANVISA recomenda que a temperatura em ambiente interno no verão esteja compreendida na faixa entre 23°C e 26°C e, no inverno, entre 20°C a 22°C. As Figuras 27 e 28 apresentam os valores médios para temperatura interna e externa, monitorados nas salas 3 e 8, respectivamente, nas quais foram destacados os limites previstos para o inverno (em azul) e para o verão (em vermelho).

Figura 27 - Temperatura interna e externa monitoradas na sala 3



Fonte: Elaborado pela autora.

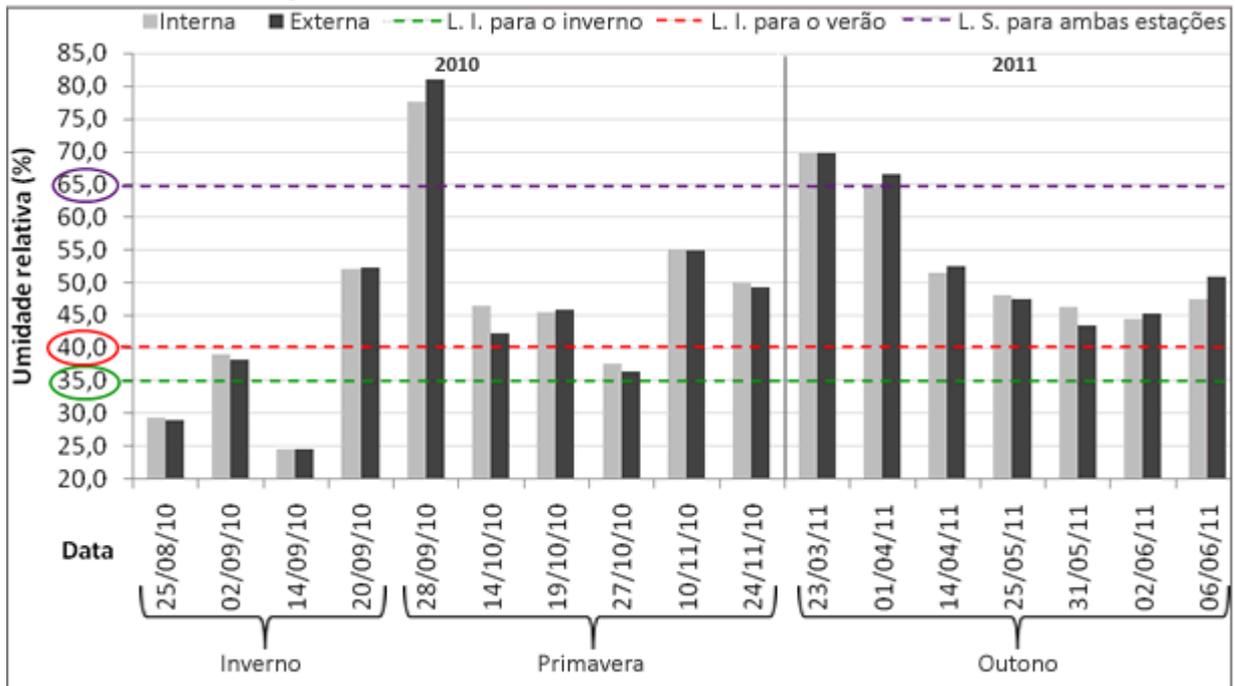
Figura 28 - Temperatura interna e externa monitoradas na sala 8



Fonte: Elaborado pela autora.

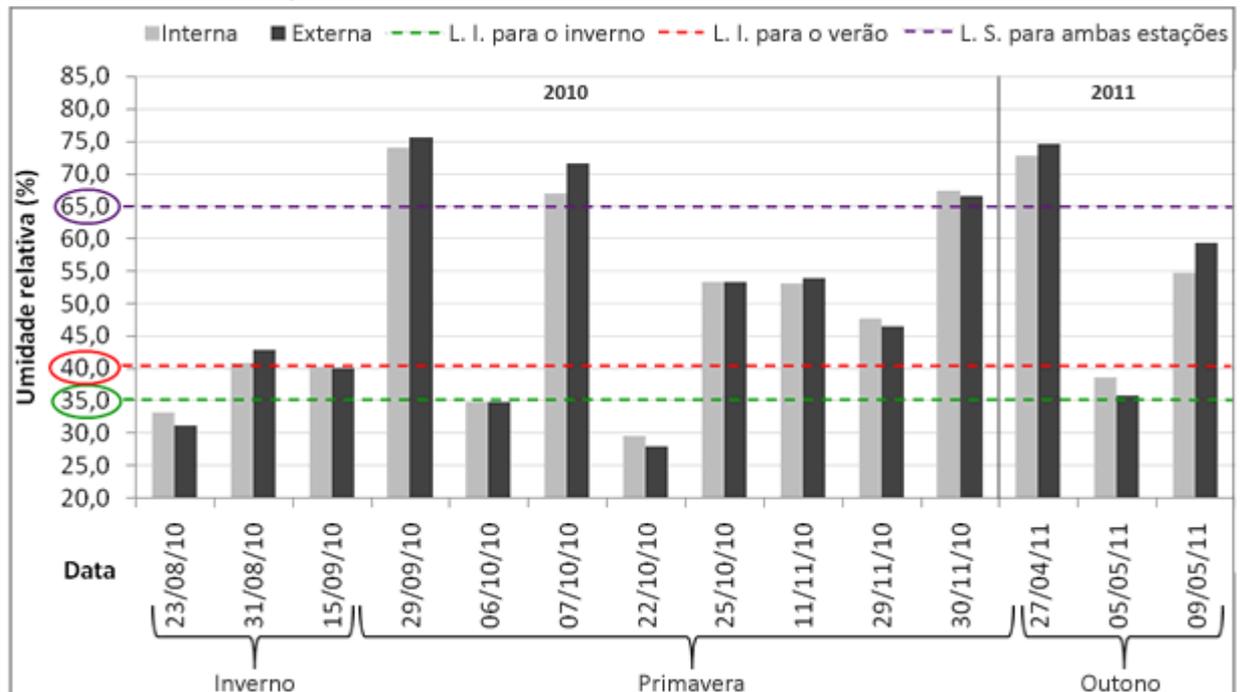
Para a umidade relativa do ar, a RE 09/2003 da ANVISA recomenda que os níveis estejam no intervalo de 40 a 65% no verão, e 35 a 65% no inverno. As Figuras 29 e 30 apresentam os valores médios para umidade interna e externa, obtidos nas salas 3 e 8 respectivamente, nas quais destacaram-se o limite inferior (L.I.) para o inverno (em verde), o inferior para o verão (em vermelho) e o superior (L.S.) para ambas estações (em roxo).

Figura 29 - Umidade externa e interna monitoradas na sala 3



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 30 - Umidade externa e interna monitoradas na sala 8



Fonte: Elaborado pela autora.

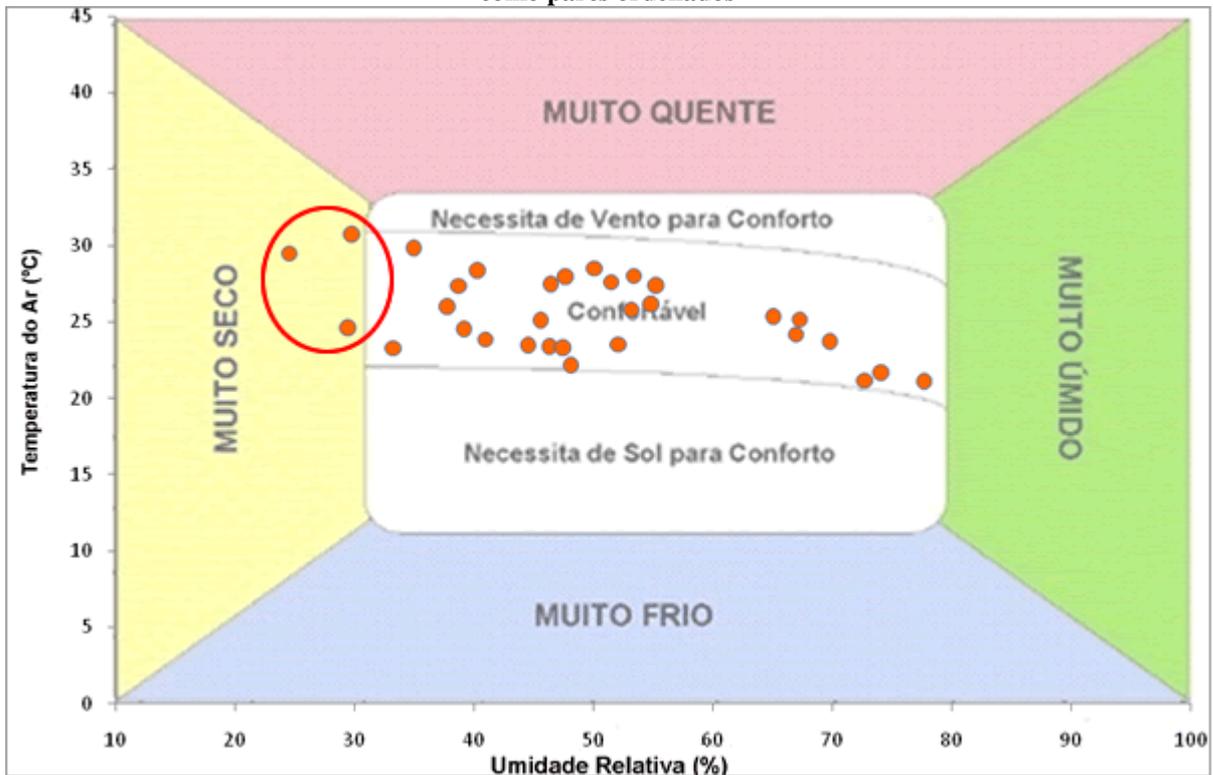
Observando as Figuras 27, 28, 29 e 30 verifica-se que em ambas as salas e em várias datas foram obtidos valores que extrapolaram a faixa limítrofe para temperatura e umidade relativa. Embora a norma da ANVISA seja para ambientes climatizados artificialmente, Voltani (2009) alerta que em quaisquer ambientes internos, umidade superior a 65% pode favorecer a proliferação de microorganismos alergênicos ou patogênicos,

enquanto níveis inferiores a 30% favorecem a irritação das mucosas nasais, contribuindo para o surgimento de alergias e infecções.

Mesmo os valores de temperatura e umidade terem ultrapassado os limites estabelecidos e os índices I/E serem muito próximos de 1, somente com estas informações não se pode concluir que os alunos e professores estavam expostos a situações de desconforto térmico, pois é muito difícil especificar condições ambientais que proporcionem sensação de conforto a todos, mas há condições que o fazem à maioria das pessoas.

Para entrar neste mérito de conforto humano, refletindo sobre os dados coletados de temperatura e umidade, pode-se fazer uso do Diagrama do Conforto Humano, preparado pela WMO (World Meteorological Organization) e veiculado pelo INMET (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2011), apresentado na Figura 31, sobre o qual os dados internos de temperatura e umidade foram plotados como pares ordenados para verificar em quais amostragens ocorreram situações de desconforto nas salas de aula.

Figura 31 - Diagrama do Conforto Humano com os dados de temperatura interna e umidade plotados como pares ordenados



Fonte: Adaptação da autora de figura disponível no site do INMET.

Este diagrama apresenta a escala de umidade relativa no eixo horizontal, a escala de temperatura no eixo vertical e são as intersecções entre os valores dos eixos que indicam as faixas onde podem ser verificadas sensações de clima muito seco (área amarela),

muito frio (área azul), muito úmido (área verde), muito quente (área rosa) e na região central do diagrama a área considerada confortável entre 30 e 80% de umidade concomitante com temperaturas em torno de 20 a 30°C (área branca, faixa central), indicando nas faixas superior e inferior se é necessário vento ou sol para atingir a região confortável. Para os dados plotados, foi constatado que apenas em três datas (25/08/10, 14/09/10 e 22/10/10) ocorreram situações desconfortáveis enquadradas como sensação de clima muito seco, conforme pode ser visualizado na região destacada por um círculo vermelho na Figura 31.

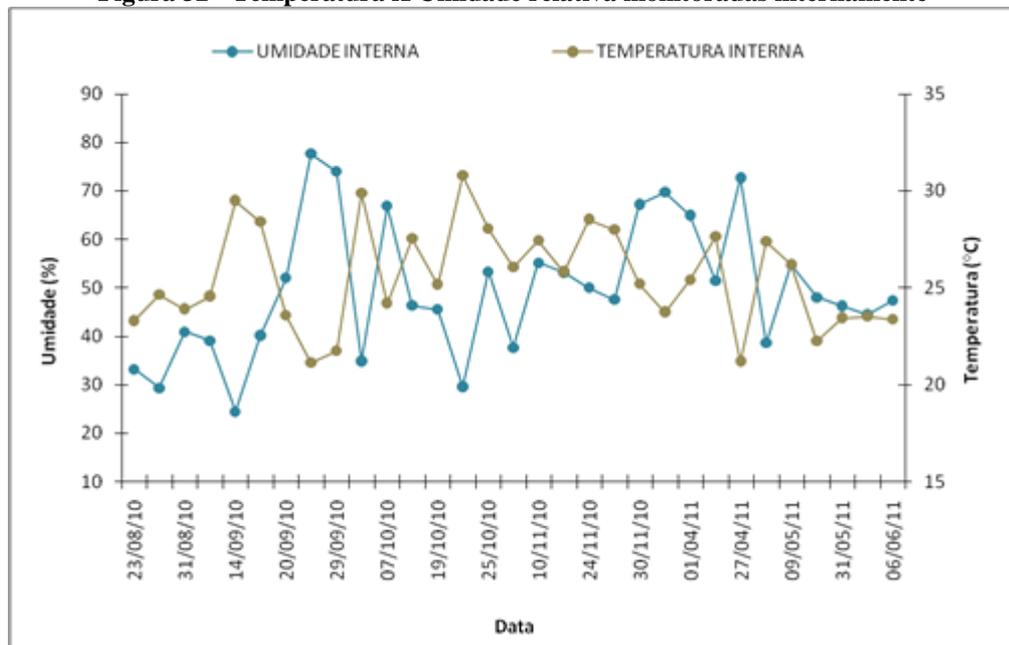
Outra análise que pode ser feita entre os valores de umidade relativa e temperatura é como eles se correlacionam. Para isso calcularam-se os coeficientes de correlação cruzada (explicado na subseção 3.7) e os resultados foram:

temperatura X umidade (interior) $\rightarrow r = -0,54$

temperatura X umidade (exterior) $\rightarrow r = -0,55$

A obtenção de correlações negativas indica que altos valores de uma variável são concomitantes com valores baixos de outra, conforme pode ser visualizado através do gráfico representando na Figura 32, que mostra que altos valores de temperatura interna foram obtidos em dias de baixa umidade relativa do ar e vice-versa, similar ao que ocorreu no ambiente externo, pois os coeficientes de correlação obtidos foram muito próximos.

Figura 32 - Temperatura X Umidade relativa monitoradas internamente



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 Dióxido de carbono

As médias aritméticas, as medianas e os desvios padrão para os dados de concentração de CO₂ das coletas realizadas em 2010 e 2011, encontram-se nas Tabelas 11 e 12, respectivamente. Nesta última também é apresentado o índice I/E (divisão entre as médias dos valores internos e externos), pois no ano de 2011 o monitoramento foi realizado também no exterior das salas de aula.

Tabela 11 - Médias, medianas e desvios das concentrações de CO₂ amostradas em 2010

Data	Média (ppm)	Mediana (ppm)	Desvio padrão
23/08/10	558,9	519,0	96,6
25/08/10	502,5	504,5	51,8
31/08/10	552,5	541,5	46,8
02/09/10	535,1	513,0	72,0
14/09/10	505,2	495,0	38,4
15/09/10	525,5	526,0	23,4
20/09/10	634,0	629,0	84,5
29/09/10	789,1	716,5	181,7
06/10/10	751,2	754,0	79,1
07/10/10	769,0	771,0	86,6
24/11/10	706,5	701,0	41,0
29/11/10	653,4	654,0	17,3
30/11/10	664,7	662,0	16,5

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 12 - Médias, medianas, desvios e índices I/E das concentrações de CO₂ amostradas em 2011

Data	Interna			Externa			Índice I/E
	Média (ppm)	Mediana (ppm)	Desvio padrão	Média (ppm)	Mediana (ppm)	Desvio padrão	
23/03/11	881,2	871,0	52,3	-	-	-	-
01/04/11	876,5	807,0	150,8	-	-	-	-
14/04/11	945,3	934,0	64,6	835,1	830,0	29,9	1,13
27/04/11	962,7	958,5	85,0	678,2	675,0	30,0	1,42
05/05/11	720,9	734,0	50,3	679,8	679,0	13,3	1,06
09/05/11	763,9	769,0	46,3	660,8	660,0	8,2	1,16
25/05/11	557,8	559,5	112,9	599,9	598,0	16,2	0,93
31/05/11	610,7	646,0	96,9	568,0	568,0	9,3	1,08
02/06/11	884,8	721,0	314,1	363,4	362,0	17,8	2,43
06/06/11	774,3	801,5	122,4	369,5	364,0	28,3	2,10

Fonte: Elaborado pela autora.

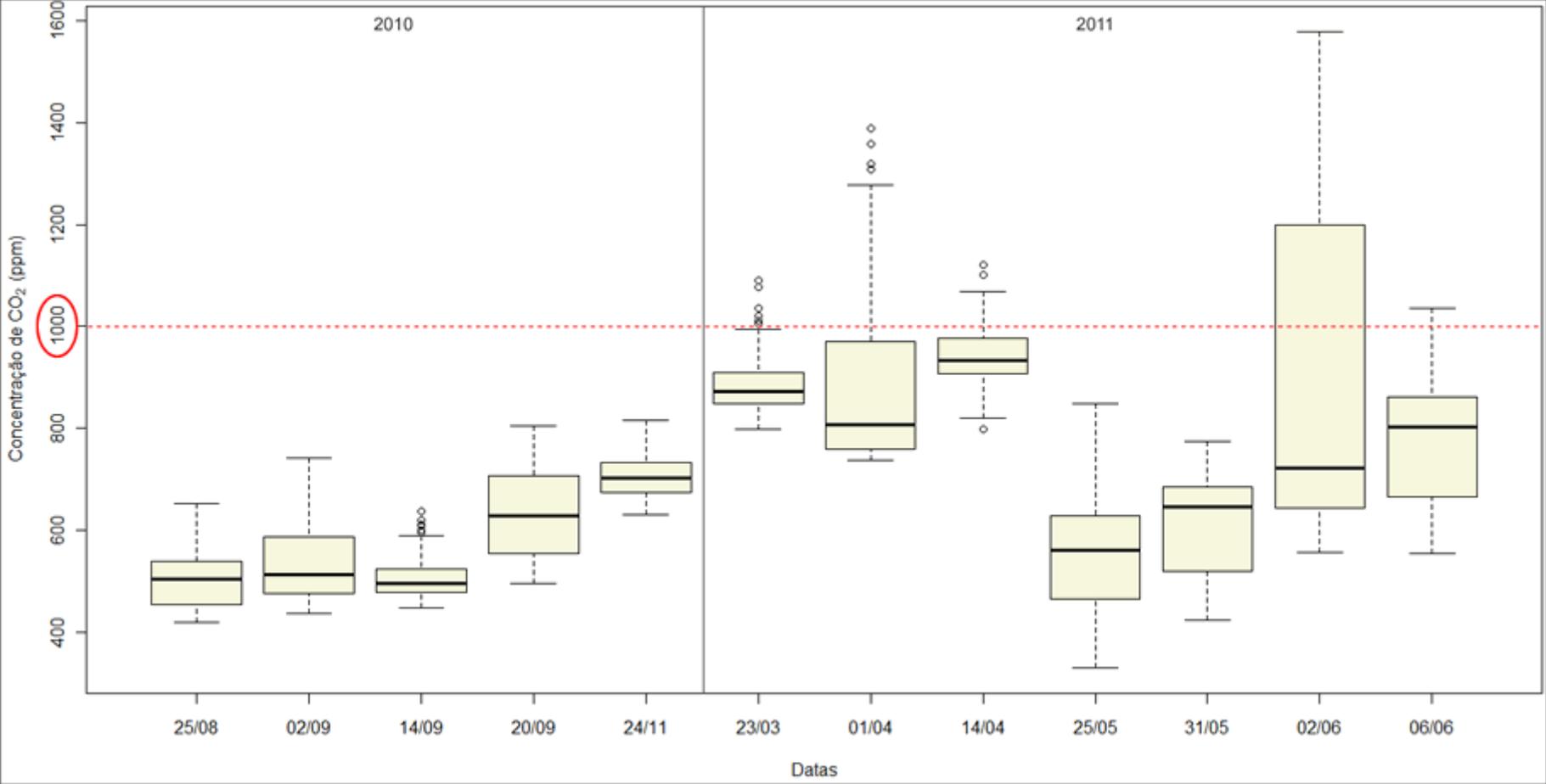
A RN 02/2003 da ABRAVA expõe que a concentração média de CO₂ no ar exterior normalmente é da ordem de 350 ppm, mas pode alcançar 500 ppm em áreas urbanas de tráfego muito intenso de veículos. Observando a Tabela 12 é possível verificar que foram

obtidos valores acima de 500 ppm que é um indício do grande fluxo de veículos na região da escola, onde inclusive há pontos de ônibus nas ruas ao redor.

A maior diferença entre concentrações interna e externa foi verificada no dia 02/06/11 sendo igual à 521,4 ppm, inferior aos 700 ppm recomendado como limite para esta diferença pela ABRAVA e os valores médios internos em nenhum dia ultrapassou os limites propostos pela ANVISA (1000 ppm) e pela ABRAVA (3500 ppm).

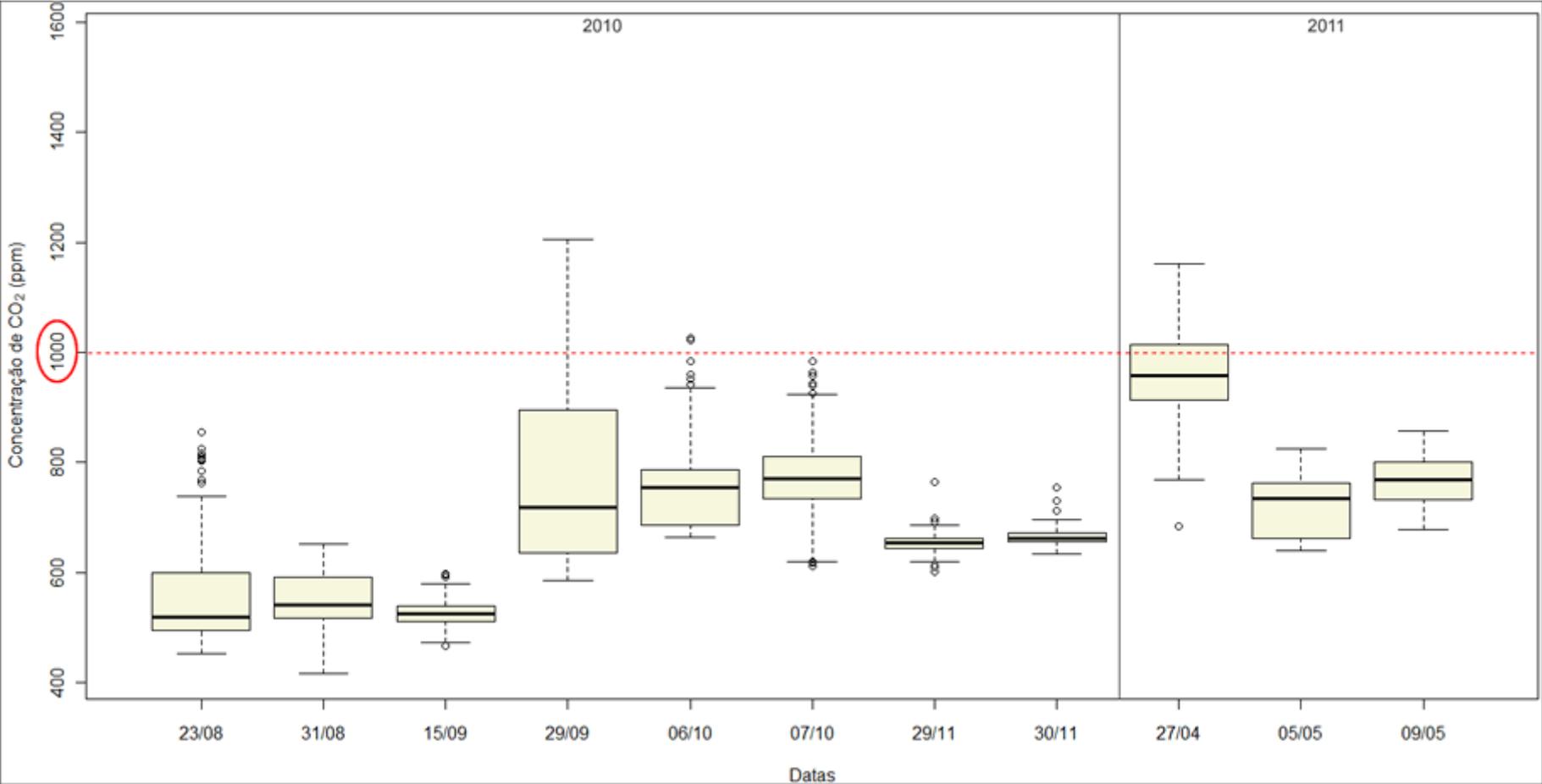
Durante as amostragens a concentração de CO₂ oscilava muito (os dados brutos de cada coleta encontram-se no Apêndice F) então se optou por construir gráficos do tipo box-plot que estão apresentados nas Figuras 33 e 34 para as salas 3 e 8, respectivamente, nas quais verifica-se alguns picos que superaram o valor de 1000 ppm (limite da ANVISA), destacado nos gráficos. No ano de 2011 as concentrações externas foram amostradas e encontram-se ilustradas comparativamente com as concentrações internas na Figura 35.

Figura 33 - Box-plot da concentração de CO₂ na sala 3



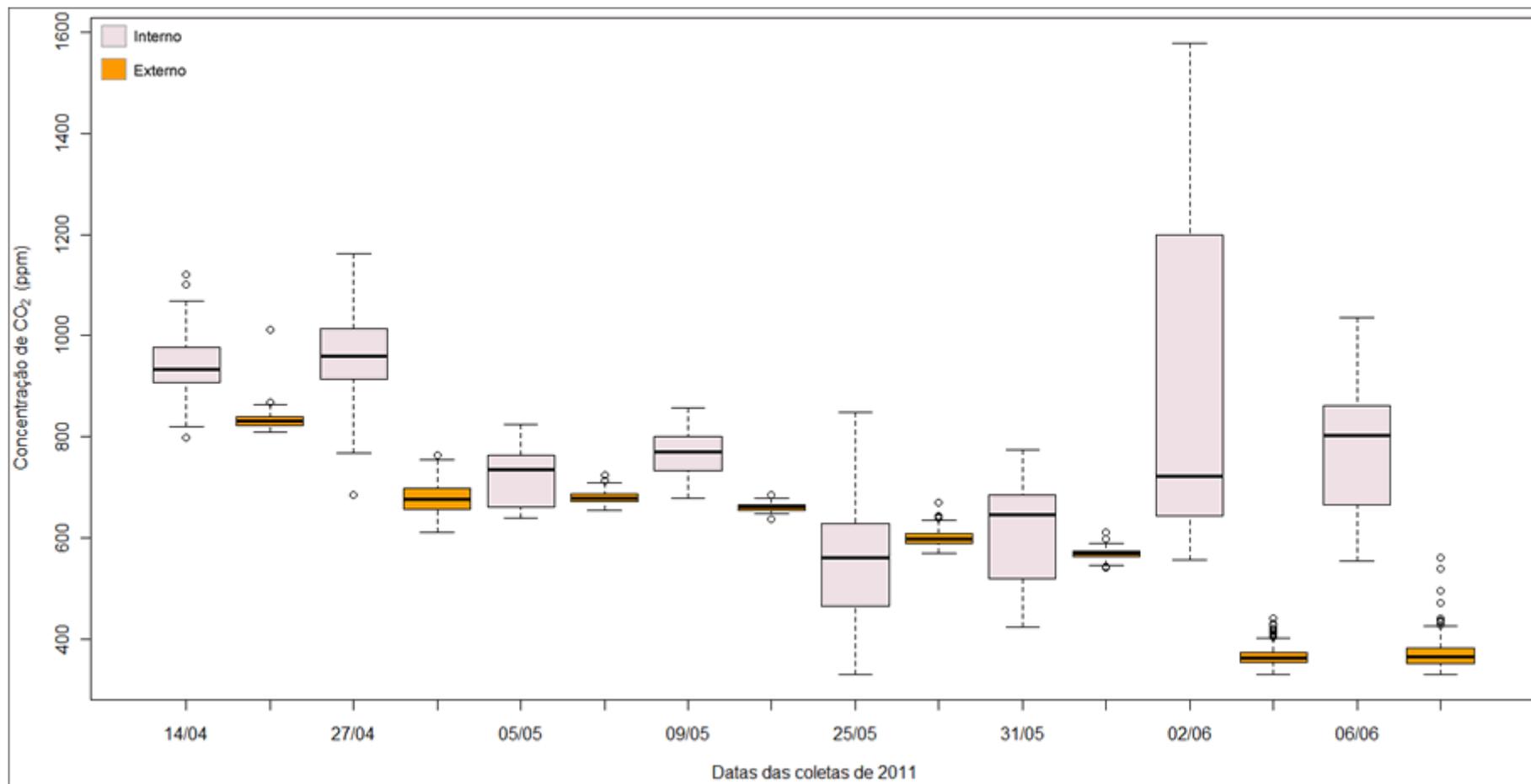
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 34 - Box-plot da concentração de CO₂ na sala 8



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 35 - Box-plot comparativo das concentrações interna e externa de CO₂



Fonte: Elaborado pela autora.

Os picos para amostragem interna verificados nos gráficos das Figuras 33, 34 e 35 representam provavelmente a entrada dos alunos após o recreio ou em alguns casos, como no dia 02/06/11, após a aula de Educação Física. Como as salas permaneciam vazias por minutos, quando os alunos entravam e começavam a exalar dióxido de carbono (produto da respiração humana), as concentrações oscilavam bruscamente.

Pela Figura 35 e pelos índices I/E maiores que 1, apresentados na Tabela 12, verifica-se que nas amostragens a concentração interna foi superior à externa, fato que condiz com o que seria esperado, pois ambientes fechados com muitas pessoas tendem a apresentar altos níveis deste gás.

As concentrações de CO₂ podem se correlacionar com a precipitação pluviométrica e a temperatura, assim, calcularam-se os coeficientes de correlação cruzada:

precipitação pluviométrica X CO₂ (interior) → $r = 0,39$

precipitação pluviométrica X CO₂ (exterior) → $r = 0,22$

temperatura X CO₂ (interior) → $r = -0,16$

temperatura X CO₂ (exterior) → $r = 0,66$

As correlações positivas para os pares de precipitação pluviométrica x CO₂ indicam que a variação de um desses parâmetros causa variação linear no outro, por exemplo, valores altos de precipitação se associam com altas concentrações de CO₂ e esta relação é mais forte quanto mais próximo o coeficiente for de +1. No interior das salas de aula quando chove, ou seja, quando há altos valores para precipitação, as janelas e portas são mantidas fechadas para evitar que a sala fique molhada e reduzir a interferência do barulho da chuva e este fato colabora para o aumento na concentração de CO₂, pois a troca de ar entre ambientes fica comprometida e há a contribuição das emissões humanas.

Para os pares de temperatura x CO₂, no interior das salas a correlação é negativa e no exterior é positiva. Similarmente ao que ocorre quando chove, quando as temperaturas estão baixas, ou seja, quando está frio, as salas de aula são mantidas fechadas e os alunos exalando CO₂ continuamente contribuem para aumentar a concentração interna do gás, desta forma, baixas temperaturas se associam a altas concentrações e vice-versa. No ambiente externo ocorre o oposto, pois altas concentrações se inter-relacionam com altas temperaturas, fato que pode ser associado a estudos como os realizados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC, 2011) que estimam que entre 4 e 16 ppm de aumento na concentração de dióxido de carbono atmosférico há o acréscimo de 1°C na temperatura.

4.4 Ruído

As médias aritméticas, as medianas e os desvios padrão para a pressão sonora indicativa do nível de ruído das coletas realizadas em 2010 e 2011, encontram-se nas Tabelas 13 e 14, respectivamente. Nesta última também é apresentado o índice I/E, pois no ano de 2011 as amostragens foram feitas no interior e no exterior das salas de aula.

Tabela 13 - Médias, medianas e desvios dos níveis de ruídos amostrados em 2010

Data	Média (dBA)	Mediana (dBA)	Desvio padrão
23/08/10	73,2	74,5	6,9
25/08/10	71,9	71,8	4,4
31/08/10	69,5	70,7	6,9
02/09/10	65,8	65,5	7,4
14/09/10	73,8	73,9	7,4
15/09/10	67,5	67,6	5,2
20/09/10	68,5	69,4	6,5
28/09/10	70,4	71,2	5,8
06/10/10	67,3	66,7	8,0
07/10/10	70,8	71,4	7,6
14/10/10	58,0	57,2	3,8
19/10/10	75,3	77,5	8,8
27/10/10	75,1	77,0	8,0
10/11/10	66,2	63,5	10,4
24/11/10	73,8	73,6	6,0
29/11/10	68,8	68,5	5,5
30/11/10	64,8	64,0	5,7

Fonte: Elaborado pela autora.

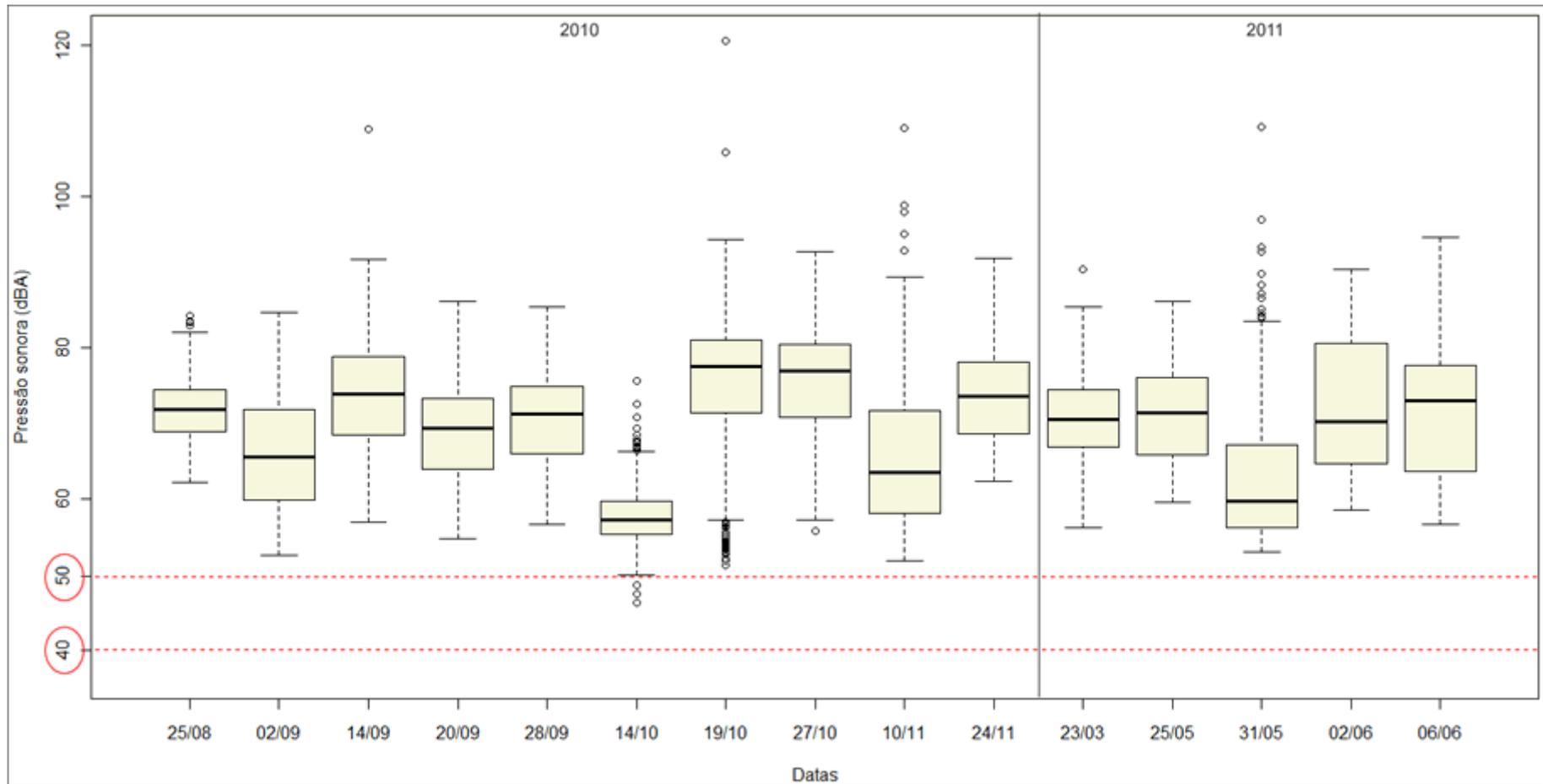
Tabela 14 - Médias, medianas, desvios e índices I/E dos níveis de ruídos amostrados em 2011

Data	Interna			Externa			Índice I/E
	Média (dBA)	Mediana (dBA)	Desvio padrão	Média (dBA)	Mediana (dBA)	Desvio padrão	
23/03/11	71,0	70,6	5,9	-	-	-	-
27/04/11	64,8	64,4	4,5	67,6	67,0	5,2	0,96
05/05/11	63,9	62,4	6,6	67,3	65,2	6,5	0,95
09/05/11	65,6	65,1	6,4	63,2	61,6	3,4	1,04
25/05/11	71,1	71,4	6,2	69,9	69,0	3,0	1,02
31/05/11	63,0	59,8	9,1	66,1	63,9	8,0	0,95
02/06/11	72,2	70,2	8,5	65,8	64,2	5,4	1,10
06/06/11	71,4	73,0	8,1	67,1	65,2	6,1	1,06

Fonte: Elaborado pela autora.

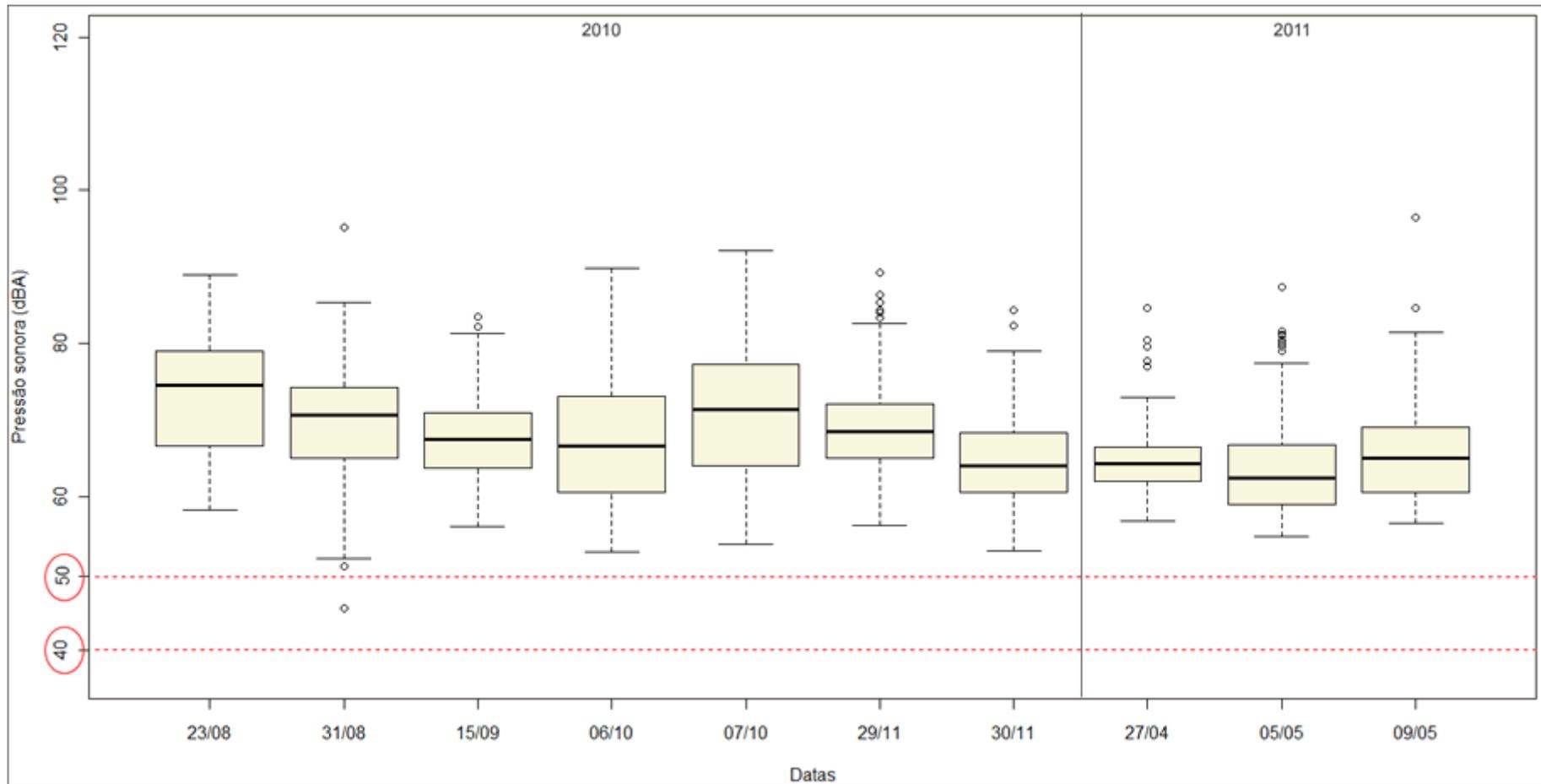
Nas amostragens os níveis de ruídos oscilaram muito (os dados brutos das coletas estão no Apêndice G), então foram construídos gráficos do tipo box-plot apresentados nas Figuras 36 (para a sala 3), 37 (para a sala 8) e 38 (comparando ambiente interno e externo) e nas duas primeiras destacou-se a faixa limítrofe recomendada pela ABNT.

Figura 36 - Box-plot do nível de ruído na sala 3



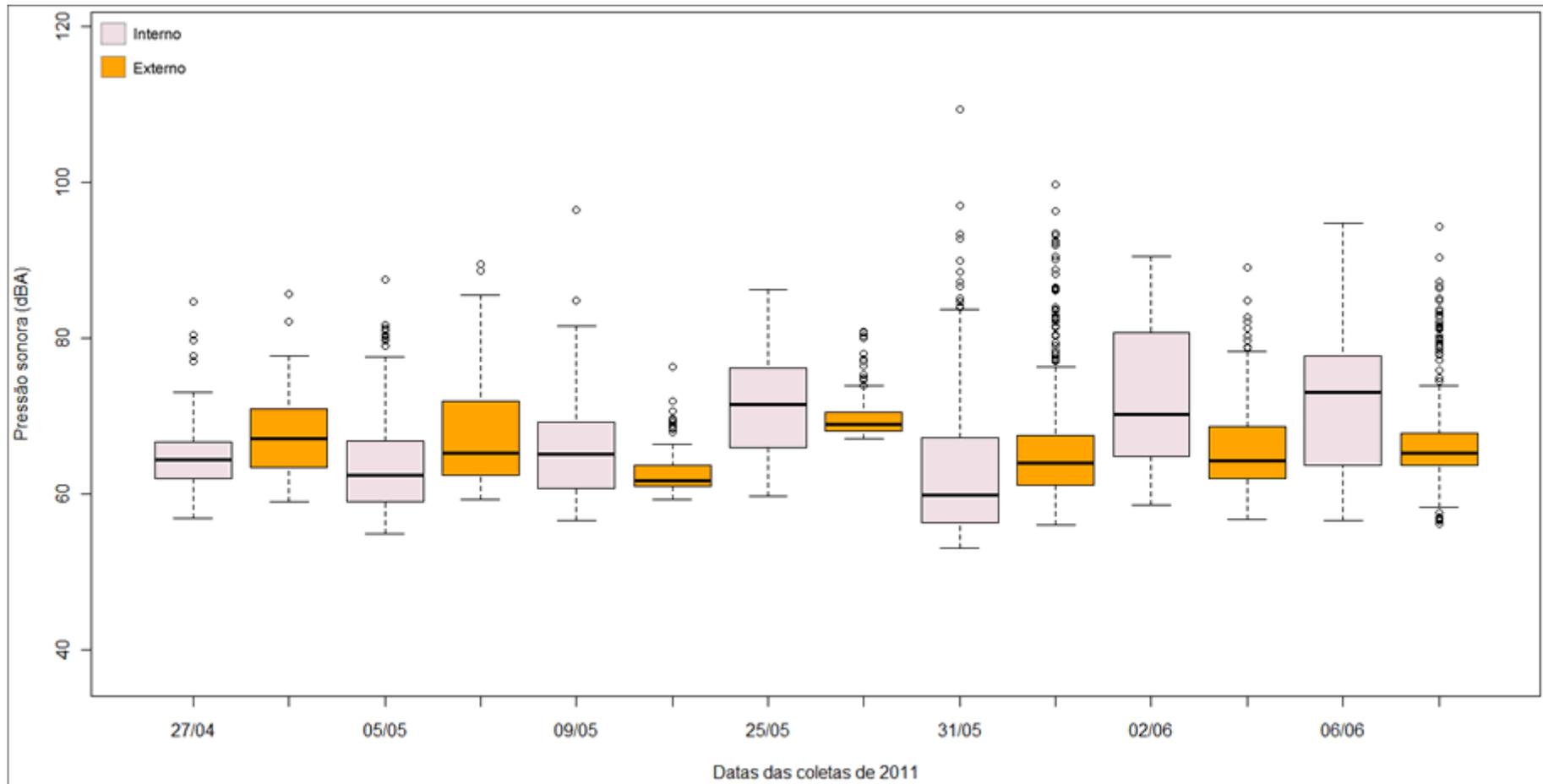
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 37 - Box-plot do nível de ruído na sala 8



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 38 - Box-plot comparativo dos níveis de ruído interno e externo



Fonte: Elaborado pela autora.

Através das Figuras 36, 37 e 38 é possível verificar que em todos os dias os níveis de ruído superaram o limite estabelecido pela ABNT na NBR 10152/1987 que estipula a faixa de 40 a 50 dB para o interior das salas de aula e de 45 a 55 dB para a circulação no ambiente escolar (incluindo pátio e corredores).

Na sala 8 (Figura 37) a mediana dos dados permaneceu em uma mesma faixa de valores com pequenas discrepâncias, o que não ocorreu em todas as amostragens feitas na sala 3 (Figura 36), onde no ano de 2010 registrou-se menores valores para o dia 14 de outubro e no ano de 2011 para o dia 31 de maio. No primeiro caso, havia um número bastante reduzido de alunos na escola, pois a data antecede o feriado do “dia dos professores” (15 de outubro) e na mesma semana houve o feriado do “dia das crianças” (12 de outubro). No segundo caso, os alunos da sala 3 (turno vespertino) fizeram prova durante duas aulas do período monitorado e conseqüentemente os ruídos internos foram reduzidos.

Pelos índices I/E da Tabela 14 verifica-se que os níveis de ruído interno e externo foram similares e pela Figura 38 nota-se que no interior das salas de aula os níveis oscilaram mais. Os picos observados podem ser explicados pelo maior barulho feito nas salas durante a troca de professores, pelo alto alerta sonoro (famigeradamente chamado de “sino”) emitido para indicar início e término das aulas/recreio e também pela curiosidade de alguns alunos que insistiam em falar perto do decibelímetro, mesmo sendo advertidos para que não o fizessem.

Na literatura consultada não foram encontradas correlações entre ruídos e outros parâmetros ambientais como os monitorados neste trabalho, por este motivo não foram realizados cálculos de correlação cruzada.

5 CONCLUSÕES

Os resultados dos parâmetros monitorados internamente neste trabalho foram comparados com as legislações mais pertinentes e as conclusões encontram-se no Quadro 6. Cabe a ressalva que os limites previstos pela OMS e CETESB são para amostragens de 24 horas em exteriores e os estipulados pela ANVISA e ABRAVA são para ambientes climatizados artificialmente, porém, como já mencionado neste texto, não há normas brasileiras para tempos de amostragem inferior e para ambientes internos de ventilação natural.

Quadro 6 - Comparação dos resultados das amostragens internas com as legislações pertinentes

Parâmetros	Norma/Referência	Valor máximo recomendado (VMR)	Conclusões e observações
MPT	ANVISA (RE 09/2003)	80 µg/m ³	Analisando as concentrações médias obtidas com o Aerocet-531, verificou-se que apenas o VMR pela ABRAVA foi ultrapassado em duas datas: 23/08/10 na sala 8 e 14/09/10 sala 3.
	ABRAVA (RN 02/2003)	60 µg/m ³	
MP_{2,5}	OMS (2005) CETESB (2010)	25 µg/m ³	O VMR não foi superado nas amostragens com os equipamentos Aerocet-531 e EVM-7.
MP₁₀	OMS (2005) CETESB (2010)	50 µg/m ³	
Temperatura	ANVISA (RE 09/2003)	23 a 26°C (verão) 20 a 22°C (inverno)	Obtiveram-se por diversas vezes valores que excederam a faixa de recomendação em ambas as salas.
Umidade	ANVISA (RE 09/2003)	40 a 65% (verão) 35 a 65% (inverno)	
CO₂	ANVISA (RE 09/2003)	1000 ppm	Nenhuma concentração média superou o VMR.
Ruído	ABNT (NBR 10152/1987)	40 a 50 dB(A)	Todos os valores excederam a faixa estipulada.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pelo Quadro 6 verifica-se que não houveram diferenças significativas nos resultados obtidos nas salas 3 e 8. Outras conclusões deste trabalho estão elencadas a seguir.

A análise química do MP coletado identificou sete elementos: Ca, Cu, Fe, K, S, Si e Ti, que provavelmente são provenientes de emissão veicular, ressuspensão de solo, queimas de vegetação rasteira e de cana-de-açúcar, além de fontes internas como o giz que é composto por cálcio, elemento cuja porcentagem obtida foi bastante elevada.

As concentrações de MPT, MP₁₀ e MP_{2,5} apresentaram coeficientes de correlação cruzada negativos com o índice de precipitação pluviométrica, indicando que a ausência de chuvas pode ocasionar o aumento da concentração e a redução na dispersão dos particulados. Foram observadas discrepâncias entre os valores de concentração de MP obtidos simultaneamente com os equipamentos PEM e EVM-7.

A temperatura e a umidade relativa, por diversas vezes ultrapassaram as faixas recomendadas pela ANVISA (RE 09/2003), entretanto, apenas nos dias 25/08/10, 14/09/10 e 22/10/10 foram diagnosticadas situações de desconforto enquadradas como sensação de clima muito seco, segundo o diagrama de conforto humano do INMET. Obteve-se correlação negativa entre temperatura e umidade, ou seja, altas temperaturas são associadas à baixa umidade relativa do ar e vice-versa.

As concentrações de dióxido de carbono tiveram correlação positiva com a precipitação pluviométrica indicando que nos dias chuvosos a concentração do gás no ambiente tende a ser maior, enquanto a correlação com a temperatura foi negativa para o ambiente interno e positiva para o ambiente externo. Esta diferença pode ser explicada relevando-se que o CO₂ é produto do metabolismo humano, assim, em ambientes internos que permanecem com portas e janelas fechadas sua concentração aumenta, e é isto que ocorre em dias de baixas temperaturas.

Os níveis de ruído foram exorbitantes extrapolando em todo período amostrado a faixa limítrofe, consistindo em um sério problema, pois para corrigi-lo é necessária a conscientização que a poluição sonora faz tão mal à saúde quanto outras formas de poluição do ar.

Todos os parâmetros que foram monitorados interna e externamente apresentaram índice I/E iguais ou superiores a 1, indicando que os níveis dentro das salas de aula são mais elevados do que no ambiente externo. Este fato mostra que as fontes internas e as condições físicas do prédio escolar interferem negativamente no ar destas salas de aula.

É importante destacar que devido as características do local de estudo a escolha do ponto amostral dentro das salas de aula não seguiu exatamente as recomendações da RE 09/2003 da ANVISA, mas esta escolha foi feita consciente das implicações que poderiam

trazer ao trabalho e todas os cuidados possíveis foram tomados para minimizar possíveis problemas nas amostragens.

A partir destas conclusões sugere-se a adoção de medidas simples como a abertura de janelas e portas das salas de aula, facilitando a troca de ar entre ambientes, podendo ajudar na dispersão dos poluentes e na prevenção de situações de desconforto térmico ou causado por altas concentrações de CO₂.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros em ambientes escolares sugere-se:

- o aprofundamento do estudo sobre as frações de material particulado, coletando em membranas filtrantes e monitorando por longos períodos as concentrações internas e externas simultaneamente, permitindo comparar os elementos químicos presentes e buscar identificar as possíveis fontes emissoras;
- um estudo comparando níveis de particulados, temperatura, umidade, dióxido de carbono e ruídos em salas de aula de climatização artificial e natural, pois as recomendações e normas técnicas disponíveis no Brasil são exclusivas para ambientes de climatização artificial;
- o monitoramento de bioaerossóis, pois na literatura consultada foram encontrados inúmeros trabalhos analisando a influência das concentrações de fungos e bactérias na qualidade do ar e no desenvolvimento de doenças;
- monitorar escolas situadas em diferentes ambientes, por exemplo, uma em área urbana e a outra em área rural ou mesmo em cidades de portes distintos, pois permitiria a comparação dos elementos químicos detectados e a análise da diferença nas fontes poluentes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **PORTARIA n° 3523**. Brasília, 1998. 11 p.

_____. **RE 176**: padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília, 2000. 14 p.

_____. **RE 9**: qualidade do ar ambiental interior. Brasília, 2003. 10 p.

ALI, H. H.; ALMOMANI, H. M.; HINDEIH, M. Evaluating indoor environmental quality of public school buildings in Jordan. **Indoor and Built Environment**, Los Angeles, v. 18, n. 1, p. 66-76, 2009.

ALSMO, T.; HOLMBERG, S. Sick buildings or not: indoor air quality and health problems in schools. **Indoor and Built Environment**, Los Angeles, v. 16, n. 6, 548-555, 2007.

ALVES, R. **Avaliação da qualidade do ar em escolas fundamentais da cidade de Colombo através de material particulado em suspensão e sua relação com a indústria local de cal**. 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Positivo, Curitiba, 2009.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE). **Standard 62**: Ventilation for acceptable indoor air quality. California, 2001. 187 p.

_____. **Standard 55**: Thermal environmental conditions for human occupancy. California, 2004. 19 p.

ARATO, E. N. **Som e ruídos**. Bauru: UNESP/CTI, 2002. 11 p. Apostila da disciplina Higiene Industrial e Segurança do Trabalho.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6401**: Instalações centrais de ar-condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto. Rio de Janeiro, 1980. 17 p.

_____. **NBR 10151**: avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - procedimento. Rio de Janeiro, 2000. 4 p.

_____. **NBR 10152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15220**: Desempenho térmico de edificações. Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2003. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO (ABRAVA). **RN 02**: sistemas de condicionamento de ar e ventilação para conforto, qualidade do ar interior. São Paulo, 2003. 18 p.

AVIGO JÚNIOR, D. **Qualidade do ar em escolas de Curitiba**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Positivo, Curitiba, 2008.

BARTLETT, K. H.; KENNEDY, S. M.; BRAUER, M.; VAN NETTEN, C.; DILL, B. Evaluation and a predictive model of airborne fungal concentrations in school classrooms. **The Annals of Occupation Hygiene**, Oxford, v. 48, n. 6, p. 547-55, 2004.

BAYER, C. W.; CROW, S. A.; FISCHER, J. Causes of indoor air quality problems in schools: summary of scientific research. Inc. for the Energy Division, **Oak Ridge National Laboratory**, Columbia, v. 1, p. 1-72, 2000.

BERNARDI, N. **Avaliação da interferência comportamental do usuário para a melhoria do conforto ambiental em espaços escolares**: estudo de caso em Campinas – SP. 2001. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BLONDEAU, P.; IORDACHE, V.; POUPARD, O.; GENIN, D.; ALLARD, F. Relationship between outdoor and indoor air quality in eight French schools. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 15, p. 2-12, 2005.

BRANIS, M.; REZACOVÁ, P.; DOMASOVÁ, M. The effect of outdoor and indoor human activity on mass concentrations of PM₁₀, PM_{2.5}, and PM₁ in a classroom. **Environmental Research**, Nova York, v. 99, p. 143-149, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **RE 005**. Brasília, 1989. 4 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **RE 003**. Brasília, 1990. 5 p.

BRICKUS, L. S. R.; AQUINO NETO, F. R. A qualidade do ar de interiores e a química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 65-74, 1999.

BRUCE, N.; PEREZ-PADILLA, R.; ALBALAK, R. Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. **Bulletin of the World Health Organization**, Suíça, v. 78, n. 9, p. 1078-1092, 2000.

BRUNO, R. L. **Material particulado na cidade de São Carlos-SP: quantificação e identificação de fontes**. 2005. 187 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

CASTRO, H. A.; CUNHA, M. F.; MENDONÇA, G. A. S.; JUNGER, W. L.; CUNHA-CRUZ, J.; LEON, A. P. Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio de Janeiro, RJ. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 26-34, 2009.

CELLI, C. E. **Monitoramento do material particulado respirável suspenso na atmosfera do centro da cidade de São Carlos – SP**. 1999. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

CORGNATI, S. P.; FILIPPI, M.; VIAZZO, S. Perception of the thermal environment in high school and university classrooms: subjective preferences and thermal comfort. **Building and Environment**, v. 42, p. 951-959, 2007.

COSTA, E. V. Medidas da umidade relativa do ar em um ambiente fechado. **Revista Brasileira de Física**. Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 346-348, 2003.

COUTINHO FILHO, E. F.; SILVA, E. C. S.; SILVA, L. B.; COUTINHO, A. S. **Avaliação do conforto ambiental em uma escola municipal de João Pessoa**. Disponível em: <<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/5.MEIOAMBIENTE/5CTDEPPEX01.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

DAISEY, J. M.; ANGELL, W. J.; APTE, M. G. Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 13, p. 53-64, 2003.

DUCHIADE, M. P. Poluição do ar e doenças respiratórias: uma revisão. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 311-330, jul./set. 1992.

EHLERS, R. S. **Análise de séries temporais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná/ Departamento de Estatística, 2003. 53 p. Apostila.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Dados meteorológicos**. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/dados-meteorologicos>>. Acesso em: 19 set. 2011.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Particulate Matter (PM-10)**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/airtrends/aqtrnd95/pm10.html>>. Acesso em: 09 ago. 2011.

FROMME, H.; TWARDELLA, D.; DIETRICH, S.; HEITMANN, D.; SCHIERL, R.; LIEBL, B.; RUDEN, H. Particulate matter in the indoor air of classrooms - exploratory results from Munich and surrounding area. **Atmospheric Environment**, v. 41, p. 854-866, 2007.

GODWIN, C.; BATTERMAN, S. Indoor air quality in Michigan schools. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 17, p. 109-121, 2007.

HINDS, W. C. **Aerosol Technology: properties, behavior and measurement of airborne particles**. 2 ed. Nova York: John Wiley & Sons Inc., 1999. 483 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 19 set. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Diagrama do conforto humano**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima.php?lnk=/html/clima/conforto_term/index.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Properties of CO₂ and carbon-based fuel**. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_annex1.pdf>. Acesso em: 25 set. 2011.

ITO, L. X. **Monitoramento da qualidade do ar de ambientes internos – bibliotecas**. 2007. 182 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

JANSSEN, N. A. H.; HOEK, G.; BRUNEKREEF, B.; HARSSEMA, H. Mass concentration and elemental composition of PM₁₀ in classrooms. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 56, p. 482-487, 1999.

KIM, J. L.; ELFMAN, L.; MI, Y.; WIESLANDER, G.; SMEDJE, G.; NORBACK, D. Indoor molds, bacteria, microbial volatile organic compounds and plasticizers in schools – associations with asthma and respiratory symptoms in pupils. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 17, p. 153-163, 2007.

LEE, S. C.; CHANG, M. Indoor and outdoor air quality investigation at schools in Hong Kong. **Chemosphere**, v. 41, p. 109-113, 2000.

LEE, S. C.; GUO, H.; LI, W. M.; CHAN, L. Y. Inter-comparison of air pollutant concentrations in different indoor environments in Hong Kong. **Atmospheric Environment**, v. 36, p. 1929-1940, 2002.

LOGAN, W. P. D. Mortality in the London fog incident. **Lancet**, v.1, p.336-338, 1953.

MAROCO, J. **Análise Estatística de dados: com utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Sílabos, 2003.

MARQUES, K. A. **Caracterização do material particulado suspenso na atmosfera da cidade de São Carlos (SP)**. 2000. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

MAVROGIANNI, A.; MUMOVIC, D. On the use of windcatchers in schools: climate change, occupancy patterns, and adaptation strategies. **Indoor and Built Environment**, Los Angeles, v. 19, n. 3, p. 340-354, 2010.

MENDELL, M. J.; HEATH, G. A. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 15, p. 27-52, 2005.

MESQUITA, M. S.; ARAÚJO, F. M. Diagnóstico da qualidade do ar interno das edificações do campus da Unifor. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, v. 27, n. 2, p. 163-170, dez. 2006.

MEYER, B. **Indoor air quality**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1983. 434 p.

MOORE, D. S. **A estatística básica e sua prática**. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 658 p.

MORAIS, G. R.; SILVA, M. A.; CARVALHO, M. V.; SANTOS, J. G. S.; DOLINGER, E. J. O.; BRITO, D. D. Qualidade do ar interno em uma instituição de ensino superior brasileira. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 305-310, mar./abr. 2010.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 526 p.

MORILA, A. P. Um monumento da avenida: a escola normal de São Carlos. **Revista HISTEDBR**, Campinas, v. 19, p. 40-62, set. 2005.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de Termoquímica. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 7, p. 30-34, 1998.

MUMOVIC, D.; PALMER, J.; DAVIES, M.; ORME, M.; RIDLEY, I.; ORESZCZYN, T.; JUDD, C.; CRITCHLOW, R.; MEDINA, H. A.; PILMOOR, G.; PEARSON, C.; WAY, P. Winter indoor air quality, thermal comfort and acoustic performance of newly built secondary schools in England. **Building and Environment**, v. 44, p. 1466-1477, 2009.

NASCIMENTO, G. C. **Avaliação da qualidade do ar em ambientes internos**: salas de aula. São Carlos: USP/Departamento de Engenharia Ambiental, 2008. 156 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

NASCIMENTO FILHO, V. F. **Técnicas analíticas nucleares de fluorescência de raios-X por dispersão de energia (ED-XRF) e por reflexão total (TXRF)**. Piracicaba: Universidade de São Paulo – ESALQ/ Departamento de Ciências Exatas, 1999. 32 p. Apostila.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide**: Global update 2005. Copenhagen, 2006. 22 p.

PEGAS, P. N.; EVTYUGINA, M. G.; ALVES, C. A.; NUNES, T.; CERQUEIRA, M.; FRANCHI, M.; PIO, C. Outdoor/indoor air quality in primary schools in Lisbon: a preliminary study. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 1145-1149, 2010.

PERSILY, A. K. The relationship between indoor air quality and carbon dioxide. In: INDOOR AIR , 2, 1996, Nagoya - Japão. **Anais...** Nagoya: 1996, p. 961-966.

POZZA, S. A. **Identificação das fontes de poluição atmosférica na cidade de São Carlos-SP**. 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

QUEST TECHNOLOGIES. **Simultaneous particulate and gas concentration measurement – EVM-7**. Disponível em: <<http://www.questtechnologies.com/QuestFiles/167/2805%20EVM%20Brochure%20v11.pdf>>. Acesso em 15 set. 2011.

RIBEIRO, H. P.; NOGUEIRA, D. P.; BONGIOVANNI, C. A. T.; SOUZA, J. M. P.; KOGA, R. K.; NEFUSSI, N.; GUIMARÃES, F. A.; OLIVEIRA, W. E., **Estudo da função ventilatória em escolares vivendo em áreas com diferentes níveis de poluição do ar**. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Faculdade de Saúde Pública, 1976.

RIOS, A. L. **Efeito tardio do ruído na audição e na qualidade do sono em indivíduos expostos a níveis elevados**. 2003. 155 f. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Clínica Médica) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Revisão dos padrões de qualidade do ar e aprimoramento da gestão integrada da qualidade do ar no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2010. 17 p.

SHAUGHNESSY, U. H.; MOSCHANDREAS, D. J.; SHAUGHNESSY, R. J. Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 21, p. 121-131, 2011.

SILVA, M. C. Meio ambiente como fator limitante no desempenho do trabalho e segurança do trabalhador. **Revista Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**. São Paulo, n. 183, p. 32-40, 1995.

SKC. **Personal Environmental Monitor for measurement of PM₁₀ and PM_{2.5} in indoor air**. Disponível em: <<http://www.skcinc.com/instructions/1367.pdf>>. Acesso em 15 set. 2011.

SOBRAL, H. R. **Poluição do ar e doenças respiratórias em crianças da Grande São Paulo: um estudo de geografia médica**. 1988. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade São Paulo, São Paulo, 1988.

STRANGER, M.; POTGIETER-VERMAAK, S. S.; GRIEKEN, R. V. Characterization of indoor air quality in primary schools in Antwerp, Belgium. **Indoor Air**, Dinamarca, v. 18, p. 454-463, 2008.

TURIEL, I.; HOLLOWELL, C. D.; MIKSCH, R. R.; RUDY, J. V.; YOUNG, R. A. The effects of reduced ventilation on indoor air quality in an office building. **Atmospheric Environment**, v. 17, p. 51-64, 1983.

VOLTANI, E. R. **Avaliação do conforto térmico em indústrias de calçados**. 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

APÊNDICE A – Resumo de quais parâmetros foram coletados em cada amostragem

Quadro A1 - Resumo dos parâmetros coletados no interior das salas nas amostragens de 2010

	Data	Sala	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	Temp.	Umid.	CO ₂	Ruído
1	23/08/10 - SEG	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	25/08/10 - QUA	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	31/08/10 - TER	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	02/09/10 - QUI	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	14/09/10 - TER	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	15/09/10 - QUA	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	20/09/10 - SEG	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	28/09/10 - TER	3	✓	✓	✓	✓	✓	não	✓
9	29/09/10 - QUA	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	não
10	06/10/10 - QUA	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	07/10/10 - QUI	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	14/10/10 - QUI	3	✓	✓	✓	✓	✓	não	✓
13	19/10/10 - TER	3	✓	✓	✓	✓	✓	não	✓
14	22/10/10 - SEX	8	✓	✓	✓	✓	✓	não	não
15	25/10/10 - SEG	8	✓	✓	✓	✓	✓	não	não
16	27/10/10 - QUA	3	✓	✓	✓	✓	✓	não	✓
17	10/11/10 - QUA	3	✓	✓	✓	✓	✓	não	✓
18	11/11/10 - QUI	8	✓	✓	✓	✓	✓	não	não
19	24/11/10 - QUA	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	29/11/10 - SEG	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	30/11/10 - TER	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Quadro A2 - Resumo dos parâmetros coletados no interior das salas nas amostragens de 2011

	Data	Sala	MP _{2,5}	MP ₁₀	Temp.	Umid.	CO ₂	Ruído
22	23/03/11 - QUA	3	não	não	✓	✓	✓	✓
23	01/04/11 - SEX	3	não	não	✓	✓	✓	não
24	14/04/11 - QUI	3	não	não	✓	✓	✓	não
25	27/04/11 - QUA	8	não	não	✓	✓	✓	✓
26	05/05/11 - QUI	8	não	não	✓	✓	✓	✓
27	09/05/11 - SEG	8	não	não	✓	✓	✓	✓
28	25/05/11 - QUA	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	31/05/11 - TER	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30	02/06/11 - QUI	3	não	✓	✓	✓	✓	✓
31	06/06/11 - SEG	3	não	✓	✓	✓	✓	✓

Quadro A3 - Resumo dos parâmetros coletados no exterior das salas nas amostragens de 2011.

Data	MP _{2,5}	MP ₁₀	Temp.	Umid.	CO ₂	Ruído
14/04/11 - QUI	não	não	✓	✓	✓	✓
27/04/11 - QUA	não	não	✓	✓	✓	✓
05/05/11 - QUI	não	não	✓	✓	✓	✓
09/05/11 - SEG	não	não	✓	✓	✓	✓
25/05/11 - QUA	não	✓	✓	✓	✓	✓
31/05/11 - TER	não	✓	✓	✓	✓	✓
02/06/11 - QUI	✓	✓	✓	✓	✓	✓
06/06/11 - SEG	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Observações:

No Quadro A1 as datas nas quais as concentrações de dióxido de carbono não foram coletadas referem-se ao período em que o monitor de gases MultiRAE IR – PGM 54 esteve na assistência técnica para manutenção e os níveis de ruídos apenas não foram contemplados nos dias em que a bateria do decibelímetro descarregou durante a coleta, pois o armazenamento dos dados só ocorre com o correto desligamento do equipamento.

Em 2010, apenas valores de temperatura e umidade eram coletados interna e externamente, devido ao difícil acesso a tomadas externas na escola, necessárias para ligar o Aerocet-531, e como na época havia apenas um monitor de gases disponível e um decibelímetro não era possível coletar dados dentro e fora das salas de aula simultaneamente.

Em 2011, o equipamento Aerocet-531 apresentou problemas técnicos e deixou de ser utilizado após a compra dos amostradores portáteis PEM para as frações respiráveis de MP. Também foram adquiridos mais dois decibelímetros, um termohigrômetro e o amostrador EVM-7, com o qual foi possível monitorar simultaneamente particulados e CO₂.

Nos Quadros A2 e A3 verifica-se que em poucas datas foram realizadas amostragens de MP_{2,5} e MP₁₀, pois a aquisição dos amostradores PEM e EVM-7 ocorreu quando as coletas estavam em fase de finalização, logo, só foram utilizados nas quatro últimas amostragens.

APÊNDICE B – Dados brutos das concentrações de MP obtidas pelo Aerocet-531

Tabela B1 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas

	1 ^a			2 ^a			3 ^a			4 ^a			5 ^a		
	23/08/10			25/08/10			31/08/10			02/09/10			14/09/10		
<i>Início</i>	7:21			7:32			7:23			7:24			13:01		
<i>Término</i>	9:29			9:32			9:33			11:29			17:13		
<i>Duração</i>	2:08			2:00			2:10			4:05			4:12		
<i>Dados</i>	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	6,0	49,0	86,0	3,0	42,0	69,0	5,0	42,0	72,0	6,0	33,0	62,0	7,0	56,0	101,0
	4,0	38,0	59,0	3,0	37,0	69,0	4,0	27,0	50,0	5,0	37,0	63,0	5,0	46,0	96,0
	3,0	29,0	51,0	3,0	37,0	67,0	4,0	26,0	58,0	5,0	34,0	59,0	4,0	51,0	83,0
	4,0	27,0	45,0	4,0	42,0	66,0	5,0	36,0	65,0	5,0	36,0	57,0	4,0	49,0	80,0
	4,0	27,0	45,0	1,0	32,0	57,0	3,0	32,0	49,0	5,0	32,0	57,0	6,0	56,0	86,0
	4,0	28,0	48,0	3,0	36,0	60,0	3,0	11,0	90,0	4,0	30,0	62,0	3,0	52,0	82,0
	4,0	30,0	48,0	3,0	36,0	61,0	12,0	59,0	81,0	4,0	36,0	63,0	6,0	51,0	79,0
	4,0	28,0	48,0	3,0	34,0	63,0	4,0	30,0	54,0	4,0	32,0	59,0	5,0	43,0	71,0
	4,0	28,0	44,0	3,0	29,0	48,0	3,0	32,0	51,0	4,0	29,0	52,0	4,0	46,0	71,0
	4,0	27,0	42,0	3,0	28,0	46,0	4,0	27,0	45,0	4,0	27,0	47,0	4,0	44,0	68,0
	3,0	25,0	41,0	2,0	28,0	42,0	4,0	30,0	51,0	4,0	27,0	43,0	4,0	42,0	74,0
	4,0	26,0	39,0	2,0	25,0	46,0	4,0	29,0	48,0	4,0	30,0	46,0	4,0	42,0	77,0
	4,0	14,0	61,0	3,0	29,0	52,0	3,0	28,0	45,0	4,0	29,0	49,0	4,0	48,0	87,0
	4,0	36,0	76,0	3,0	29,0	53,0	3,0	25,0	44,0	4,0	34,0	55,0	4,0	51,0	85,0
	4,0	27,0	64,0	3,0	29,0	57,0	2,0	38,0	85,0	4,0	33,0	58,0	4,0	46,0	75,0
	5,0	41,0	70,0	3,0	29,0	64,0	13,0	62,0	101,0	5,0	33,0	63,0	4,0	41,0	70,0
	4,0	38,0	62,0	3,0	30,0	50,0	5,0	35,0	66,0	5,0	35,0	60,0	4,0	46,0	77,0
	6,0	38,0	57,0	3,0	27,0	53,0	3,0	26,0	56,0	5,0	32,0	58,0	4,0	46,0	75,0
	4,0	30,0	50,0	3,0	28,0	48,0	4,0	28,0	50,0	4,0	14,0	104,0	4,0	39,0	78,0
	3,0	30,0	51,0	3,0	28,0	50,0	3,0	31,0	49,0	3,0	44,0	72,0	4,0	42,0	84,0
	4,0	30,0	54,0	3,0	29,0	54,0	3,0	28,0	49,0	5,0	37,0	64,0	5,0	45,0	104,0
	4,0	28,0	52,0	3,0	29,0	49,0	3,0	27,0	52,0	4,0	30,0	53,0	5,0	57,0	105,0
	4,0	28,0	64,0	3,0	26,0	44,0	3,0	30,0	49,0	5,0	33,0	50,0	4,0	47,0	94,0
	3,0	21,0	58,0	3,0	27,0	45,0	3,0	29,0	51,0	5,0	30,0	48,0	4,0	47,0	95,0
	4,0	12,0	80,0	3,0	28,0	44,0	3,0	29,0	52,0	3,0	32,0	52,0	4,0	45,0	78,0
	6,0	47,0	71,0	2,0	27,0	46,0	3,0	27,0	51,0	5,0	25,0	41,0	3,0	43,0	69,0
	3,0	32,0	59,0	3,0	26,0	40,0	3,0	28,0	52,0	5,0	25,0	47,0	4,0	40,0	67,0
	4,0	29,0	49,0	3,0	25,0	43,0	3,0	26,0	56,0	4,0	28,0	41,0	4,0	43,0	68,0
	3,0	30,0	50,0	3,0	22,0	47,0	4,0	29,0	64,0	4,0	27,0	43,0	4,0	41,0	66,0
	5,0	35,0	53,0	3,0	27,0	45,0	3,0	32,0	62,0	4,0	25,0	46,0	4,0	38,0	71,0
	4,0	28,0	52,0	2,0	33,0	55,0	4,0	41,0	76,0	4,0	29,0	42,0	3,0	39,0	65,0
	4,0	27,0	50,0	3,0	25,0	46,0	3,0	45,0	81,0	3,0	24,0	41,0	4,0	39,0	72,0
	4,0	35,0	61,0	3,0	27,0	57,0	3,0	36,0	64,0	4,0	30,0	46,0	4,0	41,0	77,0
	5,0	30,0	65,0	3,0	30,0	48,0	3,0	32,0	60,0	4,0	27,0	38,0	3,0	36,0	69,0
	4,0	37,0	69,0	3,0	26,0	50,0	3,0	32,0	56,0	3,0	26,0	37,0	4,0	43,0	75,0
	3,0	38,0	73,0	3,0	30,0	49,0	3,0	30,0	58,0	3,0	24,0	34,0	4,0	46,0	74,0
	4,0	35,0	73,0	2,0	28,0	51,0	5,0	33,0	63,0	4,0	24,0	36,0	3,0	37,0	62,0
	4,0	29,0	85,0	3,0	26,0	53,0	3,0	31,0	59,0	3,0	38,0	54,0	3,0	37,0	63,0
	4,0	40,0	71,0	3,0	25,0	53,0	3,0	32,0	58,0	4,0	30,0	44,0	3,0	42,0	73,0
	3,0	38,0	80,0	18,0	44,0	71,0	3,0	29,0	59,0	4,0	25,0	43,0	3,0	40,0	64,0
	3,0	59,0	96,0	2,0	30,0	54,0	5,0	45,0	75,0	3,0	31,0	56,0	3,0	40,0	69,0
	4,0	40,0	82,0	3,0	26,0	51,0	3,0	33,0	79,0	3,0	26,0	56,0	4,0	40,0	71,0
	4,0	46,0	99,0	2,0	27,0	50,0	4,0	36,0	83,0	3,0	24,0	48,0	3,0	49,0	78,0
	1,0	15,0	48,0	2,0	31,0	50,0	3,0	38,0	73,0	4,0	29,0	49,0	4,0	42,0	70,0
	4,0	73,0	114,0	2,0	27,0	51,0	4,0	34,0	63,0	3,0	27,0	47,0	3,0	40,0	74,0
	5,0	37,0	112,0	4,0	34,0	57,0	3,0	35,0	83,0	3,0	25,0	45,0	4,0	41,0	104,0
	6,0	63,0	132,0	3,0	28,0	54,0	3,0	40,0	72,0	4,0	23,0	47,0	7,0	97,0	143,0
	4,0	69,0	128,0	3,0	31,0	55,0	3,0	36,0	60,0	4,0	24,0	44,0	4,0	42,0	78,0
	4,0	53,0	98,0	3,0	27,0	52,0	3,0	27,0	53,0	3,0	26,0	41,0	3,0	52,0	74,0
	4,0	45,0	82,0	2,0	27,0	51,0	3,0	30,0	48,0	3,0	26,0	39,0	3,0	40,0	69,0
	4,0	44,0	73,0	3,0	25,0	43,0	3,0	28,0	46,0	3,0	23,0	37,0	3,0	41,0	71,0
	4,0	43,0	82,0	2,0	22,0	39,0	2,0	41,0	67,0	3,0	24,0	38,0	4,0	46,0	71,0

Tabela B1 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

Dados	23/08/10			25/08/10			31/08/10			02/09/10			14/09/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT									
	4,0	46,0	75,0	2,0	21,0	39,0	2,0	53,0	72,0	3,0	26,0	43,0	4,0	44,0	67,0
	4,0	43,0	66,0	2,0	21,0	39,0	3,0	23,0	49,0	3,0	22,0	39,0	4,0	43,0	69,0
	4,0	38,0	67,0	3,0	21,0	35,0	3,0	27,0	42,0	4,0	22,0	37,0	4,0	45,0	69,0
	3,0	37,0	64,0	2,0	21,0	38,0	3,0	28,0	46,0	3,0	25,0	38,0	4,0	39,0	66,0
	4,0	29,0	54,0	3,0	20,0	39,0	3,0	25,0	45,0	3,0	23,0	38,0	4,0	35,0	59,0
	4,0	35,0	56,0	2,0	24,0	50,0	3,0	27,0	48,0	3,0	22,0	38,0	3,0	34,0	55,0
	3,0	35,0	59,0	2,0	24,0	45,0	3,0	28,0	53,0	2,0	28,0	53,0	3,0	32,0	53,0
	4,0	34,0	55,0	2,0	24,0	55,0	3,0	31,0	49,0	3,0	24,0	41,0	4,0	31,0	54,0
	4,0	30,0	51,0	3,0	27,0	57,0	3,0	30,0	54,0	3,0	22,0	37,0	3,0	30,0	55,0
	4,0	34,0	57,0				3,0	27,0	46,0	3,0	22,0	38,0	3,0	35,0	58,0
	3,0	36,0	62,0				3,0	30,0	47,0	4,0	22,0	36,0	3,0	33,0	59,0
	4,0	29,0	55,0				3,0	33,0	56,0	4,0	27,0	52,0	4,0	36,0	64,0
	4,0	34,0	57,0				3,0	28,0	58,0	8,0	31,0	62,0	3,0	33,0	60,0
							4,0	36,0	78,0	11,0	39,0	62,0	3,0	31,0	58,0
										4,0	22,0	39,0	4,0	34,0	55,0
										4,0	23,0	42,0	3,0	30,0	52,0
										3,0	22,0	40,0	2,0	32,0	56,0
										4,0	23,0	41,0	3,0	50,0	93,0
										2,0	23,0	34,0	2,0	34,0	68,0
										3,0	18,0	31,0	4,0	34,0	54,0
										3,0	21,0	34,0	3,0	32,0	60,0
										2,0	24,0	52,0	3,0	31,0	55,0
										4,0	10,0	64,0	3,0	33,0	57,0
										4,0	41,0	48,0	3,0	32,0	55,0
										4,0	45,0	108,0	2,0	33,0	56,0
										5,0	37,0	63,0	3,0	28,0	47,0
										5,0	39,0	64,0	3,0	36,0	68,0
										3,0	38,0	60,0	3,0	36,0	69,0
										3,0	27,0	44,0	4,0	35,0	59,0
										3,0	22,0	37,0	3,0	34,0	59,0
										3,0	25,0	43,0	3,0	34,0	55,0
										3,0	30,0	47,0	3,0	31,0	51,0
										3,0	26,0	43,0	2,0	28,0	50,0
										3,0	26,0	39,0	3,0	30,0	48,0
										3,0	25,0	44,0	3,0	31,0	50,0
										3,0	22,0	40,0	2,0	29,0	49,0
										3,0	25,0	38,0	2,0	26,0	44,0
										4,0	28,0	43,0	3,0	25,0	43,0
										3,0	27,0	40,0	3,0	32,0	50,0
										3,0	27,0	42,0	3,0	30,0	53,0
										3,0	27,0	40,0	3,0	30,0	53,0
										3,0	23,0	39,0	3,0	32,0	50,0
										3,0	26,0	40,0	3,0	31,0	52,0
										3,0	27,0	43,0	3,0	32,0	53,0
										3,0	26,0	39,0	2,0	26,0	53,0
										3,0	25,0	43,0	3,0	33,0	53,0
										4,0	27,0	56,0	4,0	33,0	51,0
										4,0	28,0	51,0	2,0	46,0	68,0
										3,0	27,0	49,0	3,0	32,0	54,0
										3,0	24,0	42,0	3,0	30,0	52,0
										3,0	23,0	41,0	3,0	31,0	56,0
										3,0	26,0	42,0	3,0	33,0	57,0
										2,0	9,0	133,0	3,0	28,0	47,0
										2,0	32,0	70,0	3,0	31,0	56,0
										3,0	24,0	47,0	3,0	33,0	55,0
										2,0	23,0	40,0	3,0	30,0	55,0
										2,0	21,0	41,0	3,0	31,0	54,0
										2,0	17,0	35,0	4,0	31,0	53,0

Tabela B1 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

Dados	23/08/10			25/08/10			31/08/10			02/09/10			14/09/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT									
										2,0	20,0	37,0	3,0	26,0	50,0
										2,0	23,0	42,0	3,0	30,0	54,0
										3,0	23,0	41,0	3,0	30,0	46,0
										3,0	22,0	39,0	3,0	29,0	48,0
										3,0	21,0	37,0	3,0	31,0	59,0
										2,0	25,0	44,0	3,0	29,0	52,0
										3,0	22,0	37,0	3,0	27,0	53,0
										2,0	22,0	40,0	3,0	29,0	51,0
										2,0	23,0	38,0	2,0	28,0	51,0
										2,0	19,0	36,0	3,0	27,0	50,0
										3,0	21,0	35,0	3,0	32,0	50,0
										2,0	22,0	39,0	3,0	34,0	57,0
										3,0	21,0	47,0	3,0	31,0	47,0
													3,0	27,0	55,0
													3,0	28,0	53,0
													3,0	26,0	51,0
													4,0	20,0	90,0

Tabela B2 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas

	6ª			7ª			8ª			9ª			10ª		
	15/09/10			20/09/10			28/09/10			29/09/10			06/10/10		
Início	12:58			8:06			8:13			7:45			14:12		
Término	17:13			12:19			12:19			11:34			17:31		
Duração	4:15			4:13			4:06			3:49			3:19		
Dados	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	5,0	58,0	82,0	12,0	48,0	139,0	2,0	12,0	25,0	4,0	31,0	49,0	1,0	10,0	16,0
	5,0	46,0	72,0	9,0	44,0	69,0	2,0	15,0	35,0	3,0	22,0	33,0	1,0	7,0	13,0
	4,0	35,0	53,0	3,0	31,0	49,0	2,0	10,0	19,0	3,0	22,0	34,0	1,0	9,0	11,0
	5,0	33,0	50,0	3,0	21,0	37,0	1,0	8,0	16,0	4,0	22,0	30,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	30,0	47,0	2,0	19,0	36,0	1,0	7,0	16,0	3,0	22,0	37,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	27,0	46,0	2,0	19,0	35,0	2,0	6,0	12,0	4,0	23,0	46,0	0,0	8,0	13,0
	3,0	26,0	43,0	2,0	20,0	36,0	1,0	6,0	15,0	4,0	24,0	68,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	27,0	41,0	2,0	19,0	33,0	1,0	6,0	14,0	3,0	25,0	46,0	1,0	8,0	12,0
	3,0	28,0	43,0	2,0	17,0	33,0	1,0	9,0	16,0	3,0	21,0	44,0	1,0	8,0	13,0
	4,0	23,0	33,0	2,0	19,0	37,0	1,0	9,0	15,0	4,0	24,0	45,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	24,0	38,0	2,0	21,0	35,0	1,0	5,0	12,0	3,0	24,0	48,0	1,0	7,0	10,0
	3,0	23,0	34,0	2,0	17,0	42,0	1,0	7,0	12,0	3,0	21,0	39,0	1,0	8,0	11,0
	3,0	22,0	35,0	2,0	24,0	44,0	1,0	6,0	13,0	3,0	17,0	48,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	20,0	35,0	2,0	20,0	36,0	1,0	5,0	15,0	3,0	15,0	28,0	1,0	7,0	15,0
	3,0	22,0	33,0	2,0	19,0	34,0	1,0	9,0	12,0	2,0	16,0	26,0	1,0	8,0	13,0
	4,0	26,0	36,0	2,0	18,0	31,0	1,0	6,0	9,0	3,0	12,0	23,0	1,0	7,0	11,0
	3,0	20,0	35,0	2,0	18,0	29,0	1,0	5,0	9,0	2,0	13,0	28,0	1,0	10,0	12,0
	4,0	23,0	34,0	2,0	17,0	29,0	1,0	7,0	12,0	2,0	15,0	27,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	24,0	37,0	2,0	15,0	33,0	1,0	4,0	21,0	3,0	16,0	27,0	1,0	8,0	15,0
	3,0	22,0	41,0	2,0	22,0	42,0	4,0	27,0	45,0	3,0	17,0	27,0	2,0	12,0	17,0
	3,0	21,0	45,0	2,0	19,0	34,0	9,0	102,0	147,0	3,0	17,0	26,0	1,0	9,0	15,0
	3,0	26,0	44,0	2,0	22,0	39,0	3,0	19,0	36,0	3,0	18,0	32,0	1,0	7,0	12,0
	3,0	23,0	37,0	2,0	24,0	54,0	1,0	16,0	27,0	3,0	20,0	35,0	1,0	7,0	10,0
	4,0	11,0	68,0	3,0	25,0	56,0	1,0	9,0	18,0	3,0	20,0	37,0	1,0	8,0	13,0
	5,0	25,0	42,0	3,0	26,0	67,0	1,0	7,0	15,0	3,0	22,0	36,0	1,0	7,0	11,0
	3,0	25,0	37,0	2,0	26,0	59,0	1,0	3,0	22,0	3,0	23,0	37,0	1,0	9,0	11,0
	4,0	23,0	34,0	2,0	31,0	58,0	18,0	30,0	39,0	3,0	18,0	38,0	1,0	8,0	12,0
	4,0	25,0	37,0	4,0	31,0	66,0	1,0	10,0	17,0	7,0	40,0	65,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	25,0	38,0	5,0	36,0	57,0	1,0	13,0	20,0	2,0	18,0	37,0	1,0	7,0	11,0
	3,0	25,0	38,0	3,0	29,0	50,0	1,0	10,0	14,0	2,0	15,0	43,0	1,0	8,0	12,0
	4,0	24,0	42,0	3,0	29,0	52,0	1,0	11,0	17,0	2,0	15,0	30,0	1,0	10,0	14,0
	4,0	22,0	36,0	3,0	28,0	48,0	1,0	5,0	9,0	2,0	18,0	66,0	1,0	8,0	11,0
	3,0	20,0	33,0	2,0	31,0	53,0	1,0	4,0	9,0	2,0	16,0	43,0	1,0	8,0	14,0
	3,0	20,0	33,0	3,0	27,0	58,0	1,0	6,0	11,0	2,0	15,0	37,0	1,0	8,0	13,0
	4,0	21,0	36,0	2,0	29,0	64,0	1,0	7,0	14,0	2,0	25,0	45,0	1,0	9,0	13,0
	3,0	22,0	36,0	2,0	28,0	60,0	1,0	8,0	15,0	2,0	13,0	33,0	1,0	8,0	13,0
	3,0	22,0	37,0	4,0	34,0	59,0	1,0	7,0	11,0	2,0	17,0	35,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	25,0	37,0	3,0	37,0	72,0	1,0	5,0	12,0	3,0	21,0	39,0	1,0	8,0	12,0
	5,0	24,0	33,0	3,0	32,0	61,0	1,0	12,0	24,0	2,0	14,0	26,0	1,0	8,0	10,0
	4,0	29,0	42,0	4,0	38,0	78,0	1,0	6,0	14,0	2,0	11,0	27,0	1,0	7,0	10,0
	3,0	23,0	33,0	3,0	31,0	56,0	1,0	8,0	22,0	2,0	10,0	34,0	0,0	8,0	11,0
	4,0	26,0	38,0	3,0	31,0	59,0	1,0	12,0	26,0	1,0	13,0	28,0	1,0	8,0	12,0
	3,0	24,0	39,0	3,0	32,0	56,0	1,0	8,0	18,0	2,0	17,0	37,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	23,0	37,0	3,0	25,0	46,0	1,0	12,0	22,0	2,0	11,0	20,0	1,0	8,0	10,0
	5,0	25,0	36,0	2,0	27,0	45,0	1,0	9,0	21,0	1,0	9,0	22,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	27,0	41,0	2,0	35,0	61,0	1,0	5,0	12,0	2,0	10,0	22,0	1,0	8,0	18,0
	5,0	26,0	38,0	3,0	31,0	51,0	1,0	6,0	10,0	2,0	10,0	22,0	1,0	8,0	15,0
	4,0	24,0	35,0	3,0	28,0	48,0	1,0	7,0	11,0	2,0	10,0	21,0	1,0	3,0	34,0
	4,0	23,0	39,0	3,0	24,0	38,0	1,0	10,0	14,0	2,0	9,0	16,0	1,0	13,0	51,0
	4,0	29,0	40,0	2,0	24,0	43,0	1,0	5,0	10,0	2,0	9,0	20,0	2,0	45,0	99,0
	4,0	24,0	40,0	2,0	23,0	40,0	1,0	6,0	13,0	1,0	9,0	17,0	2,0	28,0	55,0
	4,0	25,0	39,0	2,0	24,0	45,0	2,0	11,0	23,0	1,0	7,0	14,0	1,0	22,0	41,0
	4,0	25,0	39,0	2,0	22,0	39,0	1,0	8,0	27,0	1,0	10,0	25,0	2,0	16,0	34,0
	5,0	24,0	37,0	3,0	22,0	39,0	1,0	8,0	18,0	1,0	15,0	43,0	1,0	15,0	31,0
	4,0	28,0	43,0	2,0	24,0	43,0	1,0	9,0	22,0	2,0	25,0	46,0	1,0	15,0	31,0
	4,0	23,0	36,0	2,0	29,0	44,0	2,0	5,0	28,0	1,0	13,0	30,0	1,0	10,0	20,0

Tabela B2 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

Dados	15/09/10			20/09/10			28/09/10			29/09/10			06/10/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	4,0	25,0	40,0	3,0	27,0	42,0	1,0	8,0	37,0	1,0	13,0	34,0	1,0	8,0	13,0
	4,0	23,0	37,0	2,0	24,0	47,0	2,0	9,0	16,0	1,0	13,0	30,0	1,0	6,0	11,0
	3,0	22,0	33,0	3,0	25,0	46,0	2,0	9,0	15,0	1,0	11,0	25,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	22,0	36,0	3,0	25,0	45,0	1,0	9,0	15,0	1,0	10,0	18,0	1,0	8,0	11,0
	3,0	24,0	37,0	3,0	28,0	47,0	2,0	10,0	21,0	1,0	8,0	16,0	1,0	7,0	11,0
	4,0	22,0	33,0	2,0	21,0	36,0	2,0	10,0	22,0	1,0	10,0	21,0	1,0	6,0	11,0
	4,0	22,0	38,0	3,0	22,0	39,0	1,0	14,0	20,0	1,0	8,0	14,0	1,0	8,0	10,0
	4,0	26,0	41,0	0,0	153,0	211,0	2,0	11,0	19,0	1,0	7,0	19,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	27,0	40,0	9,0	60,0	79,0	2,0	9,0	17,0	1,0	4,0	27,0	1,0	9,0	14,0
	4,0	26,0	44,0	3,0	27,0	48,0	2,0	8,0	15,0	1,0	4,0	33,0	1,0	5,0	14,0
	4,0	27,0	44,0	3,0	26,0	42,0	2,0	9,0	18,0	9,0	15,0	45,0	1,0	10,0	19,0
	4,0	25,0	54,0	2,0	23,0	39,0	1,0	8,0	16,0	3,0	24,0	46,0	1,0	12,0	18,0
	4,0	26,0	42,0	2,0	24,0	40,0	1,0	8,0	18,0	1,0	9,0	41,0	1,0	9,0	13,0
	5,0	25,0	42,0	3,0	17,0	49,0	1,0	8,0	17,0	4,0	18,0	31,0	1,0	10,0	16,0
	4,0	26,0	50,0	2,0	29,0	47,0	1,0	8,0	20,0	1,0	9,0	15,0	1,0	10,0	15,0
	4,0	28,0	48,0	2,0	21,0	37,0	1,0	9,0	18,0	2,0	9,0	16,0	1,0	9,0	17,0
	5,0	25,0	41,0	2,0	21,0	36,0	2,0	11,0	20,0	2,0	9,0	17,0	1,0	14,0	19,0
	4,0	27,0	41,0	2,0	21,0	34,0	2,0	11,0	19,0	1,0	10,0	15,0	1,0	8,0	11,0
	4,0	24,0	38,0	3,0	19,0	29,0	2,0	11,0	22,0	1,0	8,0	13,0	1,0	7,0	11,0
	3,0	25,0	36,0	2,0	20,0	31,0	2,0	12,0	24,0	1,0	14,0	18,0	1,0	6,0	11,0
	3,0	24,0	39,0	2,0	17,0	29,0	2,0	11,0	19,0	1,0	6,0	15,0	1,0	7,0	10,0
	4,0	25,0	40,0	2,0	19,0	27,0	2,0	8,0	17,0	1,0	8,0	14,0	1,0	8,0	13,0
	4,0	25,0	39,0	3,0	21,0	33,0	1,0	17,0	29,0	1,0	9,0	16,0	1,0	7,0	16,0
	4,0	26,0	40,0	2,0	17,0	30,0	2,0	11,0	24,0	1,0	10,0	15,0	1,0	8,0	16,0
	6,0	24,0	35,0	3,0	17,0	27,0	0,0	0,0	262,0	1,0	7,0	14,0	1,0	9,0	15,0
	6,0	52,0	105,0	2,0	17,0	37,0	21,0	43,0	230,0	1,0	9,0	13,0	1,0	8,0	16,0
	5,0	36,0	71,0	4,0	27,0	48,0	11,0	123,0	213,0	2,0	8,0	13,0	1,0	8,0	12,0
	5,0	44,0	76,0	3,0	29,0	49,0	6,0	73,0	136,0	1,0	7,0	9,0	1,0	7,0	14,0
	4,0	35,0	50,0	3,0	32,0	57,0	6,0	50,0	91,0	1,0	9,0	13,0	1,0	7,0	13,0
	4,0	27,0	40,0	6,0	92,0	199,0	5,0	42,0	75,0	1,0	8,0	11,0	1,0	6,0	10,0
	4,0	25,0	42,0	10,0	136,0	224,0	5,0	42,0	69,0	1,0	7,0	11,0	1,0	8,0	15,0
	4,0	27,0	44,0	10,0	105,0	160,0	4,0	33,0	59,0	2,0	8,0	12,0	1,0	7,0	20,0
	3,0	28,0	44,0	8,0	83,0	126,0	3,0	34,0	112,0	1,0	12,0	26,0	1,0	11,0	17,0
	3,0	26,0	38,0	6,0	67,0	104,0	5,0	19,0	133,0	2,0	13,0	28,0	1,0	10,0	18,0
	4,0	26,0	35,0	5,0	53,0	78,0	16,0	145,0	255,0	2,0	11,0	21,0	1,0	15,0	23,0
	4,0	22,0	35,0	4,0	38,0	53,0	4,0	64,0	106,0	1,0	9,0	17,0	1,0	9,0	17,0
	3,0	20,0	31,0	3,0	29,0	39,0	5,0	33,0	65,0	2,0	12,0	22,0	1,0	11,0	36,0
	4,0	23,0	38,0	4,0	11,0	73,0	2,0	29,0	48,0	1,0	9,0	16,0	1,0	5,0	59,0
	4,0	21,0	33,0	4,0	64,0	102,0	2,0	20,0	41,0	2,0	9,0	15,0	1,0	19,0	42,0
	4,0	21,0	33,0	4,0	46,0	78,0	3,0	32,0	60,0	1,0	7,0	14,0	2,0	15,0	64,0
	4,0	22,0	31,0	5,0	16,0	122,0	3,0	35,0	60,0	1,0	7,0	14,0	1,0	28,0	68,0
	4,0	20,0	27,0	3,0	32,0	59,0	2,0	20,0	45,0	1,0	8,0	13,0	2,0	18,0	52,0
	4,0	23,0	35,0	4,0	49,0	79,0	3,0	35,0	54,0	1,0	4,0	22,0	2,0	17,0	45,0
	4,0	25,0	36,0	3,0	28,0	49,0	1,0	20,0	46,0	7,0	48,0	55,0	1,0	17,0	50,0
	3,0	27,0	37,0	3,0	30,0	48,0	3,0	24,0	56,0	1,0	7,0	13,0			
	3,0	25,0	39,0	2,0	25,0	49,0	2,0	21,0	35,0	1,0	10,0	17,0			
	4,0	23,0	39,0	2,0	25,0	43,0	1,0	8,0	27,0	1,0	7,0	14,0			
	4,0	25,0	37,0	3,0	25,0	39,0	2,0	10,0	21,0	2,0	9,0	16,0			
	4,0	26,0	40,0	2,0	20,0	37,0	2,0	4,0	29,0	1,0	8,0	17,0			
	4,0	26,0	41,0	3,0	10,0	52,0	12,0	136,0	288,0	1,0	6,0	10,0			
	3,0	26,0	42,0	2,0	22,0	50,0	7,0	29,0	43,0	1,0	7,0	13,0			
	3,0	24,0	37,0				1,0	9,0	15,0	1,0	6,0	11,0			
	3,0	24,0	36,0				1,0	9,0	19,0	1,0	7,0	13,0			
	4,0	25,0	37,0				1,0	7,0	18,0	2,0	8,0	14,0			
	4,0	26,0	42,0				1,0	5,0	10,0	1,0	8,0	13,0			
	3,0	24,0	38,0				1,0	6,0	12,0	2,0	9,0	14,0			
	4,0	25,0	39,0				1,0	6,0	15,0	2,0	9,0	16,0			
	4,0	26,0	42,0				1,0	7,0	12,0	1,0	8,0	16,0			
	5,0	28,0	41,0				2,0	8,0	14,0	2,0	18,0	49,0			
	4,0	26,0	43,0				1,0	7,0	9,0						

Tabela B3 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas

	11ª			12ª			13ª			14ª			15ª		
	07/10/10			14/10/10			19/10/10			22/10/10			25/10/10		
<i>Início</i>	8:52			14:37			12:50			13:09			13:42		
<i>Término</i>	12:21			17:13			17:02			16:20			17:08		
<i>Duração</i>	3:29			2:36			4:12			3:11			3:26		
<i>Dados</i>	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	2,0	12,0	31,0	3,0	23,0	37,0	1,0	17,0	30,0	0,0	50,0	59,0	4,0	22,0	50,0
	1,0	16,0	32,0	3,0	26,0	39,0	1,0	9,0	24,0	1,0	17,0	24,0	3,0	14,0	21,0
	1,0	11,0	25,0	3,0	23,0	36,0	2,0	9,0	20,0	2,0	17,0	28,0	1,0	3,0	16,0
	2,0	8,0	19,0	2,0	24,0	42,0	1,0	9,0	16,0	2,0	19,0	28,0	3,0	43,0	88,0
	1,0	12,0	21,0	3,0	23,0	40,0	1,0	4,0	19,0	1,0	18,0	30,0	2,0	9,0	20,0
	1,0	4,0	22,0	3,0	23,0	35,0	1,0	6,0	15,0	1,0	16,0	25,0	2,0	19,0	38,0
	3,0	46,0	75,0	3,0	23,0	37,0	1,0	6,0	15,0	1,0	17,0	26,0	1,0	10,0	15,0
	6,0	90,0	159,0	3,0	24,0	37,0	0,0	6,0	13,0	2,0	18,0	28,0	1,0	4,0	27,0
	4,0	22,0	36,0	2,0	23,0	37,0	0,0	5,0	13,0	2,0	18,0	27,0	1,0	8,0	11,0
	2,0	14,0	23,0	3,0	22,0	34,0	0,0	8,0	16,0	2,0	19,0	28,0	1,0	8,0	14,0
	1,0	10,0	23,0	2,0	23,0	36,0	1,0	5,0	16,0	2,0	19,0	28,0	1,0	9,0	14,0
	1,0	9,0	17,0	3,0	22,0	34,0	0,0	5,0	15,0	2,0	15,0	24,0	1,0	4,0	21,0
	1,0	10,0	25,0	2,0	22,0	37,0	1,0	6,0	14,0	2,0	16,0	28,0	1,0	11,0	18,0
	2,0	12,0	20,0	2,0	21,0	32,0	0,0	7,0	16,0	1,0	19,0	29,0	2,0	10,0	15,0
	1,0	9,0	16,0	2,0	19,0	31,0	1,0	8,0	17,0	2,0	20,0	31,0	1,0	11,0	17,0
	2,0	8,0	15,0	2,0	20,0	29,0	1,0	5,0	16,0	2,0	18,0	27,0	1,0	10,0	13,0
	1,0	7,0	14,0	2,0	19,0	31,0	1,0	8,0	21,0	2,0	18,0	27,0	1,0	8,0	14,0
	1,0	8,0	14,0	2,0	21,0	30,0	1,0	8,0	27,0	1,0	19,0	31,0	1,0	7,0	14,0
	1,0	8,0	14,0	2,0	18,0	25,0	0,0	12,0	31,0	1,0	18,0	31,0	1,0	10,0	18,0
	1,0	7,0	13,0	2,0	21,0	30,0	1,0	10,0	25,0	2,0	20,0	32,0	1,0	9,0	18,0
	1,0	6,0	11,0	2,0	22,0	37,0	1,0	9,0	24,0	2,0	20,0	33,0	2,0	9,0	15,0
	1,0	13,0	28,0	3,0	24,0	38,0	1,0	10,0	44,0	2,0	20,0	27,0	1,0	4,0	19,0
	1,0	7,0	15,0	3,0	22,0	36,0	1,0	9,0	54,0	2,0	22,0	35,0	1,0	8,0	10,0
	1,0	8,0	16,0	3,0	20,0	30,0	1,0	18,0	55,0	2,0	18,0	30,0	1,0	7,0	10,0
	1,0	8,0	15,0	2,0	21,0	34,0	2,0	18,0	61,0	1,0	20,0	33,0	1,0	7,0	9,0
	1,0	6,0	14,0	2,0	23,0	32,0	3,0	24,0	71,0	1,0	18,0	28,0	1,0	6,0	10,0
	1,0	7,0	12,0	2,0	23,0	33,0	2,0	22,0	59,0	1,0	19,0	28,0	1,0	8,0	11,0
	1,0	6,0	10,0	3,0	26,0	39,0	2,0	22,0	53,0	2,0	19,0	28,0	1,0	9,0	12,0
	1,0	6,0	12,0	2,0	22,0	32,0	2,0	17,0	45,0	1,0	19,0	30,0	1,0	9,0	12,0
	1,0	6,0	9,0	2,0	19,0	30,0	1,0	15,0	51,0	1,0	17,0	30,0	1,0	6,0	19,0
	1,0	6,0	10,0	2,0	19,0	27,0	4,0	31,0	45,0	2,0	21,0	38,0	5,0	16,0	47,0
	1,0	6,0	19,0	3,0	21,0	31,0	1,0	10,0	26,0	2,0	22,0	35,0	2,0	6,0	40,0
	1,0	6,0	18,0	2,0	18,0	31,0	1,0	6,0	21,0	1,0	22,0	37,0	2,0	25,0	35,0
	1,0	12,0	25,0	3,0	20,0	30,0	1,0	6,0	26,0	2,0	20,0	35,0	1,0	11,0	20,0
	1,0	8,0	14,0	2,0	21,0	37,0	1,0	9,0	23,0	2,0	9,0	92,0	1,0	10,0	19,0
	1,0	7,0	13,0	2,0	23,0	32,0	2,0	11,0	20,0	3,0	141,0	193,0	1,0	10,0	24,0
	1,0	7,0	12,0	2,0	20,0	28,0	0,0	14,0	32,0	7,0	58,0	82,0	2,0	12,0	20,0
	1,0	6,0	11,0	2,0	21,0	28,0	1,0	3,0	26,0	3,0	31,0	46,0	2,0	9,0	15,0
	1,0	7,0	12,0	2,0	18,0	27,0	1,0	16,0	39,0	2,0	22,0	32,0	2,0	9,0	15,0
	1,0	5,0	11,0	2,0	18,0	23,0	1,0	12,0	30,0	2,0	18,0	31,0	2,0	11,0	17,0
	1,0	5,0	10,0	2,0	20,0	33,0	1,0	11,0	22,0	1,0	21,0	32,0	2,0	11,0	17,0
	1,0	7,0	11,0	3,0	26,0	36,0	1,0	7,0	18,0	1,0	21,0	33,0	2,0	11,0	18,0
	1,0	6,0	12,0	3,0	26,0	35,0	1,0	3,0	25,0	2,0	22,0	39,0	2,0	9,0	15,0
	1,0	4,0	8,0	3,0	24,0	34,0	1,0	8,0	25,0	2,0	24,0	39,0	2,0	9,0	14,0
	0,0	7,0	10,0	3,0	26,0	36,0	1,0	3,0	24,0	2,0	23,0	39,0	2,0	11,0	17,0
	0,0	15,0	21,0	4,0	22,0	32,0	1,0	14,0	34,0	2,0	25,0	36,0	2,0	11,0	24,0
	1,0	5,0	9,0	3,0	26,0	36,0	1,0	8,0	28,0	1,0	34,0	60,0	2,0	12,0	25,0
	1,0	5,0	10,0	3,0	23,0	33,0	1,0	9,0	19,0	2,0	27,0	54,0	2,0	5,0	23,0
	1,0	5,0	10,0	3,0	23,0	32,0	1,0	6,0	15,0	2,0	26,0	41,0	2,0	12,0	29,0
	1,0	5,0	8,0	3,0	21,0	30,0	0,0	5,0	12,0	2,0	21,0	50,0	2,0	12,0	19,0
	0,0	5,0	10,0	3,0	23,0	32,0	1,0	5,0	12,0	2,0	25,0	40,0	2,0	10,0	14,0
	1,0	7,0	13,0	3,0	23,0	30,0	1,0	7,0	11,0	2,0	24,0	48,0	2,0	11,0	16,0
	1,0	8,0	13,0	2,0	18,0	24,0	0,0	5,0	10,0	2,0	25,0	39,0	2,0	11,0	18,0
	1,0	8,0	14,0	2,0	19,0	26,0	0,0	6,0	10,0	2,0	22,0	39,0	2,0	13,0	24,0
	1,0	7,0	14,0	2,0	20,0	25,0	0,0	4,0	8,0	2,0	25,0	38,0	2,0	15,0	21,0
	1,0	9,0	18,0	2,0	15,0	20,0	0,0	5,0	11,0	2,0	23,0	41,0	2,0	13,0	18,0

Tabela B3 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

Dados	07/10/10			14/10/10			19/10/10			22/10/10			25/10/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	1,0	7,0	18,0	2,0	19,0	32,0	0,0	34,0	87,0	2,0	26,0	40,0	2,0	10,0	15,0
	0,0	6,0	13,0	2,0	17,0	24,0	0,0	10,0	27,0	2,0	24,0	37,0	2,0	12,0	19,0
	1,0	9,0	21,0	3,0	17,0	22,0	1,0	8,0	20,0	2,0	24,0	40,0	3,0	12,0	17,0
	0,0	7,0	20,0	2,0	16,0	22,0	1,0	10,0	20,0	2,0	25,0	40,0	3,0	12,0	21,0
	0,0	8,0	24,0	3,0	17,0	24,0	1,0	5,0	21,0	2,0	24,0	41,0	2,0	12,0	22,0
	0,0	8,0	20,0	2,0	17,0	25,0	1,0	7,0	16,0	2,0	25,0	42,0	2,0	17,0	32,0
	0,0	5,0	25,0	2,0	19,0	28,0	0,0	6,0	18,0	3,0	24,0	47,0	2,0	13,0	34,0
	1,0	9,0	24,0	2,0	18,0	27,0	1,0	10,0	22,0	2,0	22,0	36,0	2,0	15,0	24,0
	0,0	9,0	21,0	3,0	15,0	20,0	1,0	13,0	24,0	2,0	28,0	43,0	2,0	14,0	21,0
	1,0	10,0	21,0	2,0	17,0	24,0	1,0	7,0	20,0	2,0	23,0	38,0	2,0	15,0	31,0
	0,0	9,0	19,0	2,0	16,0	23,0	0,0	22,0	146,0	2,0	24,0	42,0	2,0	18,0	35,0
	1,0	7,0	21,0	2,0	16,0	22,0	1,0	17,0	36,0	2,0	21,0	38,0	2,0	14,0	27,0
	1,0	9,0	19,0	2,0	15,0	22,0	1,0	13,0	28,0	2,0	21,0	37,0	2,0	16,0	29,0
	0,0	6,0	25,0	2,0	15,0	23,0	1,0	7,0	13,0	2,0	22,0	61,0	2,0	16,0	31,0
	0,0	9,0	23,0	2,0	14,0	22,0	0,0	10,0	22,0	2,0	25,0	45,0	2,0	13,0	29,0
	1,0	9,0	20,0	2,0	14,0	18,0	1,0	10,0	28,0	2,0	26,0	41,0	2,0	15,0	27,0
	1,0	12,0	21,0	2,0	15,0	21,0	1,0	13,0	27,0	2,0	26,0	41,0	2,0	15,0	28,0
	0,0	7,0	19,0	2,0	13,0	21,0	1,0	7,0	12,0	2,0	28,0	43,0	2,0	18,0	28,0
	1,0	6,0	16,0	3,0	14,0	21,0	1,0	6,0	10,0	2,0	25,0	43,0	2,0	14,0	20,0
	1,0	9,0	16,0	3,0	15,0	19,0	0,0	4,0	47,0	2,0	26,0	47,0	2,0	12,0	21,0
	1,0	27,0	52,0	3,0	13,0	19,0	0,0	54,0	123,0	2,0	28,0	43,0	0,0	10,0	15,0
	1,0	23,0	34,0	3,0	15,0	18,0	1,0	18,0	40,0	2,0	24,0	47,0	2,0	12,0	28,0
	1,0	7,0	30,0	3,0	15,0	22,0	1,0	6,0	56,0	2,0	26,0	45,0	1,0	65,0	248,0
	1,0	11,0	26,0				3,0	11,0	95,0	2,0	18,0	67,0	4,0	57,0	73,0
	0,0	27,0	50,0				2,0	7,0	72,0	1,0	36,0	69,0	2,0	23,0	38,0
	1,0	38,0	58,0				1,0	18,0	44,0	2,0	25,0	49,0	3,0	18,0	29,0
	1,0	21,0	44,0				1,0	10,0	27,0	2,0	26,0	44,0	2,0	21,0	41,0
	2,0	20,0	43,0				1,0	14,0	41,0	4,0	25,0	45,0	2,0	12,0	25,0
	2,0	16,0	37,0				0,0	25,0	52,0	2,0	26,0	40,0	2,0	15,0	28,0
	2,0	22,0	45,0				1,0	12,0	36,0	2,0	29,0	48,0	1,0	17,0	26,0
	2,0	28,0	48,0				1,0	15,0	32,0	3,0	30,0	49,0	2,0	12,0	19,0
	2,0	28,0	48,0				1,0	9,0	15,0	2,0	25,0	42,0	2,0	11,0	17,0
	0,0	77,0	73,0				1,0	9,0	18,0	3,0	25,0	42,0	1,0	11,0	17,0
	4,0	46,0	78,0				1,0	7,0	25,0	2,0	25,0	43,0	1,0	14,0	21,0
	3,0	33,0	50,0				1,0	13,0	26,0	2,0	24,0	47,0	1,0	11,0	16,0
	1,0	13,0	22,0				1,0	14,0	25,0	2,0	25,0	47,0	1,0	7,0	19,0
	1,0	2,0	19,0				1,0	8,0	19,0	1,0	25,0	47,0	2,0	12,0	16,0
	5,0	110,0	270,0				1,0	13,0	20,0	2,0	22,0	49,0	1,0	5,0	20,0
	14,0	83,0	110,0				1,0	3,0	21,0	3,0	22,0	38,0	1,0	8,0	14,0
	2,0	20,0	45,0				1,0	9,0	19,0	2,0	19,0	37,0	1,0	11,0	16,0
	1,0	8,0	59,0				0,0	3,0	26,0				1,0	9,0	16,0
	8,0	39,0	68,0				2,0	10,0	23,0				1,0	8,0	15,0
	3,0	26,0	44,0				1,0	5,0	43,0				1,0	8,0	22,0
	1,0	20,0	36,0				2,0	15,0	34,0				1,0	13,0	23,0
	1,0	15,0	28,0				2,0	19,0	46,0				1,0	3,0	24,0
	1,0	18,0	36,0				3,0	21,0	43,0				7,0	23,0	39,0
	2,0	23,0	51,0				3,0	15,0	35,0				1,0	4,0	30,0
	1,0	9,0	41,0				2,0	15,0	52,0				0,0	18,0	46,0
	2,0	7,0	81,0				5,0	17,0	103,0						
							7,0	41,0	114,0						
							0,0	46,0	90,0						
							3,0	18,0	44,0						
							1,0	12,0	28,0						
							1,0	4,0	31,0						
							1,0	12,0	31,0						
							1,0	14,0	30,0						
							1,0	13,0	27,0						
							1,0	17,0	34,0						
							2,0	6,0	46,0						
							1,0	22,0	41,0						

Tabela B3 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

Dados	07/10/10			14/10/10			19/10/10			22/10/10			25/10/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
							2,0	20,0	33,0						
							2,0	16,0	28,0						
							1,0	16,0	28,0						
							2,0	15,0	34,0						
							2,0	15,0	29,0						
							1,0	14,0	25,0						
							1,0	12,0	23,0						
							1,0	12,0	23,0						
							1,0	17,0	37,0						
							2,0	17,0	52,0						
							2,0	16,0	51,0						

Tabela B4 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas

	16 ^a			17 ^a			18 ^a			19 ^a			20 ^a		
	27/10/10			10/11/10			11/11/10			24/11/10			29/11/10		
<i>Início</i>	12:07			13:00			12:11			12:16			7:39		
<i>Término</i>	16:24			15:39			15:35			15:31			10:41		
<i>Duração</i>	4:17			2:39			3:24			3:15			3:02		
<i>Dados</i>	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	1,0	9,0	21,0	0,0	5,0	6,0	1,0	17,0	34,0	1,0	11,0	22,0	9,0	24,0	46,0
	0,0	7,0	20,0	0,0	4,0	7,0	1,0	9,0	16,0	1,0	9,0	17,0	1,0	17,0	32,0
	1,0	14,0	29,0	0,0	5,0	10,0	1,0	11,0	17,0	1,0	9,0	16,0	1,0	19,0	34,0
	1,0	9,0	23,0	0,0	4,0	6,0	1,0	11,0	23,0	1,0	8,0	14,0	1,0	18,0	46,0
	1,0	18,0	32,0	0,0	4,0	6,0	1,0	14,0	25,0	1,0	7,0	17,0	1,0	17,0	44,0
	1,0	12,0	27,0	0,0	4,0	5,0	1,0	11,0	19,0	0,0	8,0	20,0	1,0	14,0	33,0
	1,0	17,0	37,0	0,0	4,0	5,0	1,0	9,0	20,0	0,0	9,0	17,0	1,0	14,0	27,0
	1,0	5,0	47,0	0,0	3,0	6,0	1,0	12,0	18,0	1,0	8,0	19,0	1,0	17,0	30,0
	0,0	17,0	43,0	0,0	3,0	4,0	1,0	10,0	20,0	0,0	7,0	24,0	2,0	16,0	38,0
	2,0	5,0	44,0	0,0	3,0	5,0	1,0	9,0	17,0	2,0	12,0	25,0	1,0	7,0	51,0
	1,0	12,0	24,0	0,0	3,0	4,0	1,0	9,0	17,0	1,0	5,0	18,0	8,0	41,0	61,0
	1,0	15,0	39,0	0,0	2,0	3,0	1,0	10,0	18,0	1,0	5,0	22,0	2,0	17,0	27,0
	1,0	12,0	28,0	0,0	3,0	5,0	2,0	9,0	17,0	2,0	10,0	20,0	1,0	6,0	55,0
	1,0	11,0	20,0	0,0	4,0	5,0	1,0	8,0	18,0	0,0	6,0	14,0	3,0	29,0	83,0
	1,0	4,0	40,0	0,0	3,0	6,0	1,0	8,0	15,0	0,0	8,0	21,0	2,0	22,0	41,0
	14,0	66,0	142,0	0,0	3,0	5,0	1,0	10,0	17,0	1,0	7,0	25,0	0,0	47,0	86,0
	2,0	15,0	35,0	0,0	4,0	5,0	1,0	10,0	19,0	1,0	19,0	45,0	1,0	38,0	57,0
	1,0	11,0	36,0	0,0	4,0	9,0	1,0	9,0	17,0	1,0	14,0	35,0	2,0	15,0	34,0
	1,0	20,0	35,0	0,0	6,0	16,0	1,0	7,0	20,0	2,0	16,0	32,0	2,0	19,0	38,0
	1,0	9,0	26,0	0,0	6,0	14,0	1,0	12,0	25,0	1,0	14,0	25,0	1,0	21,0	47,0
	1,0	18,0	45,0	0,0	8,0	14,0	1,0	6,0	47,0	1,0	11,0	22,0	2,0	20,0	33,0
	1,0	17,0	37,0	0,0	5,0	10,0	1,0	9,0	19,0	1,0	9,0	20,0	1,0	16,0	26,0
	1,0	12,0	22,0	0,0	5,0	7,0	1,0	9,0	17,0	1,0	9,0	17,0	1,0	17,0	28,0
	1,0	12,0	18,0	0,0	5,0	8,0	1,0	11,0	18,0	1,0	10,0	18,0	1,0	15,0	24,0
	1,0	11,0	20,0	0,0	3,0	8,0	1,0	7,0	21,0	1,0	10,0	18,0	1,0	19,0	47,0
	1,0	9,0	17,0	0,0	4,0	7,0	0,0	4,0	34,0	1,0	9,0	15,0	2,0	26,0	46,0
	0,0	11,0	18,0	0,0	4,0	5,0	1,0	8,0	23,0	1,0	8,0	16,0	1,0	22,0	40,0
	1,0	8,0	16,0	0,0	4,0	6,0	1,0	10,0	23,0	0,0	8,0	14,0	2,0	23,0	35,0
	1,0	11,0	16,0	0,0	3,0	5,0	1,0	12,0	19,0	1,0	6,0	11,0	1,0	17,0	31,0
	1,0	10,0	15,0	0,0	3,0	6,0	1,0	7,0	30,0	0,0	7,0	10,0	2,0	21,0	31,0
	1,0	9,0	14,0	0,0	3,0	6,0	1,0	16,0	26,0	0,0	6,0	10,0	2,0	18,0	33,0
	1,0	11,0	22,0	0,0	3,0	5,0	1,0	11,0	21,0	0,0	6,0	9,0	1,0	17,0	31,0
	1,0	10,0	18,0	0,0	3,0	7,0	1,0	9,0	19,0	0,0	6,0	9,0	1,0	15,0	22,0
	1,0	9,0	18,0	0,0	3,0	5,0	1,0	10,0	16,0	1,0	6,0	9,0	2,0	16,0	24,0
	1,0	11,0	18,0	0,0	3,0	6,0	1,0	9,0	16,0	1,0	4,0	7,0	1,0	9,0	119,0
	1,0	10,0	20,0	0,0	3,0	6,0	1,0	11,0	21,0	0,0	7,0	10,0	5,0	71,0	178,0
	0,0	11,0	21,0	0,0	3,0	6,0	0,0	12,0	25,0	1,0	6,0	8,0	1,0	23,0	177,0
	1,0	10,0	24,0	0,0	4,0	8,0	1,0	10,0	21,0	0,0	4,0	7,0	4,0	20,0	192,0
	1,0	10,0	17,0	0,0	4,0	11,0	0,0	12,0	20,0	1,0	5,0	9,0	5,0	92,0	158,0
	0,0	7,0	18,0	0,0	4,0	10,0	1,0	13,0	29,0	0,0	5,0	7,0	1,0	38,0	64,0
	1,0	17,0	27,0	0,0	4,0	9,0	1,0	10,0	21,0	0,0	4,0	8,0	3,0	35,0	59,0
	1,0	13,0	27,0	0,0	2,0	12,0	1,0	9,0	23,0	1,0	8,0	15,0	2,0	23,0	34,0
	2,0	20,0	28,0	1,0	7,0	16,0	1,0	11,0	26,0	0,0	6,0	13,0	2,0	21,0	36,0
	1,0	12,0	19,0	0,0	3,0	12,0	1,0	15,0	35,0	0,0	8,0	21,0	2,0	21,0	32,0
	1,0	14,0	37,0	0,0	6,0	10,0	1,0	10,0	23,0	1,0	8,0	19,0	2,0	16,0	28,0
	2,0	6,0	51,0	0,0	6,0	11,0	1,0	11,0	17,0	1,0	6,0	11,0	2,0	18,0	31,0
	2,0	19,0	39,0	0,0	6,0	10,0	1,0	9,0	19,0	1,0	3,0	19,0	3,0	19,0	47,0
	0,0	15,0	33,0	0,0	5,0	9,0	1,0	9,0	17,0	1,0	11,0	20,0	2,0	22,0	36,0
	1,0	16,0	44,0	0,0	4,0	6,0	1,0	9,0	21,0	1,0	5,0	18,0	2,0	25,0	43,0
	1,0	15,0	30,0	0,0	5,0	7,0	1,0	10,0	26,0	0,0	8,0	19,0	2,0	18,0	27,0
	1,0	13,0	29,0	0,0	4,0	5,0	1,0	10,0	27,0	1,0	10,0	23,0	1,0	13,0	26,0
	1,0	10,0	31,0	0,0	2,0	41,0	1,0	7,0	25,0	0,0	7,0	13,0	1,0	24,0	34,0
	1,0	12,0	23,0	0,0	23,0	56,0	1,0	11,0	23,0	0,0	7,0	14,0	1,0	15,0	24,0
	1,0	13,0	31,0	12,0	43,0	54,0	1,0	8,0	20,0	1,0	7,0	14,0	1,0	17,0	23,0
	1,0	10,0	28,0	2,0	12,0	20,0	1,0	10,0	20,0	0,0	6,0	10,0	1,0	12,0	26,0
	1,0	14,0	34,0	1,0	9,0	17,0	1,0	8,0	19,0	0,0	5,0	10,0	1,0	17,0	29,0

Tabela B5 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas

30/11/10			
<i>Início</i>	7:53		
<i>Término</i>	10:19		
<i>Duração</i>	2:26		
<i>Dados</i>	MP_{2,5}	MP₁₀	MPT
	1,0	18,0	36,0
	1,0	17,0	33,0
	1,0	13,0	24,0
	0,0	11,0	28,0
	0,0	9,0	19,0
	1,0	9,0	20,0
	0,0	9,0	16,0
	0,0	7,0	14,0
	1,0	9,0	17,0
	0,0	32,0	51,0
	1,0	9,0	21,0
	1,0	13,0	21,0
	0,0	12,0	23,0
	0,0	10,0	24,0
	0,0	11,0	26,0
	1,0	12,0	23,0
	1,0	10,0	17,0
	1,0	10,0	18,0
	0,0	3,0	33,0
	3,0	32,0	53,0
	1,0	23,0	67,0
	2,0	16,0	39,0
	1,0	16,0	30,0
	1,0	12,0	29,0
	1,0	15,0	31,0
	1,0	19,0	41,0
	0,0	0,0	39,0
	9,0	57,0	102,0
	1,0	27,0	45,0
	1,0	17,0	31,0
	1,0	16,0	37,0
	2,0	25,0	50,0
	2,0	35,0	72,0
	2,0	16,0	26,0
	1,0	12,0	22,0
	1,0	14,0	23,0
	1,0	12,0	20,0
	0,0	28,0	40,0
	3,0	16,0	27,0
	1,0	25,0	38,0
	1,0	18,0	26,0
	1,0	14,0	19,0
	1,0	12,0	17,0
	1,0	10,0	16,0
	1,0	12,0	19,0
	1,0	12,0	23,0
	1,0	22,0	29,0
	1,0	11,0	34,0
	1,0	12,0	20,0
	1,0	12,0	19,0
	0,0	8,0	23,0
	0,0	53,0	181,0
	1,0	10,0	27,0
	2,0	21,0	33,0
	3,0	20,0	31,0
	1,0	10,0	17,0
	0,0	10,0	25,0

Tabela B5 - Dados do Aerocet, convertidos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior das salas (Continuação)

<i>Dados</i>	30/11/10		
	MP _{2,5}	MP ₁₀	MPT
	1,0	13,0	34,0
	1,0	11,0	24,0
	1,0	15,0	23,0
	1,0	12,0	18,0
	1,0	13,0	20,0
	1,0	14,0	25,0
	1,0	8,0	27,0
	1,0	11,0	19,0
	0,0	31,0	138,0
	5,0	93,0	120,0
	2,0	12,0	21,0
	1,0	12,0	25,0
	1,0	10,0	18,0
	1,0	4,0	26,0
	0,0	14,0	135,0
	1,0	8,0	25,0
	1,0	10,0	20,0

APÊNDICE C – Dados brutos das concentrações de MP obtidas pelo EVM-7

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
<i>Início</i>	8:01	13:56	8:50	13:51
<i>Término</i>	11:26	17:16	12:10	17:02
<i>Duração</i>	3:25	3:20	3:20	3:10
<i>Dados</i>	20,0	14,0	37,0	19,0
	24,0	15,0	34,0	16,0
	23,0	13,0	35,0	16,0
	23,0	12,0	36,0	18,0
	20,0	12,0	36,0	16,0
	24,0	10,0	34,0	18,0
	21,0	11,0	34,0	17,0
	20,0	11,0	31,0	50,0
	19,0	10,0	32,0	43,0
	19,0	11,0	32,0	20,0
	21,0	10,0	32,0	14,0
	23,0	10,0	28,0	18,0
	20,0	10,0	28,0	20,0
	19,0	11,0	26,0	16,0
	22,0	10,0	35,0	15,0
	19,0	10,0	31,0	14,0
	21,0	12,0	29,0	17,0
	21,0	11,0	29,0	16,0
	19,0	11,0	32,0	21,0
	24,0	10,0	32,0	16,0
	22,0	12,0	30,0	13,0
	11,0	9,0	33,0	16,0
	15,0	10,0	29,0	15,0
	12,0	9,0	31,0	14,0
	13,0	10,0	30,0	16,0
	15,0	9,0	29,0	17,0
	14,0	10,0	29,0	18,0
	14,0	9,0	29,0	15,0
	12,0	10,0	27,0	14,0
	18,0	11,0	28,0	17,0
	19,0	9,0	27,0	14,0
	16,0	9,0	27,0	12,0
	18,0	11,0	28,0	14,0
	15,0	10,0	26,0	16,0
	16,0	11,0	29,0	15,0
	19,0	9,0	26,0	13,0
	20,0	9,0	30,0	18,0
	13,0	10,0	27,0	17,0
	13,0	10,0	27,0	16,0
	15,0	11,0	28,0	17,0
	15,0	10,0	27,0	10,0
	11,0	9,0	27,0	16,0
	12,0	9,0	29,0	17,0
	14,0	8,0	25,0	17,0
	12,0	11,0	25,0	14,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	20,0	10,0	28,0	19,0
	17,0	9,0	24,0	14,0
	14,0	11,0	25,0	13,0
	10,0	10,0	24,0	15,0
	10,0	11,0	25,0	14,0
	12,0	8,0	24,0	13,0
	13,0	9,0	23,0	13,0
	11,0	8,0	23,0	19,0
	13,0	8,0	24,0	15,0
	12,0	8,0	24,0	15,0
	16,0	8,0	25,0	13,0
	14,0	10,0	23,0	15,0
	22,0	14,0	23,0	12,0
	11,0	9,0	23,0	17,0
	13,0	8,0	24,0	13,0
	13,0	14,0	23,0	16,0
	17,0	17,0	23,0	15,0
	13,0	10,0	21,0	15,0
	13,0	11,0	22,0	16,0
	15,0	12,0	22,0	14,0
	14,0	14,0	22,0	16,0
	19,0	15,0	23,0	14,0
	16,0	12,0	23,0	16,0
	12,0	16,0	24,0	13,0
	14,0	12,0	22,0	12,0
	14,0	11,0	20,0	17,0
	15,0	10,0	20,0	20,0
	17,0	13,0	23,0	13,0
	17,0	9,0	21,0	14,0
	16,0	11,0	22,0	14,0
	15,0	10,0	24,0	15,0
	16,0	9,0	22,0	13,0
	21,0	10,0	23,0	16,0
	14,0	8,0	21,0	16,0
	18,0	10,0	23,0	12,0
	17,0	11,0	22,0	20,0
	16,0	8,0	19,0	15,0
	16,0	8,0	20,0	16,0
	20,0	9,0	22,0	14,0
	16,0	8,0	21,0	11,0
	17,0	7,0	21,0	18,0
	17,0	10,0	21,0	13,0
	16,0	7,0	23,0	14,0
	19,0	8,0	20,0	15,0
	16,0	10,0	19,0	18,0
	18,0	9,0	20,0	12,0
	19,0	7,0	21,0	14,0
	19,0	8,0	21,0	15,0
	27,0	9,0	20,0	17,0
	21,0	7,0	21,0	17,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	17,0	8,0	19,0	16,0
	19,0	9,0	21,0	17,0
	8,0	9,0	19,0	15,0
	14,0	8,0	20,0	15,0
	13,0	7,0	20,0	13,0
	12,0	8,0	18,0	15,0
	11,0	6,0	21,0	17,0
	11,0	9,0	19,0	23,0
	12,0	9,0	20,0	17,0
	13,0	7,0	20,0	19,0
	14,0	8,0	20,0	20,0
	15,0	7,0	22,0	18,0
	10,0	7,0	20,0	15,0
	11,0	7,0	23,0	16,0
	13,0	7,0	22,0	16,0
	9,0	7,0	22,0	18,0
	7,0	8,0	19,0	18,0
	12,0	8,0	18,0	18,0
	9,0	7,0	18,0	19,0
	11,0	7,0	17,0	16,0
	10,0	7,0	19,0	18,0
	10,0	6,0	21,0	15,0
	12,0	7,0	19,0	10,0
	9,0	6,0	18,0	14,0
	12,0	8,0	17,0	13,0
	11,0	9,0	19,0	13,0
	10,0	6,0	19,0	17,0
	10,0	7,0	18,0	13,0
	11,0	7,0	19,0	14,0
	13,0	8,0	20,0	13,0
	9,0	7,0	16,0	16,0
	9,0	7,0	18,0	13,0
	12,0	9,0	19,0	13,0
	11,0	8,0	18,0	16,0
	11,0	8,0	20,0	20,0
	11,0	6,0	19,0	15,0
	10,0	7,0	17,0	18,0
	10,0	6,0	18,0	20,0
	10,0	7,0	20,0	17,0
	11,0	6,0	18,0	18,0
	9,0	7,0	16,0	16,0
	13,0	8,0	17,0	14,0
	13,0	6,0	18,0	12,0
	12,0	8,0	16,0	13,0
	11,0	8,0	17,0	14,0
	12,0	6,0	18,0	17,0
	11,0	7,0	18,0	18,0
	12,0	7,0	18,0	14,0
	11,0	6,0	18,0	16,0
	12,0	8,0	22,0	14,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	11,0	5,0	19,0	14,0
	10,0	7,0	18,0	18,0
	11,0	10,0	20,0	13,0
	10,0	7,0	18,0	14,0
	10,0	7,0	18,0	15,0
	11,0	7,0	18,0	15,0
	13,0	6,0	17,0	15,0
	11,0	7,0	16,0	11,0
	10,0	9,0	19,0	18,0
	11,0	10,0	17,0	12,0
	11,0	8,0	18,0	12,0
	10,0	9,0	14,0	14,0
	13,0	7,0	14,0	15,0
	9,0	8,0	17,0	15,0
	14,0	9,0	15,0	13,0
	13,0	8,0	16,0	16,0
	9,0	8,0	15,0	18,0
	9,0	8,0	17,0	19,0
	9,0	8,0	16,0	18,0
	9,0	8,0	16,0	16,0
	8,0	7,0	15,0	19,0
	13,0	8,0	18,0	18,0
	11,0	6,0	17,0	14,0
	13,0	9,0	17,0	19,0
	10,0	7,0	17,0	16,0
	16,0	6,0	18,0	14,0
	13,0	9,0	17,0	17,0
	13,0	7,0	16,0	25,0
	10,0	9,0	15,0	24,0
	7,0	8,0	14,0	16,0
	8,0	9,0	14,0	20,0
	11,0	7,0	15,0	18,0
	9,0	8,0	17,0	18,0
	7,0	8,0	16,0	18,0
	10,0	8,0	16,0	14,0
	10,0	8,0	15,0	14,0
	11,0	7,0	16,0	15,0
	7,0	7,0	16,0	15,0
	8,0	8,0	15,0	16,0
	11,0	6,0	15,0	16,0
	13,0	9,0	14,0	20,0
	11,0	7,0	14,0	18,0
	8,0	7,0	14,0	14,0
	10,0	7,0	13,0	20,0
	13,0	8,0	13,0	19,0
	10,0	8,0	12,0	13,0
	15,0	7,0	11,0	20,0
	15,0	7,0	13,0	21,0
	13,0	6,0	13,0	15,0
	8,0	10,0	17,0	39,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	10,0	12,0	13,0	23,0
	10,0	10,0	15,0	24,0
	12,0	11,0	15,0	16,0
	12,0	10,0	15,0	22,0
	11,0	10,0	14,0	16,0
	12,0	9,0	13,0	20,0
	14,0	10,0	15,0	19,0
	14,0	10,0	14,0	18,0
	12,0	10,0	15,0	22,0
	13,0	10,0	15,0	17,0
	21,0	9,0	17,0	14,0
	21,0	11,0	17,0	14,0
	33,0	10,0	15,0	15,0
	25,0	8,0	17,0	17,0
	33,0	8,0	16,0	14,0
	31,0	9,0	15,0	12,0
	45,0	9,0	17,0	15,0
	35,0	8,0	17,0	19,0
	28,0	8,0	17,0	15,0
	31,0	8,0	17,0	17,0
	24,0	9,0	17,0	14,0
	22,0	8,0	15,0	14,0
	29,0	9,0	16,0	14,0
	42,0	9,0	13,0	14,0
	43,0	9,0	15,0	21,0
	33,0	10,0	15,0	18,0
	40,0	7,0	15,0	17,0
	24,0	8,0	15,0	16,0
	51,0	8,0	14,0	15,0
	56,0	8,0	15,0	16,0
	37,0	8,0	15,0	14,0
	9,0	8,0	13,0	20,0
	9,0	7,0	14,0	16,0
	11,0	9,0	13,0	18,0
	12,0	9,0	15,0	19,0
	9,0	8,0	14,0	16,0
	13,0	10,0	13,0	16,0
	12,0	10,0	15,0	15,0
	9,0	8,0	15,0	16,0
	9,0	10,0	14,0	16,0
	9,0	9,0	16,0	16,0
	9,0	7,0	13,0	18,0
	9,0	8,0	13,0	16,0
	11,0	8,0	16,0	18,0
	10,0	8,0	15,0	19,0
	9,0	9,0	15,0	16,0
	9,0	8,0	15,0	19,0
	10,0	8,0	65,0	22,0
	9,0	6,0	55,0	16,0
	11,0	8,0	33,0	14,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	12,0	8,0	16,0	21,0
	11,0	8,0	14,0	18,0
	11,0	7,0	17,0	16,0
	9,0	6,0	16,0	16,0
	10,0	8,0	16,0	16,0
	11,0	7,0	16,0	15,0
	9,0	11,0	18,0	15,0
	15,0	8,0	14,0	20,0
	12,0	8,0	15,0	16,0
	14,0	7,0	15,0	15,0
	15,0	8,0	16,0	25,0
	11,0	6,0	18,0	19,0
	13,0	7,0	17,0	19,0
	11,0	7,0	16,0	17,0
	13,0	8,0	16,0	18,0
	11,0	6,0	15,0	21,0
	12,0	8,0	18,0	19,0
	13,0	9,0	15,0	17,0
	10,0	8,0	17,0	15,0
	12,0	8,0	17,0	18,0
	15,0	8,0	17,0	21,0
	12,0	7,0	17,0	21,0
	10,0	8,0	17,0	20,0
	11,0	7,0	17,0	18,0
	12,0	8,0	18,0	19,0
	12,0	7,0	19,0	18,0
	14,0	6,0	17,0	20,0
	13,0	7,0	18,0	18,0
	14,0	6,0	18,0	15,0
	13,0	8,0	18,0	18,0
	12,0	9,0	19,0	19,0
	11,0	7,0	20,0	18,0
	12,0	9,0	17,0	16,0
	10,0	8,0	18,0	15,0
	11,0	7,0	19,0	16,0
	11,0	7,0	20,0	14,0
	13,0	8,0	19,0	15,0
	10,0	7,0	18,0	17,0
	13,0	8,0	18,0	15,0
	26,0	8,0	17,0	16,0
	15,0	7,0	17,0	17,0
	19,0	7,0	15,0	14,0
	12,0	7,0	15,0	14,0
	14,0	7,0	16,0	17,0
	18,0	9,0	16,0	18,0
	28,0	7,0	17,0	16,0
	18,0	7,0	16,0	20,0
	18,0	7,0	19,0	21,0
	13,0	8,0	18,0	17,0
	11,0	8,0	17,0	17,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	11,0	6,0	17,0	17,0
	15,0	7,0	16,0	15,0
	13,0	7,0	17,0	18,0
	9,0	7,0	15,0	19,0
	11,0	7,0	18,0	19,0
	11,0	7,0	18,0	19,0
	12,0	7,0	17,0	18,0
	12,0	6,0	16,0	17,0
	10,0	6,0	17,0	21,0
	10,0	6,0	17,0	20,0
	11,0	7,0	19,0	19,0
	11,0	7,0	17,0	22,0
	10,0	8,0	15,0	17,0
	9,0	7,0	17,0	18,0
	10,0	6,0	16,0	18,0
	12,0	6,0	16,0	19,0
	13,0	6,0	18,0	21,0
	7,0	6,0	19,0	17,0
	15,0	6,0	17,0	16,0
	9,0	6,0	18,0	19,0
	10,0	7,0	18,0	20,0
	10,0	7,0	18,0	18,0
	10,0	6,0	16,0	21,0
	12,0	6,0	16,0	17,0
	11,0	6,0	16,0	16,0
	11,0	7,0	16,0	21,0
	13,0	6,0	17,0	20,0
	9,0	6,0	17,0	18,0
	7,0	6,0	17,0	18,0
	7,0	7,0	16,0	16,0
	13,0	6,0	18,0	18,0
	8,0	6,0	19,0	19,0
	8,0	6,0	16,0	20,0
	9,0	6,0	17,0	19,0
	13,0	7,0	18,0	16,0
	16,0	6,0	18,0	19,0
	14,0	6,0	16,0	19,0
	12,0	5,0	16,0	17,0
	12,0	6,0	18,0	18,0
	14,0	6,0	16,0	21,0
	13,0	7,0	18,0	18,0
	12,0	6,0	17,0	20,0
	14,0	6,0	17,0	18,0
	13,0	6,0	18,0	17,0
	15,0	6,0	18,0	33,0
	18,0	6,0	18,0	24,0
	13,0	6,0	17,0	22,0
	18,0	6,0	19,0	23,0
	15,0	7,0	17,0	22,0
	14,0	6,0	17,0	25,0

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	15,0	6,0	17,0	22,0
	11,0	6,0	17,0	22,0
	14,0	6,0	17,0	21,0
	11,0	7,0	18,0	25,0
	13,0	7,0	18,0	22,0
	11,0	5,0	18,0	23,0
	12,0	5,0	19,0	23,0
	13,0	6,0	18,0	23,0
	12,0	6,0	20,0	23,0
	11,0	5,0	18,0	28,0
	11,0	6,0	18,0	23,0
	9,0	5,0	19,0	23,0
	10,0	5,0	17,0	23,0
	13,0	6,0	17,0	27,0
	10,0	5,0	18,0	27,0
	8,0	5,0	17,0	27,0
	15,0	6,0	16,0	25,0
	12,0	5,0	16,0	26,0
	13,0	7,0	17,0	22,0
	10,0	17,0	17,0	21,0
	13,0	13,0	14,0	23,0
	12,0	13,0	15,0	20,0
	12,0	13,0	14,0	26,0
	10,0	12,0	14,0	28,0
	11,0	8,0	14,0	24,0
	12,0	7,0	15,0	24,0
	10,0	8,0	14,0	25,0
	9,0	9,0	14,0	26,0
	10,0	6,0	13,0	25,0
	14,0	6,0	14,0	25,0
	11,0	7,0	15,0	23,0
	11,0	8,0	13,0	33,0
	9,0	7,0	15,0	26,0
	12,0	8,0	15,0	
	10,0	9,0	14,0	
	16,0	9,0	15,0	
	13,0	6,0	14,0	
	12,0	7,0	15,0	
	11,0	7,0	15,0	
	16,0	7,0	15,0	
	11,0	7,0	13,0	
	13,0	8,0	13,0	
	12,0	7,0	14,0	
	11,0	12,0	13,0	
	13,0	7,0	11,0	
	15,0	8,0	13,0	
	11,0	7,0	13,0	
	13,0	7,0	13,0	
	14,0	7,0	12,0	
	9,0	10,0	12,0	

Tabela C1 - Dados do EVM-7, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, monitorados no interior e no exterior das salas (Continuação)

	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Local</i>	Interno	Interno	Externo	Externo
<i>Fração</i>	MP ₁₀	MP _{2,5}	MP _{2,5}	MP ₁₀
	9,0	10,0	13,0	
	9,0	10,0	12,0	
	11,0	9,0	12,0	
	13,0			
	11,0			
	11,0			
	12,0			
	10,0			
	11,0			
	19,0			
	27,0			
	32,0			
	10,0			

APÊNDICE D – Dados brutos da análise química do MP por FRX

Tabela D1 - Porcentagens dos elementos químicos identificados no MP_{2,5} coletado internamente

	25/05/11	31/05/11
Ca	24,10	29,97
Cu	2,04	1,24
Fe	4,18	4,10
K	N/D	33,44
S	69,68	31,25
Si	N/D	N/D
Ti	N/D	N/D

Tabela D2 - Porcentagens dos elementos químicos identificados no MP_{2,5} coletado externamente

	02/06/11	06/06/11
Ca	15,21	11,64
Cu	2,49	3,66
Fe	9,86	12,26
K	N/D	N/D
S	72,44	72,45
Si	N/D	N/D
Ti	N/D	N/D

Tabela D3 - Porcentagens dos elementos químicos identificados no MP₁₀ coletado internamente

	25/05/11	31/05/11	02/06/11	06/06/11
Ca	24,32	27,15	28,96	23,09
Cu	0,25	0,38	0,23	0,32
Fe	2,06	3,58	2,70	4,92
K	13,28	14,94	11,99	12,60
S	41,53	32,97	40,39	35,05
Si	17,83	19,60	14,69	22,34
Ti	0,75	1,38	1,03	1,68

Tabela D4 - Porcentagens dos elementos químicos identificados no MP₁₀ coletado externamente

	25/05/11	31/05/11	02/06/11	06/06/11
Ca	10,27	12,02	14,32	13,24
Cu	0,88	0,62	0,39	0,56
Fe	6,48	7,00	5,46	7,55
K	32,48	23,94	10,34	20,71
S	20,53	19,62	31,69	19,68
Si	29,36	34,38	35,77	35,67
Ti	0,00	2,41	2,04	2,59

N/D = não detectado

APÊNDICE E – Dados brutos de temperatura e umidade relativa

Tabela E1 – Dados de temperatura interna e externa monitorados 3 vezes em cada coleta

Data	Temperatura interna (°C)			Temperatura externa (°C)		
	Início	Recreio	Término	Início	Recreio	Término
23/08/10	23,3	23,0	23,5	23,9	23,5	24,2
25/08/10	23,7	25,6	24,7	23,3	26,0	24,9
31/08/10	21,4	23,7	26,5	21,0	25,6	25,6
02/09/10	21,7	25,2	26,8	21,4	24,9	27,6
14/09/10	29,7	29,5	29,3	29,9	29,7	29,4
15/09/10	27,8	28,6	28,8	28,2	28,8	28,7
20/09/10	21,2	23,4	26,1	21,6	23,6	25,2
28/09/10	19,1	21,6	22,7	19,6	21,2	22,0
29/09/10	21,3	22,0	21,9	20,7	22,4	22,2
06/10/10	28,0	31,0	30,7	28,4	31,0	30,5
07/10/10	22,0	24,3	26,4	22,4	20,2	27,2
14/10/10	28,0	27,4	27,2	29,9	28,9	27,4
19/10/10	24,3	25,4	25,8	24,4	25,1	25,3
22/10/10	29,5	31,3	31,6	30,0	31,5	31,5
25/10/10	28,3	28,6	27,3	27,8	28,7	26,9
27/10/10	25,6	26,2	26,4	25,8	26,1	26,6
10/11/10	27,0	27,5	27,8	27,1	27,6	27,8
11/11/10	24,7	26,2	26,6	24,4	25,9	25,7
24/11/10	27,9	28,6	29,1	28,0	28,9	29,3
29/11/10	27,5	27,9	28,5	27,4	27,7	28,2
30/11/10	24,6	25,2	25,8	25,3	25,7	26,3
23/03/11	23,2	24,3	23,9	23,3	23,8	23,7
01/04/11	24,5	26,3	25,6	24,7	25,5	25,0
14/04/11	28,0	27,3	27,8	27,7	26,7	27,1
27/04/11	21,5	20,9	21,3	21,3	20,3	21,0
05/05/11	28,1	27,1	27,0	26,9	26,5	27,5
09/05/11	26,5	25,9	26,1	25,9	24,9	22,5
25/05/11	20,5	22,2	24,0	19,5	23,5	23,2
31/05/11	23,4	24,2	22,7	23,2	23,8	21,6
02/06/11	24,3	22,6	23,7	21,0	21,6	24,0
06/06/11	22,8	23,7	23,6	21,5	22,0	20,6

Tabela E2 – Dados de umidade interna e externa monitorados 3 vezes em cada coleta

Data	Umidade interna (%)			Umidade externa (%)		
	Início	Recreio	Término	Início	Recreio	Término
23/08/10	33,2	33,0	33,4	31,2	30,9	31,4
25/08/10	30,0	28,8	29,3	31,3	26,7	29,1
31/08/10	45,9	36,0	41,1	46,8	38,8	42,9
02/09/10	44,6	37,7	35,1	44,1	38,1	32,3
14/09/10	23,9	24,4	25,3	23,6	23,9	26,4
15/09/10	44,4	39,5	36,9	43,3	38,6	38,3
20/09/10	53,6	54,7	47,9	59,7	52,6	44,6
28/09/10	85,2	75,4	72,4	87,3	78,6	76,9
29/09/10	73,4	72,4	76,3	78,0	73,9	74,8
06/10/10	36,4	31,3	37,1	37,2	33,0	34,5
07/10/10	67,1	75,1	58,8	76,4	85,5	52,8
14/10/10	46,2	46,2	46,8	40,0	41,2	45,4
19/10/10	45,0	46,0	45,7	47,7	45,7	44,5
22/10/10	33,3	25,3	30,5	30,6	25,1	28,4
25/10/10	60,2	47,5	52,4	57,9	50,0	52,2
27/10/10	41,6	36,0	35,5	40,2	33,4	35,7
10/11/10	59,0	56,0	50,6	58,3	53,8	52,8
11/11/10	56,1	52,3	51,1	55,6	52,7	53,7
24/11/10	52,8	47,9	49,5	52,1	46,5	49,3
29/11/10	45,5	47,7	49,7	43,8	46,7	49,1
30/11/10	70,2	67,2	64,3	69,9	66,7	63,3
23/03/11	72,4	67,2	69,7	73,2	66,2	69,8
01/04/11	70,3	59,8	65,2	70,6	62,5	66,8
14/04/11	50,9	52,0	51,6	50,8	56,1	50,6
27/04/11	73,8	71,6	72,6	73,3	76,4	73,9
05/05/11	36,0	39,5	40,5	32,5	37,1	38,2
09/05/11	53,3	56,3	54,9	52,7	59,1	66,5
25/05/11	51,5	46,4	46,4	53,5	42,7	46,1
31/05/11	46,0	45,4	47,5	43,3	41,3	45,9
02/06/11	40,3	47,4	45,8	48,0	46,0	41,8
06/06/11	46,2	45,7	50,3	49,1	48,8	54,5

APÊNDICE F – Dados brutos das concentrações de CO₂

Tabela F1 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 30/11/2010

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a
	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	29/09	06/10	07/10	24/11	29/11	30/11
Início	8:09	7:21	7:13	7:16	12:50	12:46	7:57	7:32	14:04	7:57	13:00	7:50	8:50
Término	9:23	9:26	9:28	11:23	17:08	17:06	12:11	11:27	17:22	12:13	16:32	10:50	11:33
Duração	1:14	2:05	2:14	4:06	4:18	4:19	4:14	3:55	3:18	4:16	3:32	2:59	2:43
Dados	491	474	417	497	551	488	805	620	664	630	681	656	652
	453	523	429	518	565	510	775	605	678	624	653	643	660
	606	525	488	567	565	504	744	615	681	640	642	660	640
	681	512	485	541	596	505	760	829	718	624	651	601	646
	678	568	539	560	574	535	761	985	670	634	631	633	678
	612	542	546	608	579	573	725	1023	666	630	728	629	673
	619	527	490	597	560	564	733	878	672	624	673	625	689
	554	537	496	593	599	578	720	997	671	627	670	635	683
	548	564	494	635	534	526	733	910	667	619	716	632	655
	541	513	533	646	540	547	716	871	668	627	729	630	651
	533	525	540	666	540	545	725	804	670	618	807	614	655
	516	536	558	588	544	531	729	777	667	633	693	614	659
	529	515	559	578	562	540	728	757	669	626	709	620	665
	509	527	544	587	558	534	725	756	673	630	729	609	691
	526	534	524	567	572	560	717	786	683	628	703	614	730
	517	533	533	554	576	530	704	829	680	628	683	628	755
	494	548	545	561	561	503	728	856	673	627	688	650	712
	516	532	550	522	559	516	775	841	673	631	694	647	712
	530	515	533	533	572	516	743	855	674	624	698	643	696
	538	493	531	524	580	541	685	828	674	619	658	642	697
	519	483	539	572	549	517	697	841	677	621	680	637	681
	508	518	546	571	555	516	694	875	678	624	699	663	668
	513	507	502	611	533	511	704	790	685	623	705	644	682
	483	532	518	651	541	501	680	879	679	612	719	633	665
	483	522	508	643	540	492	682	941	679	619	731	645	659
	500	517	537	680	554	528	667	878	677	628	722	643	659
	492	538	529	660	552	542	755	993	680	623	704	640	655
	495	546	505	711	570	523	763	1128	683	628	693	643	666
	504	529	506	740	572	533	716	1145	688	623	727	639	655
	500	505	516	741	555	532	710	1157	678	622	713	638	649
	496	512	508	728	582	539	657	1006	681	627	706	637	644
	510	507	504	597	528	534	694	1087	683	623	713	642	651
	493	485	505	571	530	541	771	1039	679	619	711	632	651
	537	491	495	550	568	556	701	832	682	635	676	630	652
	588	482	511	559	559	556	645	841	685	628	711	639	650
	621	477	518	548	565	548	681	836	690	620	737	634	634
	593	481	500	544	521	519	696	818	689	624	710	634	661
	556	483	516	536	516	503	730	879	692	618	710	642	660
	567	480	522	503	566	497	782	987	691	631	702	632	644
	498	522	528	532	583	519	703	1063	687	619	679	638	645
	501	561	516	474	562	506	649	1061	681	626	681	644	637
	502	564	506	484	588	486	628	1088	682	627	690	639	655
	513	565	487	559	571	521	631	1086	673	683	699	635	657
	480	568	504	575	575	525	615	1014	677	719	733	647	651
	471	572	518	573	552	506	598	1124	676	799	699	648	653
	501	552	523	580	611	501	621	1000	673	760	737	646	655
	514	529	517	598	637	504	622	1092	686	746	756	644	645
	489	465	539	601	589	489	644	985	691	814	766	633	645
	485	476	529	593	608	525	630	1051	686	843	757	638	654
	516	562	551	591	575	504	614	850	673	827	765	637	639
	550	551	535	606	620	500	624	975	685	819	768	642	646
	497	570	542	616	611	525	654	918	691	780	764	635	654

Tabela F1 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 30/11/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	29/09	06/10	07/10	24/11	29/11	30/11
<i>Dados</i>	475	590	561	611	550	502	657	820	682	775	753	641	645
	472	599	558	623	526	487	611	994	685	774	733	653	638
	488	598	539	573	536	490	652	870	681	806	739	648	653
	502	579	540	592	524	517	734	804	683	791	734	635	647
	501	575	542	566	509	514	673	794	698	747	713	641	653
	488	555	522	561	496	513	645	937	689	761	724	645	652
	484	558	524	584	510	501	626	856	693	817	711	643	646
	453	613	542	604	511	495	624	980	705	886	708	645	645
	460	652	522	606	493	492	656	884	701	879	704	638	646
	482	580	512	631	491	496	684	895	698	870	719	655	656
	522	534	562	611	481	513	642	907	694	848	717	659	640
	457	584	541	643	498	510	682	827	689	753	715	662	651
	511	589	542	645	503	505	695	856	696	773	693	657	654
	546	570	538	637	488	514	690	788	694	782	691	648	672
	507	565	541	654	485	511	735	777	686	772	701	644	665
	514	572	550	597	516	521	731	847	695	791	686	645	645
	477	566	548	603	517	514	768	950	694	774	673	645	662
	496	522	521	626	544	501	632	998	681	749	689	668	661
	477	535	515	596	504	511	652	1074	690	751	681	658	662
	503	532	530	674	531	508	629	1116	681	768	675	652	660
	475	526	516	687	523	516	631	1118	692	764	681	673	663
	486	522	532	642	478	515	713	1162	691	758	671	661	684
	494	539	513	663	471	492	741	1149	686	757	661	678	674
	462	499	509	690	473	497	632	1148	682	748	662	673	677
	487	465	499	737	452	506	608	1149	694	778	670	652	682
	505	491	507	679	477	486	653	1172	698	745	662	654	676
	487	504	510	667	475	489	623	1183	688	764	672	658	685
	459	471	502	687	467	506	614	1130	688	751	672	644	661
	480	479	522	663	487	488	590	1151	705	799	674	645	658
	457	459	500	649	477	506	635	1141	693	763	670	650	659
	476	444	509	635	519	526	700	1119	687	771	663	656	669
	504	434	524	645	480	529	677	997	699	769	675	650	673
	561	447	517	623	516	543	615	1087	687	763	672	650	688
	485	431	584	620	506	536	641	1141	695	750	671	655	675
	481	440	559	569	519	537	738	1109	694	757	680	651	681
	526	472	569	561	507	523	706	1110	685	749	675	653	690
	547	452	589	589	553	533	648	1134	703	783	668	659	697
	534	454	636	580	500	514	681	1126	681	791	663	653	662
	497	453	632	573	483	536	706	1206	685	791	672	663	672
	573	455	651	561	522	535	627	1148	685	748	663	668	684
	502	452	631	628	517	519	670	1143	689	737	666	671	686
	528	453	624	672	563	519	709	1123	715	747	668	671	672
	527	454	645	578	474	539	667	1150	904	743	673	666	678
	610	452	631	619	473	526	652	1045	769	727	684	683	686
	529	486	641	683	492	523	668	1007	839	725	675	654	678
	509	466	618	607	511	529	581	869	852	718	675	698	675
	573	432	615	552	541	518	638	849	868	706	671	685	667
	553	456	619	522	508	516	603	810	876	709	678	676	667
	497	446	640	578	471	520	566	804	897	706	679	680	668
	604	434	599	553	472	494	579	783	882	697	744	659	663
	565	457	618	625	476	519	560	813	897	681	725	658	670
	525	437	619	568	465	528	538	818	888	700	735	661	663
	581	482	600	582	456	540	545	865	897	691	689	655	661
	540	444	633	553	469	540	522	775	887	689	683	660	659
	591	435	626	596	483	554	526	767	894	690	705	665	655
	611	436	604	547	480	554	513	761	924	676	701	660	655
	650	465	594	512	479	553	535	769	894	682	723	669	671
	686	454	582	524	473	542	542	785	844	696	744	648	682

Tabela F1 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 30/11/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	29/09	06/10	07/10	24/11	29/11	30/11
<i>Dados</i>	673	442	576	495	485	535	552	767	818	712	699	674	677
	570	449	589	495	489	532	570	798	794	728	737	670	666
	622	475	571	509	492	552	566	759	779	752	741	662	658
	536	446	564	523	480	551	585	811	772	763	790	664	651
	660	436	563	533	521	570	591	738	765	772	785	659	666
	647	435	574	531	511	580	567	732	761	739	767	646	669
	640	431	599	522	484	572	609	696	758	727	691	659	657
	738	427	604	502	490	539	605	743	759	730	662	667	658
	694	436	611	511	461	551	648	742	750	732	688	665	662
	739	424	616	502	449	540	618	718	765	743	714	657	664
	763	419	611	498	475	514	574	715	764	734	716	663	658
	676	440	600	487	464	502	551	704	767	746	702	661	659
	665	488	592	490	480	503	619	674	771	771	670	657	670
	664	458	602	502	506	499	612	718	775	778	673	649	657
	650	451	610	508	470	514	585	671	769	769	656	646	659
	769	420	622	525	478	535	589	646	779	788	661	652	662
	784		586	495	475	529	599	655	780	774	674	653	684
	807		590	491	480	513	557	663	784	754	676	651	664
	803		591	512	496	517	531	660	778	751	700	651	662
	806		598	514	505	522	525	633	782	753	661	657	664
	811		590	541	451	524	553	631	808	749	688	648	668
	804		617	588	456	562	555	621	819	764	732	659	666
	816		586	513	464	556	538	628	817	752	730	648	668
	824		595	503	449	536	535	635	817	738	730	661	674
	854		618	490	472	542	552	631	789	763	725	665	659
			586	464	465	535	527	634	794	763	721	671	663
				468	449	538	495	635	784	744	717	669	664
				473	454	538	518	640	793	734	724	663	654
				456	495	534	532	677	786	745	745	662	659
				467	462	526	510	686	782	750	700	661	667
				474	456	526	509	663	780	782	708	660	662
				493	459	525	518	642	767	790	711	657	665
				469	482	518	580	648	759	758	719	656	665
				469	494	506	577	657	772	756	687	652	661
				452	483	515	569	618	769	769	669	652	653
				458	494	519	529	603	764	762	651	653	673
				445	474	512	522	608	760	751	656	662	669
				467	458	501	534	638	759	754	651	670	662
				450	463	506	523	622	767	742	642	641	654
				443	451	501	565	661	775	739	654	663	660
				445	468	495	527	632	792	743	655	663	670
				452	459	503	520	619	787	777	661	654	673
				499	466	499	549	609	796	759	666	648	669
				489	453	486	552	619	803	762	668	653	671
				488	456	482	578	612	801	832	651	659	678
				464	467	475	536	608	790	767	649	665	675
				489	459	473	545	609	791	774	643	668	670
				484	447	466	594	616	798	770	653	653	667
				454	461	475	560	642	783	769	677	673	664
				497	455	484	577	617	785	792	652	678	660
				503	462	472	519	623	773	756	662	764	651
				504	490	472	549	614	805	738	662	681	
				483	523	483	536	620	789	764	653	691	
				467	496	485	557	633	780	809	656	672	
				474	481	487	538	617	757	787	661	660	
				438	490	526	530	605	769	804	676	662	
				468	501	564	519	622	776	801	771	667	
				492	506	534	549	615	734	797	816	666	

Tabela F1 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 30/11/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	29/09	06/10	07/10	24/11	29/11	30/11
<i>Dados</i>				480	488	525	581	600	754	786	733	649	
				464	497	535	576	595	768	786	692	654	
				475	515	537	609	612	759	792	686	656	
				463	510	565	573	588	755	795	716	660	
				473	523	596	568	585	734	791	672	666	
				484	511	548	528	591	772	799	685	676	
				471	516	536	510	648	793	815	687	658	
				447	482	522	539	646	790	816	670	666	
				491	490	521	584	623	776	803	672	654	
				457	492	528	529	618	750	810	717	661	
				455	493	514	532	640	747	796	718	668	
				448	510	508	516	622	766	799	741	674	
				475	507	529	526	628	776	784	725	661	
				485	494	533	513	679	781	774	797		
				459	473	537	532	684	779	783	779		
				477	460	536	500	719	783	786	731		
				546	491	535	514	695	791	792	734		
				460	496	529	514	669	821	793	750		
				470	481	552	550	656	763	794	722		
				457	463	537	587	660	794	788	724		
				467	491	545	614	669	804	804	756		
				478	488	553	630	666	861	817	742		
				469	489	561	636	644	936	800	754		
				502	486	536	636	704	1025	794	782		
				520	520	536	660	626	1021	812	786		
				561	503	554	685	671	983	853	788		
				569	502	535	716	610	959	847	753		
				526	500	543	728	656	951	844	788		
				510	471	513	753	652	951	858	797		
				492	500	532	738	638	941	873	751		
				535	488	566	747	629	984	853	777		
				503	452	578	792	623		784	809		
				523	513	591	789	657		777	780		
				512	493	598	786	669		769	768		
				475	503	575	790	615		777	753		
				520	497	575	774	636		781	746		
				497	480	539	778	618		796	772		
				457	495	515	771	706		780	798		
				533	483	521	669	638		771	809		
				447	478	523	659	712		801	746		
				491	477	536	619	663		790	751		
				513	487	511	602	697		783	764		
				460	500	508	541	645		862	781		
				445	503	535	578	644		894	694		
				451	479	532	646	638		858	657		
				456	476	539	696	668		884			
				468	510	538	697	708		876			
				444	532	536	740	636		909			
				450	494	512	774	617		898			
				459	460	520	747	642		902			
				457	461	528	763	629		912			
				461	494	529	763	613		915			
				459	477	540	764	662		899			
				479	490	537	767	646		889			
				447	471	542	784	625		892			
				446	483	557	780	609		912			
				437	487	534	754	609		895			
				471	469	519	735	607		909			

Tabela F1 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 30/11/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	29/09	06/10	07/10	24/11	29/11	30/11
<i>Dados</i>				475	483	518	731	628		903			
				480	501	524	698	612		940			
				477	497	506	707	654		833			
				524	478	534	678	624		789			
				492	494	545	698	646		799			
				470	531	534	741	626		750			
				485	484	514	716	635		839			
				493	491	525	736	678		857			
				461	473	550	768	678		899			
				467	480	545	756	674		876			
				449	494	546	672			866			
				468	496	545	612			899			
				490	476	534	607			887			
				485	474	538	633			901			
				504	500	532	595			917			
				487	485	542	549			907			
				488	476	565	561			924			
				456	493	544	559			902			
				447	532	525	555			904			
				485	502	537	528			925			
				483	513	528	543			917			
				490	495	526	539			888			
					478	538	537			923			
					499	544	529			957			
					508	565	536			964			
					524	554	517			983			
					523	550	525			899			
					533	542	520			847			
					495	515	512			894			
					509	501				944			
					503	513				878			
					543	502							
					530	515							
						506							
						521							

**Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias
23/03/2011 a 06/06/2011**

	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a	18 ^a	19 ^a	20 ^a	21 ^a	22 ^a	23 ^a
	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
Início	9:44	9:43	14:21	13:35	13:33	16:15	8:02	13:57	8:56	13:42
Término	12:18	12:13	15:20	15:20	15:19	17:13	11:26	17:16	12:12	17:07
Duração	2:34	2:30	0:59	1:45	1:46	0:58	3:24	3:19	3:15	3:25
Dados	871	1118	819	684	657	684	344	509	644	621
	813	1036	797	768	782	689	338	622	632	623
	826	950	828	864	740	683	339	675	624	638
	835	1077	873	795	742	687	349	710	612	599
	852	1034	1048	818	766	694	337	713	601	588
	843	1060	1036	877	747	677	343	715	600	591
	830	1206	942	866	751	705	342	695	602	592
	854	1227	917	851	781	821	359	682	598	583
	838	1278	1005	873	762	711	358	677	588	596
	844	1307	909	852	761	705	350	666	595	581
	830	1247	1021	917	754	734	346	668	580	580
	820	1358	1003	815	735	756	337	667	575	576
	810	1388	997	850	725	746	337	675	584	582
	797	1201	1048	910	726	737	330	693	588	601
	801	1318	1068	981	719	738	333	710	596	570
	802	1024	1121	958	699	739	334	724	637	584
	836	1083	1102	947	687	713	330	739	592	625
	800	915	1021	1089	678	728	331	729	584	599
	814	894	1046	1019	659	725	333	725	592	599
	810	906	969	961	660	722	337	715	581	623
	813	874	984	924	657	731	338	711	580	598
	801	872	978	985	645	740	337	702	584	583
	818	849	989	990	657	742	406	706	581	591
	810	832	965	997	655	762	420	711	582	575
	797	878	969	1004	649	746	480	723	581	574
	832	896	954	1037	656	753	487	733	584	582
	816	817	956	1026	649	771	478	736	588	598
	830	846	942	1111	655	752	508	743	574	615
	844	891	939	1048	640	772	470	713	576	587
	836	790	934	1143	651	789	462	719	582	566
	858	807	882	994	644	780	455	730	578	574
	915	851	924	1002	639	769	468	724	577	577
	866	826	880	959	648	776	454	727	588	578
	929	799	934	1126	655	760	462	717	577	562
	859	790	933	995	651	776	461	706	590	564
	846	768	929	1101	649	792	469	709	586	581
	854	775	966	1101	645	791	437	710	581	566
	877	786	963	1025	642	792	427	704	594	571
	845	789	931	1074	645	810	449	704	570	580
	877	793	967	1161	640	814	457	709	568	606
	844	764	919	1081	684	827	457	700	580	605
	883	762	907	1046	662	804	467	659	574	594
	870	785	950	1062	653	837	468	680	573	574
	928	772	930	1033	651	852	475	687	574	574
	967	773	926	1007	675	856	479	673	575	590
	870	763	909	1044	672	829	478	666	581	567
	897	770	922	1075	688	819	471	675	594	586
	898	754	906	1154	678	799	466	678	626	604
	868	772	974	918	661	800	454	680	605	605
	856	767	961	1017	676	790	456	688	578	609
	917	764	910	990	701	802	465	685	573	595
	906	755	905	988	719	787	468	674	578	590
	894	757	913	996	726	797	475	654	577	585
	906	753	891	1003	747	811	455	650	579	632

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	891	753	880	908	757	804	451	645	570	642
	913	744	892	931	748	800	444	635	576	619
	875	760	922	934	728	801	451	640	569	605
	862	760	896	918	734	757	453	646	565	613
	870	756	868	1016	764	687	442	646	556	619
	900	756	849	957	755		444	648	581	623
	904	747		984	731		467	657	568	608
	897	753		902	726		493	681	568	585
	930	747		1020	728		489	692	597	610
	886	738		1076	744		471	686	704	596
	873	754		959	734		469	690	1248	581
	901	744		951	753		480	695	952	583
	859	737		935	743		505	705	877	554
	871	747		986	772		618	704	863	574
	848	752		914	782		708	716	901	577
	821	742		999	763		759	748	1169	587
	857	737		950	755		778	743	1482	578
	846	744		1059	759		778	752	1561	555
	853	745		939	755		811	747	1560	562
	851	747		983	769		823	728	1462	575
	881	752		927	797		834	713	1492	585
	846	742		955	796		840	697	1578	602
	871	760		941	773		848	696	1525	644
	915	738		866	780		813	697	1462	601
	874	749		882	777		737	688	1477	586
	843	758		961	788		658	683	1453	589
	847	754		891	777		595	684	1420	637
	859	755		849	766		585	685	1461	679
	831	767		869	756		554	687	1478	702
	873	752		916	744		533	683	1464	721
	854	762		888	763		511	684	1407	718
	851	757		948	769		498	678	1372	716
	841	751		894	784		470	677	1413	725
	860	748		948	758		450	682	1350	734
	854	760		946	711		465	676	1371	756
	868	761		852	732		466	675	1357	756
	849	765		929	729		459	677	1378	730
	870	761		888	739		463	670	1410	761
	864	754		966	767		465	672	1371	747
	843	762		990	765		487	666	1411	778
	853	757		945	780		484	662	1365	795
	880	763		940	756		493	670	979	791
	887	762		914	772		478	660	941	772
	855	757		977	751		468	638	1241	783
	863	761		946	777		457	633	1168	806
	876	753		1010	763		451	630	1107	816
	891	756			738		446	638	968	832
	917	790			727		460	644	975	845
	918	813			825		471	653	907	862
	848	846					471	660	889	856
	961	819					482	661	1024	867
	882	802					493	656	1089	835
	868	772					470	655	1027	811
	862	812					439	665	1087	829
	853	797					436	663	1076	842
	855	771					424	668	1075	831
	912	794					413	665	1090	849
	914	846					413	661	1122	855

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	866	877					452	665	1102	873
	885	898					469	658	1180	850
	873	911					465	663	1218	856
	867	939					454	657	1198	858
	1089	956					443	654	1191	848
	941	980					447	653	1251	854
	984	1018					474	656	1219	865
	938	984					449	663	1198	873
	891	970					434	659	1227	901
	886	1007					440	660	1319	883
	890	1022					453	652	1325	852
	872	1044					446	640	1255	853
	928	1016					452	621	1281	822
	907	1022					457	624	1322	866
	859	1023					450	639	1320	891
	915	998					444	645	1364	863
	939	963					427	645	1402	845
	912	948					427	648	1345	850
	874	937					425	653	1315	854
	868	884					430	650	1356	818
	864	844					426	646	1405	807
	881	872					438	641	1424	821
	931	853					432	641	1410	839
	916	897					423	645	1376	848
	930	926					435	650	1391	848
	939	956					447	660	1406	874
	963	960					448	670	1378	884
	886	970					454	674	1371	910
	911	978					456	663	1394	937
	908	1016					449	664	1391	952
	885	1049					463	657	1376	946
	976	1094					453	660	1348	948
	995	1116					440	671	1392	965
	944	1085					440	673	1385	973
	923	1070					421	683	1393	972
	950	1106					425	677	1406	981
	1020	1014					430	656	1386	959
	1076	997					436	644	1392	941
	1006	1042					427	651	1378	921
	1011						424	660	1344	905
	1036						441	658	1331	863
	963						469	669	1335	882
	936						456	712	1357	850
							457	731	1317	855
							452	743	1389	859
							448	744	1370	853
							443	748	1403	847
							448	741	1421	822
							432	722	1402	832
							452	704	1377	861
							495	687	1390	855
							538	679	1389	836
							562	673	1409	799
							563	666	1443	808
							555	652	1454	812
							556	643	1407	828
							576	635	1398	830
							580	634	1400	800

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>							582	633	1426	781
							590	632	1427	771
							592	625	1391	780
							590	622	1405	786
							572	622	1415	790
							570	616	1410	786
							551	608	1425	795
							550	602	1404	798
							547	597	1380	773
							544	596	1384	764
							557	589	1359	799
							550	585	1387	816
							545	583	1350	883
							546	585	1359	817
							549	577	1295	813
							551	577	1279	820
							561	576	1212	806
							563	570	1187	788
							567	570	1189	773
							571	562	1205	763
							574	560	1201	757
							575	558	1200	756
							575	548	1092	761
							575	547	866	730
							573	549	930	720
							575	562	905	702
							573	597	927	682
							567	589	934	681
							565	606	940	664
							567	602	925	661
							567	585	974	654
							566	594	1008	658
							564	603	901	664
							568	607	833	658
							566	624	749	657
							559	635	744	646
							551	667	758	652
							553	680	736	629
							553	680	692	608
							534	672	691	607
							538	675	678	597
							528	677	675	604
							531	675	661	604
							529	685	652	604
							536	693	667	597
							552	702	670	600
							560	709	646	634
							571	701	659	668
							566	703	711	653
							579	696	656	635
							601	707	632	669
							610	707	636	652
							594	708	680	673
							570	712	684	670
							565	713	693	693
							550	723	675	692
							548	713	636	693
							545	704	626	712

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>							548	724	611	755
							534	744	643	772
							528	754	730	773
							510	773	678	799
							514	771	638	782
							510	760	625	800
							500	745	724	798
							497	742	755	799
							500	736	707	799
							508	732	726	805
							517	727	760	800
							526	724	724	792
							520	724	653	792
							532	720	708	808
							548	716	732	830
							556	707	763	845
							538	704	762	832
							562	704	758	825
							577	696	672	848
							559	696	633	851
							543	690	652	840
							540	684	644	898
							548	679	680	885
							562	676	722	871
							577	670	662	889
							556	669	614	882
							545	665	677	917
							550	660	671	908
							556	656	642	873
							545	653	638	873
							548	653	653	874
							559	649	652	839
							565	643	704	842
							565	634	760	816
							569	632	740	823
							588	620	739	816
							585	619	736	825
							578	623	671	822
							584	613	635	843
							590	607	611	830
							583	609	701	841
							577	607	682	835
							573	601	659	852
							597	599	701	867
							618	595	636	893
							631	587	641	902
							636	591	701	901
							650	588	751	904
							669	588	680	905
							679	589	617	907
							692	583	612	906
							695	581	616	889
							704	576	613	890
							714	571	667	870
							723	567	618	863
							733	561	626	849
							739	563	639	855
							750	561	651	856

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>							758	558	757	853
							764	557	707	828
							756	550	717	838
							767	546	763	842
							778	542	756	835
							793	540	706	871
							804	536	662	857
							809	529	658	875
							804	529	665	854
							762	529	661	827
							689	520	624	831
							640	518	640	848
							621	511	676	874
							617	511	741	877
							611	508	770	897
							571	508	786	951
							565	503	757	941
							584	505	705	955
							578	507	644	936
							560	497	694	951
							567	495	749	967
							569	495	718	959
							568	490	747	993
							575	489	708	987
							575	487	700	992
							595	485	685	991
							608	484	688	985
							616	483	669	1016
							617	482	651	997
							613	479	672	1000
							615	477	659	1015
							615	477	676	1009
							625	478	679	945
							632	480	625	856
							634	478	611	883
							640	475	616	867
							641	469	621	861
							626	471	626	863
							629	470	666	913
							631	467	678	864
							607	461	661	841
							598	461	717	850
							607	461	720	841
							587	458	723	844
							579	457	722	842
							569	455	723	849
							558	456	715	846
							564	453	714	856
							588	458	670	863
							583	450	640	859
							572	452	669	870
							591	450	721	871
							602	449	741	854
							608	453	756	676
							624	452	686	674
							610	444	679	787
							594	445	671	822
							578	447	634	810

Tabela F2 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados no interior das salas entre os dias 23/03/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	23/03	01/04	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>							586	441	618	762
							604	447	623	803
							621	445	694	771
							626	440	780	692
							634	439	777	711
							637	442	775	712
							647	436	739	776
							653	434	719	780
							657	433	660	766
							671	429	637	774
							678	432	662	727
							687	432	684	695
							691	434	683	704
							688	434	685	744
							629	427	689	687
							630	433	706	696
							654	433	700	711
							662	426	679	737
							668	425	691	700
							673	424	685	694
							667	423	691	708
							690	432	688	710
							696	455	681	718
							703	476	691	726
							711	485	705	733
							711	509	724	731
							721	540	721	749
							725	526	726	723
							721	497	715	717
							715	484	690	739
							715	473	649	733
							720	466	628	718
							714	469	635	714
							716	467	717	729
							721	462	802	732
							728	458	812	744
							726	460	792	757
							723	461	773	757
							721	490	781	772
							729	497	802	790
							729	489	840	797
							717	477	817	810
							709	475	869	804
							722	464	874	820
							733	468	876	827
							730	459	886	825
							744	467	906	844
							746	479	918	856
							743	470	936	872
							732	467	950	866
							720	467	961	867
							720	478		868
							715	540		873
							725	525		890
							706	513		884
							686	503		897
							702			898
							695			912

**Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias
14/04/2011 a 06/06/2011**

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Início</i>	15:35	15:21	15:24	17:14	8:00	14:01	8:51	13:52
<i>Término</i>	16:22	17:12	17:03	18:04	11:26	17:02	12:10	17:02
<i>Duração</i>	0:47	1:51	1:38	0:49	3:26	3:00	3:19	3:10
<i>Dados</i>	1012	706	672	678	609	577	405	539
	857	707	669	685	604	576	373	495
	847	695	689	668	606	582	367	441
	854	689	685	665	608	581	360	415
	859	717	691	666	630	572	358	387
	860	726	679	668	610	582	360	378
	832	720	694	664	599	574	365	370
	818	695	679	665	597	576	363	410
	849	744	687	665	597	585	358	471
	841	642	709	667	608	580	398	560
	828	710	692	657	603	581	427	495
	825	762	678	664	605	584	416	434
	834	690	686	659	605	577	401	407
	848	742	724	655	620	580	397	384
	841	719	688	661	627	582	378	359
	835	710	686	661	612	572	374	342
	834	732	672	671	610	582	369	345
	833	705	686	660	625	574	362	347
	831	695	703	655	633	567	366	350
	811	719	692	664	630	586	351	357
	812	680	661	655	602	583	346	358
	834	714	669	652	600	582	341	348
	816	712	664	664	607	572	342	350
	823	754	656	660	634	574	335	344
	809	711	656	655	623	568	332	351
	810	685	662	657	615	572	330	358
	820	689	672	660	623	579	335	358
	810	673	655	670	608	570	332	345
	819	695	659	656	602	572	331	335
	817	701	657	658	602	566	331	331
	831	697	658	654	594	568	335	330
	827	722	653	660	611	567	333	333
	832	686	657	659	618	550	339	334
	825	705	658	662	599	554	340	339
	831	673	669	653	590	560	334	343
	834	672	665	653	591	568	339	338
	836	687	670	637	613	560	338	338
	824	675	674	648	600	551	339	343
	829	678	663		607	573	345	346
	825	680	665		606	564	342	357
	827	677	673		591	552	342	365
	816	674	675		603	586	344	361
	824	678	671		604	575	345	362
	818	677	681		618	564	339	370
	827	659	675		593	560	339	380
	826	650	674		622	568	348	375
	864	660	682		631	573	357	376
	868	686	673		610	575	345	374
		648	676		613	563	339	389
		641	681		606	563	339	405
		656	675		598	543	337	392
		693	676		596	572	338	393
		660	675		602	558	346	380
		643	678		608	567	345	377
		714	682		603	575	341	381

Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>		687	676		596	557	342	375
		703	679		612	567	341	359
		666	682		609	575	338	356
		653	683		596	578	332	361
		645	679		580	572	334	372
		636	676		591	565	332	359
		649	679		602	563	339	357
		663	683		616	557	335	354
		640	680		596	560	336	357
		648	676		610	560	333	358
		669	686		597	569	338	361
		625	681		603	564	345	356
		644	686		603	570	350	346
		706	671		608	574	362	341
		663	675		600	572	350	342
		658	685		602	575	348	340
		704	682		602	573	343	340
		681	681		599	571	340	339
		643	678		595	568	340	349
		663	668		594	572	336	351
		669	676		597	570	340	346
		662	712		610	563	337	354
		650	714		598	573	338	359
		649	695		600	570	346	342
		663	688		606	559	346	355
		670	689		602	560	341	365
		673	699		595	557	339	367
		656	692		596	566	343	364
		622	690		589	572	348	362
		652	686		582	562	342	353
		662	692		583	561	341	350
		674	686		586	564	353	341
		710	699		584	552	351	340
		674	693		592	569	351	340
		675	704		579	573	346	351
		698	679		582	565	353	370
		702	687		588	572	362	372
		665	690		598	565	359	382
		648	685		615	557	352	391
		621	675		605	555	352	378
		664	682		620	562	348	368
		673	685		640	557	348	371
		639	690		621	571	347	365
		611			644	571	350	358
		653			639	563	352	361
		651			620	567	350	371
		637			602	562	349	363
		631			623	562	344	351
		655			625	585	345	345
		657			589	566	346	339
		671			611	562	346	348
		650			600	572	349	359
		647			616	568	346	366
		657			583	562	349	375
		678			590	574	349	379
		692			597	567	348	378
		679			605	557	346	381
		687			624	564	348	400

Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>		748			627	565	351	407
		712			629	571	353	401
		695			624	564	353	390
		683			603	567	357	371
		689			592	570	353	355
					589	577	366	348
					602	570	359	344
					591	571	362	340
					595	561	365	336
					578	583	364	338
					586	569	362	332
					572	576	364	331
					578	576	364	331
					591	568	362	331
					578	570	356	334
					583	562	359	336
					588	574	361	342
					580	571	365	356
					589	583	368	360
					583	573	359	374
					585	574	354	391
					596	567	355	379
					594	569	360	387
					596	572	354	400
					598	574	354	390
					592	569	351	383
					585	570	359	381
					583	573	358	377
					596	563	356	382
					589	567	359	384
					601	581	359	376
					594	598	361	369
					588	589	360	371
					591	575	357	376
					588	578	361	392
					585	579	357	395
					573	568	359	393
					590	568	359	402
					576	571	353	403
					574	610	351	394
					574	588	354	383
					590	573	353	392
					575	567	350	397
					595	578	351	376
					596	583	354	361
					612	582	355	355
					581	572	354	353
					602	578	355	354
					623	568	362	355
					604	585	370	358
					588	571	365	361
					612	577	358	369
					630	574	355	380
					603	575	357	388
					588	583	355	389
					590	578	355	380
					628	568	352	380
					596	574	348	384

**Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias
14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)**

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>					603	571	352	392
					591	571	351	388
					585	583	355	392
					600	568	357	401
					669	587	352	412
					626	580	353	417
					586	571	356	425
					575	573	356	424
					580	583	353	407
					577	566	355	390
					577	577	365	379
					589	581	366	378
					578	578	364	376
					581	581	360	387
					569	564	354	376
					585	573	357	372
					583	581	364	383
					591	561	362	390
					582	566	355	399
					580	577	356	384
					582	572	354	378
					578	579	367	372
					586	580	381	374
					588	582	373	381
					590	567	368	390
						559	361	410
						566	358	415
						573	357	417
						567	356	435
						571	358	428
						576	356	420
						582	362	414
						567	368	414
						569	374	403
						566	384	382
						561	382	372
						562	386	358
						557	384	353
						573	378	349
						563	374	349
						561	387	353
						562	376	363
						559	371	361
						556	383	358
						564	378	351
						567	375	368
						565	372	372
						572	368	373
						575	372	369
						569	368	365
						583	364	362
						565	362	353
						569	368	345
						565	362	351
						560	359	348
						554	363	348
						573	359	347
						572	355	343

**Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias
14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)**

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>						568	358	341
						577	358	338
						562	359	342
						566	355	345
						570	354	341
						559	358	344
						552	362	347
						560	357	349
						569	359	351
						570	361	351
						567	361	358
						566	359	357
						577	356	356
						583	360	370
						581	356	382
						567	359	400
						568	361	395
						571	365	400
						577	358	423
						567	361	433
						576	358	419
						568	359	409
						558	363	398
						570	361	384
						570	361	370
						573	362	368
						578	363	365
						574	361	366
						573	361	363
						568	374	365
						579	382	357
						562	377	355
						565	381	351
						570	383	348
						572	378	350
						578	374	347
						566	372	350
						575	367	359
						567	372	363
						564	373	389
						568	379	391
						574	376	372
						571	372	377
						557	367	376
						567	366	374
						555	374	394
						556	377	391
						562	372	381
						570	369	368
						558	367	361
						570	365	355
						562	364	347
						560	363	339
						574	362	336
						566	366	337
						571	363	339
						556	363	343
						568	366	337

**Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias
14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)**

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>						564	365	337
						558	365	337
						557	368	335
						562	366	333
						566	361	336
						560	358	347
						565	364	353
						569	365	354
						561	359	364
						565	362	369
						550	361	376
						552	358	365
						560	363	352
						560	364	349
						563	364	349
						568	362	353
						560	365	361
						567	369	355
						566	367	358
						559	372	363
						564	373	371
						573	376	372
						554	373	388
						553	377	393
						566	376	388
						563	373	380
						555	374	380
						557	374	371
						562	377	359
						557	371	353
						558	374	354
						564	383	347
						569	380	350
						568	390	352
						546	389	361
						563	401	368
						552	410	362
						560	414	360
						562	420	363
						581	441	356
						547	429	355
						543	406	352
						560	396	349
						541	381	345
						564	375	345
						560	375	342
						557	370	339
						560	374	344
						553	371	348
						548	368	347
						571	366	355
						568	371	355
						565	375	378
						554	380	400
						548	395	400
						544	400	418
						547	392	437
						554	382	433

Tabela F3 - Dados brutos de CO₂, em ppm, monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>						551	385	421
						563	384	399
						568	375	390
						556	378	383
						567	373	366
						548	375	365
						563	373	360
						562	369	355
						569	367	361
						556	369	373
						561	367	364
						558	367	372
						575	365	375
						571	367	376
						560	369	377
						561	369	365
						587	373	366
							377	372
							403	363
							408	369
							407	366
							401	356
							393	348
							381	347
							375	349
							372	353
							376	349
							393	355
							385	360
							383	364
							372	373
							375	372
							378	371
							398	374
							397	381
							401	
							405	
							407	
							411	
							409	
							396	
							386	
							379	
							371	
							367	
							364	
							358	
							362	
							361	
							362	
							360	
							369	
							374	

Observações: Os dados referentes aos dias 25/05/11, 31/05/11 (ambos amostrados no interior das salas de aula), 02/06/11 e 06/06/11 (ambos amostrados externamente) foram coletados utilizando o equipamento EVM-7. Os demais dados foram obtidos com o equipamento MultiRAE - IR PGM54.

APÊNDICE G – Dados brutos dos níveis de ruídos

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a
	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
Início	7:56	7:30	7:18	7:20	12:58	12:50	7:58	8:04	14:10	8:07	14:16	13:35	15:22
Término	9:34	9:33	9:34	11:30	17:14	17:13	12:17	12:18	17:28	12:21	17:09	17:48	17:17
Duração	1:38	2:03	2:15	4:09	4:16	4:22	4:19	4:14	3:18	4:14	2:52	4:13	1:54
Dados	74,8	63,7	67,4	66,3	77,7	76,7	65,0	56,6	63,4	62,8	56,1	69,4	55,8
	71,8	62,2	64,3	60,6	77,2	77,0	66,3	58,5	58,4	61,2	60,5	64,4	67,3
	74,5	62,3	61,4	64,7	80,9	75,9	65,5	61,4	61,4	61,2	56,0	60,8	61,2
	74,5	68,0	56,6	72,8	77,8	76,7	70,5	57,1	65,9	60,4	58,3	68,5	60,2
	80,0	63,3	60,4	72,7	77,2	73,0	62,9	65,5	58,9	61,3	53,7	66,2	57,5
	76,1	69,3	70,2	73,2	72,1	73,0	63,6	60,1	62,4	58,9	59,3	74,0	58,9
	81,9	70,4	77,8	73,4	69,2	72,4	59,5	64,3	56,2	60,5	54,2	68,1	61,0
	81,2	70,1	69,2	74,1	69,1	73,2	59,0	63,0	65,0	59,9	57,2	72,9	58,5
	72,6	73,0	71,6	82,7	68,3	74,9	63,8	61,8	62,6	62,9	57,7	70,5	61,5
	80,0	71,8	61,6	78,0	69,9	75,3	73,4	62,4	62,4	63,2	55,3	70,2	57,9
	77,6	74,2	65,3	70,2	69,1	81,4	67,1	75,5	62,4	58,1	61,8	76,4	62,3
	79,8	68,6	73,4	72,6	64,3	75,6	66,9	75,7	57,6	59,0	67,4	77,5	61,1
	76,9	67,5	67,0	69,4	73,4	75,6	66,5	78,2	59,2	58,1	75,7	78,3	59,2
	78,4	75,7	75,5	70,0	65,5	75,3	73,6	77,7	57,9	58,5	64,8	82,7	59,3
	82,1	77,5	73,4	66,6	67,3	73,0	67,4	80,6	60,5	59,8	53,6	79,8	58,0
	79,6	76,5	59,6	68,1	77,3	72,4	72,3	74,5	59,1	59,2	59,2	82,7	57,2
	78,8	77,6	58,5	67,9	71,6	79,4	72,9	75,5	58,8	64,4	58,3	79,2	59,7
	82,1	77,8	60,4	71,8	64,6	74,9	69,1	75,7	62,2	59,9	59,4	77,3	58,7
	78,6	78,2	60,9	65,2	64,6	74,1	67,6	77,1	56,1	63,7	65,5	80,2	62,8
	78,4	74,5	59,9	63,9	74,0	61,6	71,4	77,2	60,9	59,6	57,9	85,9	57,3
	79,3	72,6	62,0	64,6	76,7	70,4	71,3	75,5	64,2	60,6	57,7	77,8	61,0
	81,6	73,4	72,2	65,0	67,1	68,9	63,9	77,8	68,9	61,7	57,6	83,9	59,8
	84,7	73,1	60,1	63,0	63,9	77,1	64,2	72,6	61,5	60,1	59,3	74,7	60,4
	79,0	74,7	54,3	67,7	66,0	71,8	72,2	71,2	70,2	60,5	54,2	73,8	59,6
	80,1	76,5	72,7	70,5	59,9	71,7	65,4	76,4	66,7	59,1	55,7	75,7	60,1
	74,1	76,2	62,0	62,4	70,1	65,2	64,2	77,8	58,3	59,5	55,5	78,2	61,3
	78,6	74,4	72,6	73,1	64,2	68,7	65,9	76,1	59,5	61,0	58,8	77,7	68,6
	77,8	71,3	66,9	79,2	60,0	69,9	66,3	77,8	62,4	60,7	52,3	69,3	66,1
	77,1	69,4	50,9	69,6	65,5	81,2	68,1	76,8	63,0	61,7	55,8	60,9	68,7
	81,8	76,5	65,8	75,5	61,6	74,5	60,8	68,3	60,6	62,2	54,2	73,3	69,1
	80,3	74,3	74,5	81,2	60,3	69,8	57,4	70,8	64,3	58,7	55,7	62,9	66,7
	79,6	71,8	66,7	73,6	61,4	72,0	57,2	71,2	71,0	58,2	57,1	73,3	69,2
	80,1	74,9	56,2	70,9	59,3	66,7	65,4	74,1	63,2	59,6	53,6	71,4	67,5
	78,0	72,8	78,8	74,9	64,5	70,2	61,4	79,4	67,4	59,9	54,6	73,2	86,3
	80,2	71,0	60,0	77,6	69,7	58,9	65,7	70,5	67,0	60,3	57,1	66,9	83,1
	75,8	71,6	59,5	68,7	64,2	69,4	62,4	69,9	72,1	60,1	59,2	80,1	82,7
	78,0	78,3	65,5	69,4	60,5	71,0	67,9	71,0	55,1	61,2	55,2	73,1	86,4
	80,1	72,4	61,2	73,4	63,6	68,5	65,0	63,2	61,8	57,9	59,5	61,4	91,5
	81,4	74,1	59,3	74,9	68,7	68,7	62,7	71,8	57,0	58,0	52,4	61,9	81,2
	80,4	70,2	58,9	65,3	63,9	64,5	66,9	73,9	62,8	58,3	56,7	71,4	83,3
	77,5	73,7	53,2	79,2	63,8	65,2	66,5	70,2	62,4	59,7	47,5	69,4	79,6
	79,6	69,1	57,3	67,0	60,9	66,9	61,8	68,3	75,9	62,4	50,2	68,5	79,2
	82,0	75,9	57,6	69,8	56,9	62,3	66,6	69,4	65,2	60,1	48,6	75,5	80,2
	74,9	78,0	60,3	63,8	56,9	70,1	69,6	65,7	56,7	60,9	50,5	63,1	79,8
	74,9	73,2	57,6	61,0	59,7	65,5	67,0	71,4	67,6	60,3	46,3	76,5	76,9
	75,8	77,3	55,8	65,2	59,9	61,1	70,2	70,2	57,0	60,7	48,6	65,0	82,7
	81,4	72,2	58,7	62,3	61,6	72,5	58,8	72,3	57,4	61,0	56,6	63,6	81,2
	78,3	74,7	62,6	67,5	60,5	64,8	60,0	71,4	71,4	60,9	49,9	59,6	85,7
	73,1	72,0	65,2	64,6	61,0	69,6	64,7	72,4	56,7	59,1	60,3	60,2	81,4
	75,7	66,2	65,4	60,9	61,6	71,2	59,7	73,2	57,1	61,5	61,2	60,8	79,8
	79,8	74,9	56,9	64,8	64,6	62,6	61,7	70,0	59,3	60,9	54,8	60,9	79,0
	78,4	66,8	62,2	72,2	58,5	69,0	65,5	72,8	57,3	61,0	60,4	65,5	82,0

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>	83,7	67,0	54,2	75,9	62,2	67,7	61,0	75,9	64,7	59,2	54,2	76,5	80,8
	77,8	65,3	58,1	67,3	61,2	65,0	70,0	69,6	60,9	62,4	60,6	59,9	79,8
	76,9	69,3	75,3	68,1	66,3	65,5	65,9	73,4	75,8	63,6	59,8	68,1	78,8
	74,0	69,4	65,1	69,4	72,9	65,9	66,7	70,2	64,2	64,0	54,2	75,6	77,9
	74,2	68,2	64,2	70,8	70,2	66,5	63,9	75,9	56,8	60,3	60,9	62,8	76,1
	74,7	70,8	65,4	70,2	63,1	62,8	65,2	74,9	62,3	67,0	57,5	61,2	80,3
	74,3	73,7	56,6	70,5	63,3	69,6	64,3	72,2	65,2	64,6	64,6	69,6	82,1
	80,0	73,1	60,9	65,0	64,8	67,6	60,4	69,6	59,3	63,7	62,1	74,5	81,2
	78,4	71,6	57,3	63,6	63,1	78,8	65,7	67,5	60,7	66,6	66,7	73,0	76,7
	80,0	73,2	53,8	64,6	63,0	63,7	61,9	61,9	59,5	69,8	60,3	63,9	77,8
	81,6	75,7	52,0	74,7	63,5	64,6	58,1	73,5	62,6	66,7	66,9	63,5	72,6
	84,3	83,5	56,9	71,6	65,9	64,5	62,0	68,7	56,7	70,1	63,2	65,3	70,2
	79,8	71,8	65,1	71,8	72,2	73,7	60,7	68,5	58,7	63,0	64,0	69,8	78,0
	79,3	81,9	55,9	70,6	68,1	67,9	61,3	66,7	65,7	61,6	56,5	65,3	74,4
	77,3	75,2	58,5	73,1	71,2	64,9	64,3	67,9	59,9	62,3	55,3	73,9	72,2
	74,9	67,4	59,3	84,7	72,4	64,7	62,6	69,4	62,4	59,7	58,9	76,4	71,8
	76,2	74,6	64,4	75,3	64,0	66,0	59,9	66,9	63,2	59,5	60,3	77,5	74,9
	76,7	77,8	59,9	82,7	66,5	57,9	61,9	60,6	70,8	60,3	59,3	69,4	88,9
	83,4	71,4	70,2	68,4	68,7	62,0	63,2	64,2	68,3	60,1	54,6	75,2	84,9
	79,9	75,2	71,4	72,2	65,5	72,2	64,6	62,0	59,5	61,2	57,3	74,9	77,2
	77,3	71,4	71,5	74,9	62,7	60,4	65,5	64,6	65,1	58,4	54,9	70,8	75,4
	78,2	78,2	76,3	74,4	60,3	65,8	62,4	63,1	63,0	58,1	56,6	64,1	82,4
	82,2	74,1	69,3	78,0	68,4	69,4	66,1	61,2	56,9	64,7	54,2	72,4	74,8
	80,4	82,1	70,2	66,5	67,3	65,9	63,5	62,1	63,7	70,2	59,2	76,5	82,3
	81,6	72,6	70,7	72,9	72,9	62,4	57,0	60,5	58,7	83,1	56,5	76,8	80,4
	78,4	70,5	67,5	71,6	71,4	65,8	74,5	65,5	61,8	76,1	53,7	69,2	78,6
	78,8	72,9	64,6	72,4	71,2	62,4	69,6	66,3	59,0	80,7	57,3	58,2	78,0
	79,6	68,7	73,0	65,9	74,1	65,2	78,6	66,3	58,5	76,5	54,9	67,1	81,0
	82,0	74,3	65,7	61,5	75,9	66,8	73,1	66,8	58,9	76,4	53,2	70,4	80,4
	78,4	77,3	75,3	67,7	78,8	69,8	64,8	69,4	55,2	69,4	54,6	70,7	82,7
	82,7	74,1	64,0	67,3	78,0	59,1	61,2	65,7	66,3	74,3	57,1	60,7	79,6
	78,0	71,7	81,0	60,6	87,4	78,8	61,4	65,8	57,9	73,4	56,8	67,6	82,3
	74,8	72,1	71,6	67,7	80,4	74,9	60,5	66,3	67,7	79,0	55,3	69,6	80,6
	88,9	72,2	77,5	68,5	81,8	62,0	58,7	67,9	59,7	80,9	53,0	64,8	79,2
	79,0	74,9	67,5	76,7	79,9	68,7	69,8	63,9	53,7	73,2	60,1	72,4	75,9
	81,8	67,6	73,7	66,3	78,0	68,6	71,0	75,6	57,5	77,0	54,1	77,3	75,9
	75,9	72,4	67,1	72,8	89,0	62,1	65,7	76,2	60,8	75,7	59,3	77,3	82,0
	75,7	69,8	70,0	71,8	78,8	80,2	69,4	69,9	54,8	80,7	56,2	73,7	73,6
	75,9	72,3	66,8	67,5	82,3	62,4	62,9	64,9	60,7	77,1	56,0	71,7	78,8
	77,5	79,6	71,6	67,7	83,9	73,2	61,9	67,9	57,5	76,3	54,4	67,1	74,9
	79,5	78,2	76,5	70,7	73,1	79,6	66,8	68,1	61,8	80,2	53,8	73,3	75,1
	79,1	73,7	72,6	59,0	81,9	63,2	69,4	68,9	53,8	78,8	55,2	68,3	79,6
	81,2	72,5	75,6	57,7	78,0	69,9	71,0	70,6	58,5	80,6	54,4	67,3	76,5
	78,2	69,4	78,2	62,6	85,7	69,4	64,6	68,9	62,0	73,0	57,1	64,8	79,8
	80,1	68,7	61,6	60,7	70,2	74,4	69,1	76,0	56,9	74,1	55,3	67,1	72,5
	77,1	77,5	71,7	65,9	71,8	66,4	75,3	71,4	59,0	75,9	55,0	66,6	76,5
	79,5	69,5	75,3	61,6	77,8	74,4	71,6	66,1	57,3	77,7	54,2	65,9	74,7
	82,1	66,9	75,5	59,3	79,2	71,2	73,4	68,7	57,3	76,3	66,3	71,4	75,3
	85,5	66,5	72,6	57,1	71,3	75,3	73,4	67,0	57,6	69,8	54,1	71,6	59,8
	81,9	67,1	70,2	61,5	79,9	80,2	70,0	70,1	60,1	80,0	62,2	72,0	82,3
	78,8	69,8	68,6	56,5	75,8	78,8	63,6	67,3	58,0	71,0	57,9	67,7	71,7
	76,1	64,2	75,3	61,3	78,7	70,2	72,2	66,5	56,6	76,5	59,6	71,6	72,6
	73,6	67,8	79,6	60,1	74,0	68,5	71,7	64,7	53,8	72,4	60,1	80,9	75,7
	65,3	66,3	76,8	60,8	73,6	73,0	71,5	66,0	58,1	74,4	59,9	80,7	81,2
	65,5	67,9	70,7	62,4	82,0	65,2	70,1	69,8	54,6	82,0	63,5	80,7	78,0
	69,1	65,8	73,3	78,4	89,6	68,7	77,5	63,6	57,7	69,7	58,5	76,5	80,1
	65,4	65,0	69,4	75,5	74,9	65,2	80,4	64,3	58,4	75,3	61,6	76,2	92,1
	65,4	66,9	70,8	56,2	71,3	66,6	86,2	67,5	56,9	77,7	60,6	80,1	73,7

**Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias
23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)**

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>	66,1	67,7	75,6	67,1	74,9	64,9	80,2	65,4	64,5	66,6	59,3	80,3	77,1
	64,2	83,4	75,6	63,5	74,3	68,3	78,0	66,2	55,8	73,2	63,1	73,8	74,9
	63,3	62,4	72,8	63,9	72,8	70,8	78,8	74,9	69,1	72,0	59,1	81,0	88,1
	63,6	69,4	71,8	63,6	65,5	65,2	78,2	61,3	61,1	69,1	59,8	91,9	77,6
	73,9	71,4	75,6	65,3	63,5	74,9	77,2	61,2	57,7	69,7	56,2	78,4	85,3
	67,2	77,2	65,1	67,3	78,4	66,9	77,2	59,1	60,9	66,3	59,3	84,3	78,4
	68,0	73,4	68,6	72,7	72,2	68,1	76,9	64,2	56,6	65,5	59,3	83,7	74,9
	73,0	66,2	71,8	67,9	70,2	62,0	79,5	63,4	58,0	71,0	69,4	80,6	70,2
	67,5	68,7	80,2	60,5	79,4	65,2	80,6	67,9	56,9	76,1	63,7	82,0	75,9
	66,5	73,6	70,5	67,1	78,4	67,1	77,8	63,5	60,4	73,7	67,0	77,5	71,8
	68,7	67,9	73,9	59,5	81,0	62,8	75,7	64,0	57,9	65,8	63,4	77,7	74,5
	66,7	62,8	76,1	64,7	73,7	64,0	75,3	66,3	54,9	68,6	65,2	71,7	67,9
	65,3	66,6	72,1	61,0	76,5	59,5	74,9	65,2	58,6	69,5	65,2	87,8	70,8
	63,5	66,6	76,9	65,5	70,6	57,9	74,9	70,8	67,9	72,6	68,5	72,2	78,0
	61,2	69,0	70,0	68,1	69,0	64,9	70,4	69,4	59,7	67,8	65,0	70,6	66,1
	68,7	72,7	66,7	65,3	73,7	62,1	69,9	67,7	62,7	63,8	55,6	70,0	68,7
	61,6	80,2	65,4	63,2	77,2	58,2	73,7	65,5	62,0	71,7	57,7	72,8	82,0
	63,8	73,3	68,5	64,6	79,5	64,0	66,7	76,1	64,0	70,1	56,6	73,8	74,9
	62,9	69,0	70,6	59,9	81,6	67,8	71,6	71,0	68,7	71,2	59,1	71,6	77,7
	67,9	70,9	71,4	62,1	76,9	69,3	70,9	63,2	60,4	77,3	55,6	73,7	79,8
	68,3	69,1	74,5	60,7	80,6	61,0	72,8	71,7	62,0	72,6	60,1	69,2	73,7
	67,9	69,6	70,0	56,9	80,1	61,5	61,6	63,6	56,1	66,1	57,0	74,9	71,8
	70,0	71,2	72,2	57,9	71,8	56,1	68,3	67,6	64,9	71,0	63,0	76,8	68,7
	73,6	73,4	74,7	57,3	80,6	68,7	76,0	78,2	62,4	71,0	56,6	75,1	78,8
	64,8	82,1	70,1	56,4	71,0	69,3	63,7	58,1	63,7	67,1	55,0	71,7	77,1
	70,7	72,2	77,1	55,8	72,2	61,1	68,7	63,1	63,7	66,2	53,8	76,1	66,5
	66,1	75,7	63,9	55,3	80,7	62,7	64,6	65,2	63,2	73,9	59,9	73,9	80,7
	59,3	76,7	75,3	62,4	77,0	59,7	64,6	61,9	60,3	66,0	53,8	85,5	78,4
	64,5	69,3	81,1	57,7	75,9	68,6	63,5	62,9	69,6	73,1	55,0	83,9	73,5
	65,9	73,1	66,3	56,6	81,2	66,1	69,2	69,4	60,7	83,9	55,6	80,8	78,4
	70,5	77,6	71,0	72,8	78,6	64,8	72,8	67,1	57,5	71,2	56,4	76,5	80,0
	67,5	77,2	69,3	68,7	87,2	63,2	70,4	63,5	60,5	74,5	57,7	76,0	77,1
	66,6	70,6	71,1	57,9	72,8	70,2	69,7	61,0	61,8	74,3	54,6	84,7	83,8
	67,3	66,5	63,2	70,8	79,1	67,4	64,8	69,4	60,3	72,1	55,4	84,6	80,4
	76,5	77,2	75,7	71,2	85,8	63,9	68,6	69,4	58,1	72,1	55,2	78,0	77,3
	71,0	73,4	66,6	60,8	77,1	69,6	58,0	69,8	64,0	71,2	54,1	84,0	78,3
	68,5	69,1	59,3	56,9	77,1	65,9	68,7	63,3	61,4	74,1	57,3	81,0	78,0
	73,7	77,3	70,7	65,0	77,3	66,5	60,0	61,1	60,6	73,9	54,3	80,2	80,8
	67,9	74,9	71,8	57,7	70,2	68,9	64,2	62,4	62,8	79,4	56,9	83,1	77,1
	71,7	78,2	67,5	56,9	72,7	70,8	61,4	57,5	67,7	72,6	54,5	90,5	77,8
	69,8	74,5	57,7	60,1	73,7	67,3	63,4	73,8	62,1	92,0	55,3	82,5	87,2
	65,2	81,0	67,3	77,8	79,6	66,2	71,0	68,5	58,8	71,8	55,3	79,0	80,7
	64,4	73,4	71,2	59,8	80,9	63,9	72,3	70,7	62,0	77,0	57,5	83,0	82,3
	66,1	74,3	78,0	57,7	74,5	63,0	67,9	71,2	58,8	64,0	60,1	83,2	79,4
	65,4	71,6	73,3	59,9	81,6	69,4	65,8	71,2	66,8	62,6	56,7	79,8	79,4
	67,8	71,5	70,9	62,8	73,6	59,9	69,8	69,3	70,6	72,6	56,8	82,5	82,1
	59,1	82,9	66,8	62,4	80,4	66,1	69,7	69,6	59,8	74,7	61,4	83,5	75,3
	66,8	74,7	55,8	62,2	80,3	66,1	70,2	66,1	59,3	73,4	56,2	80,2	77,3
	64,6	70,9	70,6	70,5	74,5	66,9	68,0	69,1	61,8	73,4	58,5	79,9	76,8
	65,0	74,7	73,4	66,5	77,6	74,5	75,3	65,4	66,0	73,4	56,5	78,7	75,9
	67,7	71,0	68,9	65,8	75,3	66,1	66,5	74,3	65,7	71,8	57,1	81,6	79,3
	63,8	84,3	77,0	80,0	76,3	62,2	67,5	70,5	60,8	71,6	59,3	87,0	73,4
	62,9	73,4	67,0	64,8	80,0	64,0	72,7	68,7	61,2	76,0	58,4	87,8	86,3
	66,5	74,5	76,5	60,8	77,6	68,2	72,8	61,4	60,3	72,4	58,1	81,2	78,2
	66,2	70,0	74,3	59,2	80,3	66,5	76,5	78,0	65,3	73,1	60,9	78,0	74,3
	61,5	66,5	73,4	63,3	84,8	65,8	77,7	71,4	60,0	60,3	58,9	87,0	74,0
	60,1	72,2	68,7	63,8	86,6	68,2	71,6	74,9	61,9	63,4	60,5	83,1	84,3
	69,1	65,5	76,9	69,4	76,7	64,2	73,4	77,8	65,5	70,5	58,7	87,4	74,9

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>	60,4	65,5	78,4	75,9	79,6	63,8	66,3	71,7	62,1	85,5	60,1	80,9	89,8
	61,9	64,0	76,0	77,1	78,6	59,3	79,6	73,9	63,4	76,8	58,5	81,6	79,1
	58,3	65,0	65,9	77,6	71,2	63,8	67,8	72,6	61,2	67,6	56,2	80,4	78,0
	62,7	64,7	77,5	73,7	81,2	59,7	77,3	69,4	60,2	60,3	62,4	85,3	84,5
	66,9	65,2	76,5	74,3	82,7	62,7	75,7	73,7	61,2	59,8	64,0	79,2	77,9
	64,8	69,4	63,9	80,4	74,8	70,9	67,3	77,9	62,4	57,9	62,0	81,6	75,6
	65,9	73,3	70,1	79,6	81,2	63,0	73,4	79,8	62,9	59,5	63,4	89,0	87,4
	70,5	73,4	73,3	77,8	80,3	62,0	76,3	63,0	63,1	58,0	60,4	76,3	77,2
	70,6	69,3	95,2	71,4	85,9	61,8	71,2	64,4	59,1	61,0	59,2	77,8	70,2
	60,9	76,9	80,8	73,2	69,8	62,3	77,1	56,9	64,2	57,7	63,1	78,0	74,7
	72,1	70,2	77,8	76,3	83,9	67,1	75,2	59,2	60,1	60,1	61,8	81,0	71,0
	69,6	68,7	78,0	71,2	91,5	61,6	73,6	63,0	66,7	59,2	59,8	78,8	66,1
	63,6	72,5	74,8	69,0	86,5	64,3	78,3	57,5	60,4	67,9	61,9	81,2	63,6
	63,8	67,0	79,4	63,9	108,9	58,9	74,1	60,8	60,9	63,1	58,5	73,6	70,4
	63,2	67,0	73,9	62,3	85,5	63,0	71,2	58,8	62,4	60,9	59,0	75,9	67,5
	65,4	71,0	78,0	67,9	87,2	59,3	67,5	68,3	67,8	63,7	61,2	81,4	64,9
	67,7	66,3	71,8	59,3	81,8	57,7	77,7	68,7	66,0	69,6	61,0	78,4	68,3
	73,7	68,5	67,1	63,4	82,0	67,1	69,4	61,7	69,6	65,0	59,8	83,9	75,7
	63,2	71,8	72,1	59,8	91,7	57,1	73,7	60,4	78,0	65,0	61,9	77,6	61,3
	68,3	76,8	81,6	63,1	86,7	57,9	72,5	63,0	87,2	65,5	72,6	74,7	72,9
	62,0	69,3	79,2	58,8	85,3	58,9	72,1	61,6	85,9	64,6	66,2	77,8	70,9
	71,5	67,5	79,6	57,6	88,8	56,7	69,4	64,2	88,8	68,5	64,5	81,0	70,9
	71,7	71,0	70,6	57,1	88,0	62,4	66,9	66,9	82,5	59,5	66,1	81,6	77,3
	66,7	71,4	65,7	56,9	87,2	68,5	65,2	60,9	84,0	67,1	64,9	74,8	74,9
	69,6	63,6	72,6	55,9	82,1	57,6	64,8	61,2	81,2	61,5	59,9	78,0	72,0
	81,0	64,2	75,5	56,2	74,1	61,0	63,1	60,7	76,3	63,4	65,9	79,4	73,5
	75,7	72,1	63,9	54,2	77,7	57,5	60,2	63,9	76,9	69,1	60,6	83,1	74,1
	68,1	68,9	61,3	55,4	78,8	76,9	60,5	63,9	73,9	61,3	59,3	76,9	71,2
	67,3	69,4	66,2	54,5	73,2	70,2	61,3	71,0	74,7	65,3	59,1	80,5	76,7
		72,5	63,8	57,2	77,3	61,0	59,9	62,2	76,8	65,8	58,8	77,1	78,4
		74,1	84,7	54,9	85,8	61,6	61,8	63,6	74,7	67,7	59,9	79,0	76,5
		72,2	69,8	56,2	81,1	58,3	62,4	66,3	75,7	65,3	59,0	88,6	76,1
		71,6	71,8	54,1	77,7	66,1	62,4	63,7	74,9	70,2	64,8	89,7	83,9
		69,4	73,2	53,4	79,6	68,4	57,1	66,1	73,7	68,0	57,9	82,7	78,6
		66,7	71,6	53,7	79,0	58,5	61,6	65,2	74,9	64,0	60,2	76,4	79,9
		67,3	69,4	54,0	77,5	63,6	58,1	64,0	73,4	64,7	59,5	56,8	75,9
		66,8	64,8	54,5	88,5	64,7	58,1	64,3	73,8	68,1	61,6	78,6	89,3
		72,1	66,3	52,6	78,4	64,4	57,9	63,7	72,6	70,1	56,2	53,3	82,0
		71,4	67,3	54,4	85,9	64,4	62,4	65,5	72,5	68,7	58,5	55,6	80,0
		70,4	72,1	54,2	86,6	70,9	60,1	66,7	73,4	64,3	56,0	53,4	78,5
		73,4	62,4	54,0	82,3	72,3	57,5	70,6	77,3	64,0	56,6	54,1	82,0
		71,3	71,0	54,7	75,9	65,7	56,7	62,1	76,7	72,5	55,0	53,9	75,5
		69,0	67,7	53,8	79,6	68,1	58,7	62,8	76,7	73,6	56,8	51,8	78,6
		68,2	64,4	53,9	88,4	67,9	57,7	64,9	77,7	79,2	58,9	56,9	79,0
		76,2	72,3	53,8	74,9	69,6	58,2	66,0	73,6	79,8	57,5	56,8	81,9
		71,6	58,6	53,6	81,0	69,6	58,1	65,9	73,4	79,3	55,9	52,2	85,1
		73,7	74,6	54,2	78,8	67,3	58,3	68,7	71,8	80,6	54,9	51,3	78,6
		71,4	72,4	55,2	81,6	67,9	58,7	63,0	63,6	81,5	54,0	52,7	86,1
		72,2	59,1	54,9	73,9	70,2	60,7	69,7	74,9	79,6	57,9	52,9	84,9
		67,1	68,5	56,8	77,3	61,6	59,1	73,6	70,1	80,2	55,0	58,1	82,5
		77,2	61,5	54,6	69,8	67,9	60,8	76,4	69,8	69,6	56,2	55,0	92,7
		71,8	74,0	53,6	76,3	66,8	60,0	83,9	69,1	67,9	56,2	54,4	84,3
		73,8	76,1	54,1	80,8	69,1	67,5	73,2	71,5	75,9	55,4	53,8	86,3
		70,8	58,9	55,9	80,8	67,8	59,7	69,4	68,1	71,4	56,4	54,5	83,1
		82,0	73,3	55,1	74,9	61,4	60,1	76,4	67,9	69,3	55,6	54,2	74,1
		66,2	69,8	54,4	77,1	64,2	70,1	76,1	69,6	65,2	56,2	54,4	67,7
		80,8	73,7	53,2	77,8	73,7	68,7	82,3	69,9	64,8	55,1	53,6	69,7
		74,5	67,9	54,5	90,5	75,3	69,5	80,4	76,1	74,5	57,2	54,4	63,7

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>		71,3	76,1	53,4	77,7	70,6	66,8	78,4	65,5	75,6	56,6	55,4	65,3
		72,6	73,0	54,1	79,9	71,0	66,0	77,8	67,5	67,7	58,5	55,0	61,4
		70,2	69,1	54,4	83,8	69,4	76,9	70,7	67,0	66,9	58,1	53,0	58,0
		78,6	75,3	54,5	78,0	62,1	67,9	76,5	67,3	67,9	58,2	52,8	58,9
		71,8	72,5	54,4	84,5	71,5	71,5	78,7	70,9	66,7	55,0	56,6	
		78,7	73,3	53,9	76,0	73,0	75,6	79,6	72,0	68,7	60,5	54,8	
		70,0	74,0	55,4	76,5	74,4	70,1	81,8	68,7	69,5	57,5	57,7	
		71,8	74,7	54,2	77,1	64,0	79,2	82,3	72,6	71,1	57,7	56,2	
		69,1	78,0	55,3	77,9	67,8	76,5	85,4	67,7	67,4	59,1	57,2	
		71,8	73,4	54,2	77,3	70,4	74,1	74,4	66,7	65,1	62,3	56,9	
		72,0	67,3	54,4	81,2	67,3	79,6	74,5	80,3	63,2	59,9	59,0	
		67,7	71,2	54,9	74,8	64,1	80,1	74,1	68,0	70,5	55,7	59,1	
		70,5	85,3	54,6	78,0	65,2	74,5	75,2	68,3	62,3	56,1	56,4	
		76,1	71,8	54,9	75,5	70,5	77,8	77,3	70,8	62,7	56,2	54,5	
		72,8	72,2	56,6	80,7	67,9	73,2	75,9	68,5	72,2	55,4	57,7	
		78,3	66,3	54,6	74,7	74,1	70,8	75,7	67,0	71,4	60,8	56,8	
		70,2	70,6	56,9	78,8	63,1	74,6	69,4	71,7	60,9	56,8	56,8	
		71,8	73,9	54,2	79,0	76,8	79,0	75,3	70,7	61,5	60,2	71,2	
		77,1	74,9	53,8	85,5	67,7	78,8	78,4	72,5	59,6	66,5	80,4	
		79,4	74,1	56,8	81,9	74,0	82,7	80,8	69,8	69,1	62,2	89,0	
		74,5	74,0	55,2	87,0	68,7	73,8	76,3	72,5	66,7	70,8	120,6	
		66,8	73,4	55,0	77,3	60,4	69,7	76,9	73,6	78,4	57,7	83,2	
			73,4	54,6	86,3	64,6	74,0	73,9	69,0	77,1	57,3	86,3	
			70,2	56,4	76,2	73,0	79,9	74,9	69,1	66,3	62,0	81,0	
			69,8	55,1	90,4	69,0	76,1	75,7	67,1	65,0	58,7	83,9	
			74,0	54,4	80,9	74,3	78,8	71,8	72,9	74,5	56,8	78,0	
			78,3	54,2	84,6	68,7	78,3	74,6	68,0	68,4	58,1	83,1	
			74,5	55,6	81,7	68,0	76,3	74,1	65,7	62,4	59,8	79,2	
			77,4	55,2	80,1	69,8	74,4	76,4	68,2	63,1	54,4	79,8	
			75,9	55,2	81,1	66,5	77,8	74,3	70,2	65,2	55,4	75,7	
			69,0	53,6	78,7	67,4	76,8	74,9	73,1	68,4	56,7	76,3	
			74,4	56,0	74,9	63,5	71,2	72,7	73,3	58,4	53,6	79,3	
			70,5	54,8	79,6	66,8	75,3	72,8	70,7	74,0	56,2	77,0	
			76,5	56,2	78,8	65,1	69,4	70,7	65,2	63,9	55,4	80,5	
			68,5	60,1	80,2	78,8	70,4	72,6	58,4	66,1	57,2	81,0	
			73,0	56,7	83,7	72,9	74,9	71,5	58,7	73,9	55,1	74,9	
			74,9	58,0	88,4	72,3	74,7	73,9	79,6	73,3	54,4	78,6	
			71,8	67,4	83,0	71,6	74,9	73,4	71,8	77,3	54,0	77,8	
			73,3	68,7	82,0	78,4	77,7	79,0	71,0	74,8	57,2	76,1	
			79,8	65,7	81,1	67,9	75,7	75,3	76,8	72,5	56,2	74,5	
			70,7	63,6	82,5	62,8	74,3	75,2	70,0	75,3	55,4	75,3	
			77,3	64,3	85,3	59,6	73,4	75,5	73,2	70,9	57,2	78,4	
			73,8	59,7	77,1	69,4	74,9	77,1	65,9	74,1	54,4	78,9	
			74,9	61,2	78,0	65,5	75,6	74,5	70,7	74,3	53,7	80,8	
			68,2	64,2	80,0	65,2	70,2	73,7	69,4	58,7	54,9	83,1	
			63,2	63,8	80,0	73,0	74,4	74,9	72,2	65,3	55,0	79,3	
				62,4	78,6	78,0	75,7	72,0	67,1	69,7	54,0	80,6	
				60,2	78,0	72,3	69,1	71,0	65,3	60,8	56,6	78,0	
				59,7	82,3	69,7	67,3	72,6	69,1	71,7	67,1	78,7	
				60,6	85,5	68,2	73,2	72,5	67,9	59,3	65,7	77,5	
				60,4	80,2	67,3	70,2	74,3	76,8	59,8	60,3	76,5	
				58,8	85,0	72,9	72,6	73,4	64,6	66,5	67,6	73,4	
				59,7	86,3	65,4	71,0	74,9	67,9	62,3	57,6	78,0	
				59,5	85,3	64,7	72,0	73,8	76,1	57,7	55,0	81,6	
				62,8	74,3	68,9	69,9	72,5	67,5	63,4	64,6	75,6	
				60,6	71,6	67,7	65,1	74,5	77,7	67,5	63,8	80,0	
				57,9	62,2	72,8	71,6	71,8	70,0	63,2	56,1	75,9	
				60,6	64,9	71,0	70,5	71,5	79,4	68,3	55,3	81,6	

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
Dados				59,9	61,7	69,6	64,6	74,2	62,0	60,1	55,7	73,6	
				61,9	60,0	67,1	62,3	75,7	68,4	56,8	56,9	78,0	
				60,8	64,2	67,0	69,7	74,7	73,4	69,8	57,8	77,5	
				59,7	63,9	63,6	68,0	75,3	66,2	71,3	58,2	86,1	
				60,5	62,9	73,1	69,4	74,9	62,9	66,7	55,4	81,5	
				63,6	60,7	72,3	70,2	76,8	68,5	73,7	56,7	74,7	
				59,5	63,0	67,9	70,4	73,6	73,3	69,0	54,2	76,7	
				61,6	61,8	75,4	63,4	73,2	70,9	72,8	55,5	77,5	
				63,2	66,1	68,5	66,3	75,3	74,0	82,0	56,7	76,5	
				60,9	66,7	77,5	67,8	75,5	77,8	84,3	56,4	82,3	
				59,7	65,9	74,7	67,1	77,2	73,0	68,7	55,3	81,5	
				60,9	61,4	73,7	68,3	77,3	65,5	78,5	55,6	86,1	
				61,5	67,5	65,1	73,4	75,7	61,6	78,4	55,9	89,4	
				61,4	65,5	61,7	71,4	78,5	61,6	76,9	57,2	79,8	
				61,6	63,8	68,2	69,8	77,8	65,0	75,5	55,8	81,8	
				62,8	62,2	61,2	71,2	75,9	66,5	76,1	57,1	78,0	
				64,0	69,4	60,6	70,5	75,3	75,1	73,8	54,4	81,1	
				72,3	64,8	63,9	64,9	75,3	73,0	84,5	60,1	80,4	
				64,7	65,7	61,6	69,1	72,8	78,4	92,1	57,2	82,5	
				69,4	65,3	59,5	76,9	74,9	81,5	80,0	57,5	82,0	
				69,6	67,2	61,6	69,4	74,5	71,0	85,1	55,4	80,6	
				68,4	67,9	64,0	64,9	73,9	72,8	85,3	55,3	82,5	
				76,5	66,3	62,3	66,6	76,7	69,3	84,1	54,8	79,5	
				75,3	69,4	61,4	73,0	75,3	73,0	80,4	57,9	80,0	
				76,3	68,6	61,0	67,5	75,7	75,7	77,2	54,7	82,5	
				78,0	71,3	56,2	67,0	74,3	79,8	77,8	57,2	78,3	
				72,0	68,6	59,9	69,1	78,6	72,6	79,5	59,2	78,0	
				78,7	66,1	61,5	71,7	74,8	76,7	79,0	54,2	79,6	
				71,5	70,8	60,8	71,2	73,6	73,6	78,4	59,0	83,1	
				72,5	67,0	61,0	78,0	74,9	68,7	81,8	55,8	82,7	
				70,2	71,0	63,8	69,4	73,4	80,0	78,0	56,7	82,7	
				73,7	71,6	62,0	72,5	74,9	77,2	83,5	59,0	78,2	
				67,6	75,7	58,4	72,4	75,2	79,4	82,6	54,9	77,5	
				65,2	74,9	68,7	69,9	74,3	74,9	82,1	56,0	74,1	
				73,6	78,2	68,1	69,6	76,5	67,1	83,4	56,9	77,8	
				66,5	88,2	58,8	70,8	77,7	69,4	81,2	54,9	74,8	
				69,4	82,1	63,8	73,9	73,7	74,1	81,7	58,5	77,9	
				68,7	75,5	58,1	76,5	74,0	71,8	79,1	60,5	73,7	
				63,6	84,3	59,6	81,1	75,7	63,9	80,4	58,9	77,8	
				65,8	74,9	65,3	72,3	76,4	71,4	78,6	55,3	79,1	
				68,6	72,5	66,2	78,3	76,8	74,9	81,6	56,4	80,9	
				59,3	72,7	68,7	69,4	78,4	77,8	79,6	55,1	83,7	
				59,7	74,9	66,7	69,6	78,8	71,8	82,5	59,0	86,1	
				60,8	72,1	66,3	74,8	73,7	65,5	80,0	54,2	83,1	
				58,9	70,5	68,5	78,7	72,2	71,8	80,0	57,2	79,6	
				58,9	75,2	68,2	73,2	74,3	71,8	80,0	56,8	80,2	
				57,6	71,2	67,4	76,4	71,8	72,5	82,3	58,1	77,7	
				59,1	71,2	62,3	73,2	76,0	67,4	79,3	59,6	73,6	
				59,3	73,4	67,7	74,6	74,2	76,0	82,1	56,5	77,3	
				60,6	67,8	72,4	68,4	82,1	70,6	79,4	55,4	86,5	
				58,1	73,6	82,2	74,9	81,5	69,6	81,2	56,9	80,6	
				59,1	72,9	78,2	68,7	78,7	66,9	80,9	56,9	78,8	
				59,8	74,4	83,5	69,9	78,2	71,8	81,6	55,4	80,0	
				58,5	77,6	78,0	73,6	78,4	81,8	78,0	56,4	81,9	
				60,8	78,2	72,0	75,2	80,2	75,9	80,2	56,6	80,0	
				60,5	74,6	71,0	76,4	76,9	66,1	78,5	56,6	81,2	
				62,4	70,2	73,9	76,9	76,7	68,3	77,1	58,5	84,3	
				66,7	64,3	69,8	76,3	83,8	68,2	77,4	55,0	80,2	

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
Dados				63,6	62,1	70,2	70,5	78,8	68,3	78,2	55,0	78,2	
				67,6	62,4	71,0	75,7	74,5	70,9	77,0	57,9	84,9	
				64,3	66,0	70,9	79,0	74,5	68,1	78,2	56,7	81,6	
				65,4	70,7	71,6	82,2	76,5	74,9	83,7	56,0	82,0	
				63,5	66,1	64,8	75,5	74,5	78,8	79,4	57,6	83,5	
				63,8	70,6	68,9	71,0	79,1	76,5	83,5	57,9	82,4	
				57,9	67,6	70,2	74,3	79,0	78,7	78,2	58,1	81,2	
				65,9	60,0	68,0	69,4	79,6	76,8	79,8	59,8	75,3	
				68,7	63,1	72,6	67,6	74,5	79,6	76,4	58,5	80,6	
				68,3	64,4	75,5	80,4	76,3	78,8	75,9	55,8	80,6	
				59,9	61,4	72,0	70,6	72,6	89,8	77,3	67,9	82,0	
				59,1	69,4	70,6	76,5	69,2	79,4	76,2	56,9	78,4	
				65,9	68,0	67,4	82,0	71,8	80,4	75,7	55,8	81,1	
				63,1	63,4	71,4	74,9	66,6	78,4	78,8	60,2	79,0	
				63,7	72,8	59,2	80,2	72,1	81,0	77,4	58,4	76,1	
				56,5	70,4	65,5	75,2	75,3	84,5	79,4	57,5	78,8	
				64,6	72,1	69,1	74,7	72,8	82,9	75,9	62,4	86,4	
				64,2	72,4	70,6	76,1	76,5	77,3	78,8	55,8	79,8	
				64,7	69,3	65,5	74,4	74,9	78,0	78,8	53,2	83,1	
				71,8	68,5	65,5	69,4	71,4	82,6	77,8	53,6	79,3	
				67,1	64,7	73,4	70,1	68,4	79,0	78,6	54,8	81,2	
				65,5	75,7	66,0	68,7	62,4	76,5	77,9	56,0	80,2	
				58,7	67,8	69,4	71,3	72,6	77,2	80,4		80,4	
				64,7	65,0	64,7	68,7	74,1	76,1	78,2		80,4	
				66,2	66,9	67,8	66,5	74,3	82,0	77,8		81,6	
				63,3	60,7	71,6	67,3	78,4	83,7	77,7		79,4	
				65,9	65,3	61,8	68,7	61,4	76,9	81,0		83,4	
				67,5	67,8	68,9	70,8	63,1	79,2	83,1		75,6	
				59,5	65,8	67,0	71,0	63,1	78,4	80,4		78,0	
				66,7	66,6	66,6	68,7	64,8	78,4	75,9		76,5	
				63,1	61,5	61,6	68,7	59,9	88,0	79,2		71,7	
				67,0	75,5	61,1	73,3	72,0	89,8	77,2		71,4	
				59,3	68,5	66,3	72,9	66,1	84,2	76,9		71,6	
				66,7	66,3	68,7	73,4	67,9	80,5	78,4		74,9	
				65,5	67,6	60,5	72,6	56,8	81,5	78,4		73,6	
				61,6	65,5	66,0	70,6	61,6	80,5	78,2		80,0	
				67,8	64,4	67,1	65,5	56,6	81,1	75,4		85,1	
				62,4	65,8	58,8	67,9	60,6	83,2	78,8		84,8	
				61,6	66,1	68,0	69,4	65,7	82,1	79,4		86,6	
				57,1	75,6	59,5	70,6	59,0	78,3	78,5		77,8	
				69,4	64,3	61,6	64,8	60,9	77,7	76,5		81,6	
				63,4	66,8	61,1	66,6	74,1	57,3	74,9		78,4	
				70,7	76,5	66,1	73,3	73,0	53,8	75,6		76,5	
				65,9	67,1	65,5	69,0	71,8	53,0	77,8		74,5	
				63,6	68,7	59,9	75,7	67,5	54,4	79,6		74,5	
				66,7	68,7	68,7	76,3	79,8	62,4	76,4		73,7	
				66,3	65,7	66,5	73,1	68,7	56,0	75,9		79,1	
				68,2	66,8	63,2	72,8	77,5	58,6	73,7		78,0	
				66,1	79,3	66,5	71,4	62,0	57,3	77,0		76,5	
				71,5	76,7	61,5	62,8	68,3	52,8	77,5		76,9	
				68,3	70,1	58,1	66,0	64,0	54,2	76,0		79,8	
				63,2	69,1	59,0	72,4	72,8	57,7	79,4		74,5	
				64,8	71,4	58,7	69,4	70,5	53,3	79,1		78,0	
				63,2	69,6	64,5	70,1	58,8	58,8	82,0		80,4	
				61,4	72,0	65,4	70,2	64,3	58,9	78,3		77,4	
				61,3	76,5	71,4	69,8	64,4	61,6	79,2		74,6	
				63,8	68,9	70,2	72,1	57,9		77,9		77,7	
				71,8	69,2	69,0	74,9	62,0		79,2		80,6	

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>				68,4	69,9	71,4	74,8	61,5		76,4		82,1	
				70,8	66,0	71,5	72,1	60,1		80,0		81,0	
				68,2	74,9	64,6	73,2	62,2		75,7		80,9	
				68,1	68,7	69,3	82,1	65,9		76,9		84,1	
				72,9	71,4	63,1	70,8	68,9		77,0		82,6	
				81,2	68,1	71,8	75,9	65,2		81,1		86,8	
				73,2	72,2	64,2	71,1	72,9		73,4		84,7	
				76,5	75,9	57,4	73,7	69,8		78,4		81,6	
				73,6	70,8	56,8	73,4	67,9		74,7		86,6	
				74,1	73,4	63,4	76,9	73,3		75,7		84,1	
				76,1	64,8	57,9	72,0	72,0		77,3		80,0	
				78,8	67,8	71,3	72,6	73,0		76,7		80,7	
				73,4	60,7	62,8	69,4	73,4		74,4		82,9	
				74,0	78,0	59,7	70,2	75,3		71,0		80,8	
				72,0	71,7	58,7	70,6	74,9		76,5		82,6	
				72,8	76,5	61,2	73,6	69,9		73,6		82,3	
				72,6	66,7	67,2	67,4	74,3		76,7		81,8	
				72,5	65,9	65,9	69,1	72,8		64,2		85,1	
				78,8	66,2	58,5	74,9	77,3		78,0		84,3	
				78,0	76,0	67,0	66,8	65,1		70,8		83,5	
				63,8	71,7	61,6	76,1	64,0		59,0		78,4	
				63,0	72,6	64,0	74,7	70,8		59,9		79,5	
				63,5	69,3	63,6	72,0	59,9		61,8		79,9	
				73,9	78,8	71,0	70,6	69,7		66,9		79,8	
				65,5	75,2	58,7	70,6	66,3		61,6		72,4	
				77,2	76,9	65,5	70,6	65,8		76,1		72,2	
				77,4	72,6	62,9	70,1	63,0		68,3		73,6	
				77,8	70,7	67,5	67,1	58,9		64,4		74,1	
				76,7	73,9	70,2	71,2	63,8		70,1		76,5	
				71,8	64,8	69,0	76,8	67,5		69,1		79,6	
				74,5	73,9	68,7	75,8	62,4		59,6		79,5	
				77,5	72,6	67,5	70,2	74,8		62,4		80,3	
				75,6	72,0	63,5	71,4	73,6		66,5		80,8	
				73,3	74,5	71,1	68,7	75,4		71,7		80,2	
				78,0	70,0	62,8	71,0	70,8		62,1		78,9	
				73,9	70,7	74,5	65,2	72,2		69,8		82,7	
				73,9	67,9	62,8	64,0	70,9		71,4		85,8	
				81,2	74,5	74,7	64,0	67,7		63,4		82,1	
				79,2	72,6	65,0	69,6	69,4		61,8		85,9	
				78,0	85,6	62,4	64,0	71,6		56,6		87,8	
				62,8	78,4	69,1	73,0	70,9		59,3		86,3	
				74,3	75,3	63,7	65,9	74,1		62,0		94,4	
				74,8	73,9	67,9	65,0	75,4		68,9		105,9	
				76,9	73,2	70,6	64,4	72,4		64,2		88,2	
				80,4	68,0	67,5	61,2	71,6		64,8		82,7	
				77,6	76,1	70,8	60,8	68,1		64,0		81,6	
				72,0	71,8	70,2	65,5	68,3		71,4		82,0	
				71,5	70,5	63,1	59,7	77,7		72,4		76,3	
				69,3	78,9	60,6	70,6	70,8		68,7		74,7	
				80,5	74,1	68,7	64,4	71,8		65,8		73,9	
				77,6	73,4	65,7	61,8	73,7		72,2		73,7	
				72,4	69,5	65,0	76,3	74,8		74,1		70,2	
				75,3	76,3	68,7	70,8	67,8		79,2		69,6	
				76,1	71,8	71,4	68,1	72,8		67,4		67,6	
				71,2	72,1	67,6	67,7	71,8		68,5		77,5	
				71,3	71,6	66,9	69,0	69,3		71,3		77,7	
				66,1	68,7	63,2	59,9	68,5		70,6		73,9	
				73,4	72,8	76,9	60,8	62,4		65,9		73,4	

Tabela G1- Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 23/08/2010 a 27/10/2010 (Continuação)

	23/08	25/08	31/08	02/09	14/09	15/09	20/09	28/09	06/10	07/10	14/10	19/10	27/10
<i>Dados</i>				66,9	74,9	67,7	66,6	82,7		70,2		69,1	
				75,7	73,7	75,8	64,3	72,6		70,5		70,2	
				73,7	73,1	73,4	63,4	76,4		73,2		79,0	
				70,2	76,9	71,5	64,0	67,1		80,6		77,2	
				76,3	71,8	71,8	68,5	69,1		79,5		77,5	
				73,7	73,7	72,9	61,7	75,4		66,3		77,2	
				72,9	71,7	69,4	61,2	73,9		71,1		71,8	
				81,8	66,3	65,8	65,5	70,2		79,0		76,5	
				78,3	74,9	69,0	59,5	64,5		67,7		67,1	
				69,7	79,0	69,6	57,5	69,4		71,8		75,8	
				69,4	80,2	76,5	78,0	67,3		73,6		75,9	
				65,2	68,9	71,0	63,2	62,4		69,7		76,1	
				70,8	68,5	75,1	60,8	72,4		71,5		68,9	
				72,8	69,8	72,6	63,4	63,8		71,6		56,7	
				73,7	73,2	61,8	68,7	66,9		64,8		60,5	
				68,5	73,4	74,1	71,6	64,0		63,2		57,3	
				68,1	85,5	75,3	68,3	72,6		71,6		65,3	
				81,1	76,9	67,8	70,6	70,4		65,2		66,9	
				75,5	72,4	78,4	70,4	68,1		73,2		60,0	
				68,5	72,4	71,3	69,4	69,8		78,7		64,2	
				69,4	79,3	70,4	74,9	72,0		76,7		75,9	
				73,6	75,9	74,1	74,7	64,7		74,9		77,2	
				68,7	79,6	69,0	76,9	68,6		80,0		68,7	
				67,4	76,0	68,1	65,2	66,1		84,3		61,5	
				69,1	77,4	71,2	66,2	66,5		71,4		61,6	
				72,8	85,9	64,5	58,0	63,5		69,3		72,8	
				65,0	84,2	57,8	54,8	69,7		69,8		66,3	
				74,9	82,7	58,7	57,3	70,7		72,4		81,6	
				72,6	73,0	64,2	55,4	71,7		79,2		79,0	
				69,0	72,0	71,3	56,1	72,8		74,9		66,5	
				68,7	75,3	66,9	55,5	67,1		76,5		69,7	
				70,2	77,9	65,5	54,9	69,6		73,0		68,5	
				69,0	77,9	69,8	56,9	69,8		70,6		74,5	
				74,1	85,1	69,1	55,6	78,5		72,5		61,4	
				68,3	63,2	63,0	56,7	73,2		70,4		66,3	
				71,8	74,0	68,9	55,4	69,0		80,8		69,4	
				66,8	70,8	69,0	55,3	72,5		80,4		76,0	
				71,4	69,9	71,2	55,8	65,7		78,7		71,4	
				72,3	74,9	72,6	57,4	73,5		75,3		75,3	
				70,2	80,6	63,6	55,4	70,6		74,2		61,8	
				77,8	80,8	63,4	56,2	71,4		77,3		81,6	
				82,0	72,4	66,3	58,3	74,5		76,3		77,2	
					78,0	66,2	58,5	76,8		79,0		71,0	
					77,8	67,7	55,7	69,0		69,3		78,6	
					71,6	74,6	55,6	76,3		57,3		64,6	
					77,3	71,3	55,9	77,7		55,0		64,0	
					73,6	70,5	59,0	76,5		73,4		65,5	
					76,5	68,1	55,7	76,1		61,8		70,0	
					74,9	64,6	56,2	77,4		78,3		70,6	
					78,9	67,4	57,3	71,5		53,8		77,6	
					69,4	69,4	55,4	66,0		64,4		68,9	
					80,4	65,3	57,9			61,6		78,6	
					80,8	69,0	56,2					78,0	
					76,7	70,0	60,4					71,4	
					80,0	66,3	56,0					66,6	
						70,4	55,6					70,8	
						70,2	57,1					74,1	
						72,0	58,5					79,6	

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011

	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a	18 ^a	19 ^a	20 ^a	21 ^a	22 ^a	23 ^a	24 ^a	25 ^a
	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
Início	13:51	15:25	8:33	8:47	9:55	15:32	13:42	16:23	8:05	14:34	8:50	14:06
Término	16:32	16:25	11:31	11:13	12:23	16:27	15:25	17:22	9:43	17:25	12:10	17:09
Duração	2:41	1:00	2:57	2:26	2:28	0:55	1:43	0:59	1:38	2:50	3:19	3:03
Dados	67,0	66,1	75,7	78,4	74,4	64,4	71,2	57,6	66,3	58,1	61,2	65,2
	65,4	65,0	75,3	78,4	78,4	64,1	72,2	57,7	63,8	59,5	60,3	64,9
	55,0	63,8	71,8	66,3	76,0	64,8	71,8	62,9	64,6	62,8	60,9	72,7
	58,9	63,7	67,5	68,3	79,0	64,0	79,0	61,0	62,8	62,8	64,4	59,2
	57,5	63,2	64,2	64,5	77,9	64,6	69,8	60,6	63,8	66,0	59,7	61,9
	62,8	67,4	75,3	68,7	74,9	65,3	79,9	66,0	62,1	64,0	63,0	63,7
	58,1	65,2	73,4	65,7	79,3	66,1	81,6	64,7	68,7	64,8	62,4	59,5
	56,2	67,1	73,3	62,4	79,0	70,2	80,2	68,2	64,7	58,8	62,9	60,2
	57,5	65,1	69,4	65,2	78,0	63,0	79,6	84,7	62,8	58,5	64,5	59,6
	61,8	65,1	70,0	62,8	78,3	65,3	73,8	73,7	62,1	63,6	62,8	60,6
	60,1	68,3	74,5	71,0	82,2	70,0	81,2	74,1	60,4	63,2	62,2	63,8
	56,7	66,3	82,6	61,4	90,4	66,6	74,9	66,6	60,3	67,3	63,8	62,0
	60,2	66,4	78,0	60,5	74,3	69,6	74,8	69,7	64,2	61,6	60,4	67,5
	56,9	64,8	77,3	59,2	81,1	67,1	74,9	68,3	60,5	60,7	59,7	58,7
	60,2	65,2	75,6	56,2	79,0	68,2	81,0	70,0	61,0	58,1	62,3	59,2
	59,7	70,2	75,3	66,7	82,7	68,4	75,9	64,8	62,3	59,8	65,3	59,1
	56,8	69,6	83,4	59,6	70,4	66,9	58,1	65,2	64,5	64,4	62,9	59,6
	57,7	67,0	76,3	65,5	77,7	65,2	55,8	66,8	60,9	63,8	64,0	60,9
	60,6	70,2	70,0	62,6	74,1	66,5	56,1	66,1	61,6	63,9	60,9	58,8
	55,2	72,7	77,3	62,0	79,4	68,7	57,3	60,8	62,4	61,8	62,4	69,4
	56,9	68,6	70,2	65,8	67,0	67,3	54,8	63,2	64,0	66,3	61,3	63,4
	55,4	67,5	71,2	74,1	69,4	67,4	56,8	61,2	62,8	65,9	63,2	59,2
	56,1	70,0	78,0	68,3	68,9	80,4	57,1	60,9	67,1	62,9	60,1	63,6
	58,7	68,2	70,1	60,6	76,1	84,6	56,2	60,7	63,6	61,3	59,8	61,0
	52,8	67,0	73,6	72,5	74,5	77,7	58,1	72,4	63,2	62,7	61,3	61,2
	54,6	66,5	74,4	62,2	72,3	68,2	57,6	65,8	62,4	59,1	60,5	65,9
	55,8	68,3	73,3	63,4	71,6	64,8	62,4	66,3	67,7	67,0	61,0	63,8
	52,8	70,1	71,4	65,2	70,2	73,0	57,7	69,1	59,6	64,9	58,5	60,5
	58,5	70,7	82,1	62,9	72,0	64,8	57,4	62,3	62,2	58,8	60,8	60,4
	54,6	83,5	70,2	68,4	68,9	63,6	55,8	66,3	61,8	60,6	62,1	63,5
	58,8	88,2	86,4	65,5	73,9	65,5	55,8	73,3	63,6	58,9	61,1	62,4
	57,7	83,7	66,7	62,9	77,8	65,9	57,1	64,5	63,4	59,5	61,8	60,9
	52,9	84,3	71,5	65,0	73,2	69,4	56,4	60,5	63,0	57,2	62,3	65,5
	55,2	85,5	74,9	65,9	80,4	62,3	59,9	59,1	60,1	58,5	60,9	62,8
	54,0	82,2	77,6	68,5	74,4	64,4	57,2	58,5	60,1	59,3	61,3	63,0
	58,5	79,6	79,9	60,6	74,3	63,0	56,4	58,7	67,5	61,4	60,7	63,6
	53,6	82,5	72,2	65,0	74,1	60,9	60,8	60,3	65,9	60,1	61,2	62,9
	52,8	82,0	80,0	60,9	60,1	61,2	57,6	58,3	65,5	60,1	60,3	61,8
	52,7	81,4	67,1	57,1	63,3	60,7	55,8	57,7	70,7	61,6	60,9	69,3
	53,6	82,1	72,4	66,8	67,5	63,1	56,9	58,0	71,6	60,8	61,8	65,7
	54,8	80,6	80,9	64,8	63,4	61,5	58,1	58,1	64,0	59,3	61,1	67,4
	55,8	77,3	72,3	61,3	73,8	62,7	61,0	59,7	68,1	61,6	61,6	69,8
	53,0	73,8	74,7	56,9	72,9	61,2	57,2	58,1	68,2	57,9	65,3	67,7
	54,8	76,0	75,6	60,6	74,7	63,4	56,8	56,9	63,1	60,5	62,3	60,1
	55,4	78,8	65,5	58,7	70,6	64,8	58,1	69,4	71,8	61,4	63,9	65,3
	57,0	73,9	70,8	64,0	68,6	59,1	56,8	63,9	69,6	59,3	61,5	71,8
	57,3	74,3	68,7	58,4	67,1	62,0	58,1	64,0	79,0	64,2	61,6	70,6
	53,6	74,9	63,2	65,9	61,6	65,0	63,7	62,6	69,2	61,3	64,5	69,6
	55,9	75,3	67,9	62,8	67,0	60,8	64,2	69,6	65,9	61,4	63,0	65,3
	54,6	72,8	71,0	65,5	65,9	58,7	61,6	66,3	64,4	62,6	60,1	69,3
	54,6	72,2	70,4	69,6	64,6	61,4	57,3	58,1	66,1	61,0	64,3	68,6
	56,2	69,4	69,1	61,6	72,2	65,9	59,0	61,4	72,5	59,3	62,3	63,2
	51,9	76,7	73,6	56,4	65,2	62,0	57,7	69,1	63,6	61,2	64,0	64,4
	55,0	73,6	73,8	57,7	69,3	60,0	56,1	59,0	62,3	63,9	64,4	65,8

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
Dados	53,8	74,2	67,0	58,4	69,3	61,6	59,3	58,5	70,8	63,6	59,7	67,7
	61,0	66,1	67,5	61,0	68,5	65,7	56,5	59,5	75,7	66,5	63,4	66,7
	57,9	72,4	72,6	55,7	70,9	62,3	59,5	58,5	70,2	81,8	61,2	66,5
	58,2	81,2	70,9	56,5	70,6	62,8	56,0	56,9	76,4	82,3	63,2	67,7
	54,5	81,1	66,0	65,5	67,0	63,8	56,9	62,4	71,0	81,8	67,0	71,2
	55,9	75,2	71,7	57,3	63,2	69,1	60,9	68,5	72,6	82,9	66,5	62,2
	55,7	70,6	65,5	61,9	65,7	58,5	57,3	61,1	72,0	84,1	69,6	62,4
	55,2	78,0	62,8	55,3	65,5	57,5	56,6	61,6	67,5	82,5	66,7	64,5
	53,5	72,0	68,7	59,0	69,8	59,9	59,2	70,9	78,8	81,1	65,8	66,1
	54,8	71,2	64,4	54,9	74,3	62,8	55,6	71,7	73,1	80,9	67,1	71,8
	52,4	76,1	73,3	59,7	74,5	61,6	58,3	67,1	73,1	88,4	64,4	63,7
	65,9	79,5	74,8	58,4	72,0	60,1	56,2	73,6	71,0	82,6	64,8	62,2
	57,3	72,2	77,7	56,4	72,2	59,9	60,7	67,9	78,7	83,9	66,7	62,2
	53,5	67,1	73,3	67,1	69,0	62,0	59,9	67,6	73,9	77,0	65,3	59,8
	53,8	62,4	72,2	63,4	72,5	61,2	59,8	77,8	78,4	73,6	67,5	58,8
	52,4	71,6	67,8	68,7	74,5	67,0	57,6	73,4	76,8	74,9	68,7	60,3
	64,8	71,3	70,2	73,4	73,4	56,8	58,7	63,0	73,8	69,8	68,5	60,5
	62,6	71,3	69,4	56,6	78,8	60,3	59,9	96,4	76,1	78,0	65,5	60,5
	56,6	72,3	71,0	63,8	78,2	59,5	57,7	70,0	71,4	76,3	66,5	59,4
	58,1	70,1	66,1	62,4	74,6	59,9	57,7	65,3	75,7	70,7	74,1	60,4
	59,2	76,9	69,1	62,8	81,2	65,2	57,4	72,8	81,6	70,9	73,2	58,8
	65,5	73,4	58,9	67,4	74,9	59,9	55,4	63,5	78,6	61,9	85,9	62,2
	69,0	79,4	74,5	66,9	73,4	62,4	58,6	58,5	71,4	70,9	72,8	65,5
	70,2	77,5	63,6	68,9	71,8	59,6	58,5	67,1	81,8	64,8	67,7	66,6
	70,8	76,3	64,4	58,2	73,4	63,8	56,5	70,2	76,7	71,0	69,0	68,3
	70,4	67,3	64,9	59,1	80,5	62,2	60,5	56,5	74,5	70,7	66,7	59,9
	68,1	66,3	66,2	59,1	73,6	62,9	55,0	60,1	72,4	66,7	67,7	68,3
	82,0	78,2	63,6	63,8	75,7	65,7	57,3	65,8	80,8	69,6	63,7	66,1
	69,8	66,6	69,2	62,4	75,3	64,2	59,1	58,1	78,2	65,9	61,5	66,6
	73,4	71,6	67,9	58,5	68,7	68,7	59,9	65,1	73,6	74,8	62,8	81,6
	69,8	71,0	58,6	59,3	74,0	66,5	62,4	67,1	79,4	73,4	61,8	80,4
	73,7	83,9	67,6	63,4	73,3	63,2	60,7	58,1	65,2	68,7	63,2	78,0
	68,7	82,7	66,9	60,2	75,5	60,7	60,8	74,4	69,2	70,6	61,8	81,0
	71,5	77,0	66,2	67,7	75,9	64,8	61,0	71,0	75,3	62,0	63,9	78,0
	62,1	73,3	64,4	60,5	74,9	66,1	60,0	65,2	74,3	66,0	61,4	80,4
	67,8	78,7	77,9	67,9	73,8	62,4	60,9	57,1	77,3	61,3	62,0	75,4
	64,5	78,4	70,8	63,1	64,6	67,1	58,9	58,5	64,8	63,7	61,4	81,2
	66,8	78,8	71,5	68,6	71,8	65,2	59,5	64,3	71,0	63,6	60,8	82,1
	67,6	77,1	69,7	61,2	76,2	66,9	59,1	63,1	81,2	61,6	61,9	83,5
	61,8	77,8	70,4	67,8	66,3	65,4	60,0	63,1	72,6	60,0	60,6	77,7
	67,3	72,0	59,2	64,0	70,6	64,5	58,5	64,3	77,3	63,2	61,1	81,7
	78,0	80,7	58,4	63,2	70,2	64,2	58,5	60,0	65,5	58,8	60,3	82,3
	78,6	75,7	72,6	53,0	73,9	67,7	61,9	61,8	79,1	72,8	62,9	71,3
	64,0	74,6	62,3	63,1	72,5	64,8	64,0	74,9	75,5	64,3	61,2	79,4
	70,2	79,2	60,9	66,9	72,3	67,8	61,4	63,1	76,8	58,4	60,9	73,5
	70,4	91,8	56,9	71,8	74,3	62,2	61,0	64,7	74,4	58,7	61,2	73,7
	70,5	75,7	62,4	70,0	70,2	65,3	59,7	68,2	76,5	66,3	61,6	75,5
	62,0	62,4	65,0	69,0	82,9	68,9	66,9	66,5	75,3	66,3	62,4	67,4
	70,1	73,6	64,9	73,2	79,4	66,0	75,5	67,5	80,8	67,1	63,2	68,3
	60,7	76,8	74,7	82,4	82,7	63,0	68,4	62,4	78,3	74,3	61,8	78,0
	65,3	68,4	68,1	78,4	71,2	62,0	77,5	67,7	76,2	64,6	62,7	69,2
	59,2	77,6	71,4	77,7	68,0	67,9	74,9	61,1	82,3	68,1	61,4	61,6
	70,8	70,0	70,9	72,1	80,0	63,5	80,4	72,2	82,5	65,7	61,9	63,1
	72,1	68,2	65,4	74,5	74,5	64,5	79,6	76,4	79,5	60,3	71,5	61,2
	75,7	71,5	60,7	69,8	80,0	64,2	70,8	81,5	81,9	73,0	69,6	57,4
	65,3	78,8	56,2	73,6	74,0	60,1	71,2	73,7	74,3	70,2	77,7	58,8
	61,6	77,2	65,9	75,7	69,1	79,6	75,5	73,4	76,1	65,5	86,5	62,8
	57,3	75,9	66,5	72,6	67,5	77,0	72,8	74,8	74,1	71,8	84,3	67,6

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
Dados	77,7	78,2	67,4	69,7	71,8		70,8	73,3	74,4	67,8	84,9	60,1
	61,8	72,8	74,1	76,9	65,2		75,1	72,5	85,5	61,0	80,5	64,5
	68,7	73,4	74,1	74,9	69,1		74,1	68,3	75,3	60,4	90,2	60,6
	80,4	74,9	70,7	76,3	78,0		87,4	67,7	73,0	60,2	84,8	60,1
	59,3	76,1	70,9	70,4	74,5		63,0	60,0	83,3	60,6	84,0	63,0
	61,6	79,6	67,9	71,0	73,8		64,8	67,1	76,5	58,4	82,2	63,2
	71,6	77,9	63,0	78,4	73,6		65,5	67,5	74,5	58,1	86,4	57,3
	65,0	81,1	68,7	72,3	74,3		65,5		86,2	69,1	88,8	60,1
	68,3	79,4	61,1	77,3	78,8		63,3		78,8	70,6	83,7	67,1
	63,2	77,0	60,3	84,3	70,2		64,4		78,4	59,8	86,8	64,6
	69,6		61,6	74,8	81,7		68,2		74,9	58,0	81,4	61,1
	71,5		60,7	74,9	82,7		65,5		67,8	59,7	83,3	59,3
	68,3		64,9	73,4	68,5		64,0		74,3	56,9	82,0	64,3
	71,7		64,0	79,0	75,5		71,4		69,6	69,8	80,8	60,4
	65,9		64,2	76,1	73,9		63,0		69,6	58,1	79,1	66,2
	67,8		61,1	72,4	71,8		63,2		61,1	56,9	81,8	65,5
	65,1		63,6	63,1	73,7		63,6		73,2	62,4	79,2	63,8
	67,9		69,1	62,0	70,5		62,6		73,4	56,9	82,4	62,2
	62,2		74,8	68,5	72,6		62,4		74,5	58,1	83,3	66,7
	64,6		75,7	67,7	75,5		62,6		74,7	59,9	82,3	61,0
	70,7		76,2	64,7	78,5		64,0		65,9	58,1	80,9	64,8
	65,2		70,6	61,8	81,4		66,9		66,0	58,1	82,3	60,8
	63,2		69,1	69,1	80,9		66,1		69,4	57,7	79,3	66,1
	63,5		78,6	74,1	73,2		67,3		62,4	57,1	82,3	64,2
	67,1		68,0	70,2	69,8		66,3		66,8	58,5	81,0	63,3
	55,4		66,0	67,5	83,2		69,6		72,0	57,7	81,9	63,4
	56,9		61,9	66,5	70,2		68,6		72,4	60,7	82,6	62,4
	55,3		89,3	69,4	79,6		75,6		73,0	60,7	83,5	69,1
	53,8		84,1	66,7	71,7		65,3		69,5	61,8	84,6	68,3
	61,8		84,3	61,2	74,9		65,5		67,5	58,7	82,7	57,5
	64,4		72,9	68,7	79,0		64,4		66,4	61,6	82,3	63,1
	63,4		70,7	68,7	72,6		64,0		62,9	62,4	81,6	61,7
	62,8		65,9	72,9	72,6		65,3		65,8	60,1	82,0	69,0
	63,9		72,4	75,2	64,8		64,5		65,3	60,3	79,8	80,4
	62,8		69,4	78,8	63,9		64,6		61,7	58,7	84,5	69,4
	68,2		69,3	72,2	75,3		62,4		67,0	68,5	83,1	72,2
	64,5		70,0	72,7	71,2		64,4		67,5	71,6	85,8	71,2
	65,5		67,5	74,9	76,7		61,8		65,2	77,6	85,4	75,9
	64,6		60,9	61,0	70,4		61,4		72,9	76,3	84,2	79,5
	65,0		69,4	65,8	69,8		61,9		70,2	73,4	84,3	76,4
	71,1		64,7	66,3	68,9		63,2		75,5	78,0	83,1	70,4
	68,3		68,4	65,5	62,2		61,5		69,8	84,6	79,6	73,0
	73,9		72,4	66,3	71,8		62,4		76,5	83,6	83,5	69,4
	68,5		62,7	65,3	63,4		61,7		77,5	80,9	82,3	74,3
	72,2		65,4	61,4	67,9		62,0		78,7	77,1	85,5	74,7
	68,5		68,5	70,2	67,1		62,4		76,4	87,2	85,9	70,1
	68,6		62,3	64,3	82,5		61,0		70,2	74,1	85,5	68,7
	67,4		63,0	66,9	77,3		61,7		73,0	71,8	86,6	77,0
	72,5		65,2	63,7	74,3		62,8		73,1	70,6	84,1	74,9
	79,5		64,0	59,3	76,9		60,7		78,8	56,2	83,7	73,7
	72,6		65,1	60,7	73,9		63,1		76,8	57,5	84,6	78,0
	69,8		66,9	66,8	68,7		61,6		76,1	59,1	87,4	78,8
	72,5		72,2	63,1	63,6		69,3		69,4	57,1	83,5	79,4
	78,4		71,6	62,2	71,5		61,0		76,5	55,3	81,5	68,7
	72,2		76,9	59,0	63,1		61,5		71,4	56,4	82,4	78,8
	80,6		71,8	65,0	68,3		62,2		69,7	56,9	79,8	73,4
	76,0		79,4	62,9	74,8		61,2		60,1	57,5	83,8	78,8
	74,3		70,1	60,0	79,0		64,8		69,1	57,5	87,2	76,3

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	86,2		73,7	60,2	59,9		62,4		68,0	54,8	90,0	72,1
	66,7		71,7	56,9	64,4		61,8		75,9	58,1	85,1	68,7
	62,0		77,7	57,7	66,9		64,0		73,6	55,6	83,4	81,0
	75,9		85,3	65,0	64,9		65,8		69,1	55,8	86,4	79,6
	62,8		73,8	59,6	63,0		63,0		68,2	57,1	84,3	83,9
	58,6		75,5	70,7	69,9		63,1		66,8	57,1	86,6	81,7
	58,9		71,8	64,6	73,0		63,7		77,3	58,7	84,3	80,6
	59,5		71,8	59,3	66,4		62,4		78,0	60,5	84,7	75,4
	58,9		77,4	58,8	74,9		63,0		76,2	58,2	84,6	77,0
	58,3		73,1	64,5	69,5		62,4		75,3	58,5	82,7	71,6
	57,4		80,8	57,6	73,6		63,8		71,0	55,6	85,5	76,7
	53,4		77,5	59,3	71,2		64,4		74,9	59,0	84,2	72,2
	53,0		72,5	65,7	68,9		65,2		77,2	56,1	82,2	65,0
	52,8		68,9	55,2	63,4		69,8		75,9	60,3	82,1	66,9
	53,4		72,4	58,5	67,7		65,7		79,3	56,8	83,1	58,4
	53,7		78,0	66,5	69,1		65,8		75,2	57,6	80,5	57,8
	52,5		74,9	67,6	71,7		69,8		81,2	58,4	86,1	56,6
	52,6		69,8	75,3	75,7		68,6		81,8	57,9	83,9	62,9
	53,8		72,8	62,8	79,8		71,0		70,8	59,1	81,2	58,5
	56,6		68,5	65,2	79,0		66,7		76,4	62,0	89,2	63,4
	58,5		69,4	72,6	73,9		68,3		67,9	58,4	83,4	57,7
	57,5		60,9	67,5	72,5		69,1		70,4	61,1	81,0	59,3
	55,8		61,6	60,9	73,4		70,8		66,8	62,4	78,8	66,4
	55,4		64,6	65,1	76,8		71,0		67,3	60,0	82,3	58,5
	60,9		58,9	56,5	77,4		66,6		67,8	65,9	82,7	59,7
	59,3		67,1	56,1	79,3		76,5		72,6	68,4	82,1	60,1
	62,7		59,2	55,1	80,7		73,4		79,2	83,3	80,4	56,6
	57,5		65,9	61,7	78,3		75,5		70,2	97,0	77,7	60,5
	56,6		65,3	68,0	85,5		65,2			109,3	83,1	58,5
	56,5		75,6	66,1	74,5		70,2			92,7	80,1	67,9
	59,0		72,1	60,7	73,6		63,6			93,3	88,2	61,7
	58,7		65,5	65,3	70,2		63,8			82,9	85,1	64,5
	56,4		68,4	60,1	65,8		61,7			76,3	84,9	63,4
	56,2		68,6	62,0	64,2		62,0			71,8	83,9	58,4
	57,7		64,0	63,8	65,1		62,0			79,9	80,7	57,2
	56,4		63,2	60,1	68,7		62,0			70,4	83,9	60,1
	59,1		60,7	65,7	73,4		67,3			73,4	81,7	58,0
	70,2		59,1	61,0	62,2					76,9	87,2	60,1
	68,0		63,1	61,8	72,4					74,3	90,4	58,5
	73,2		63,1	63,4	61,0					80,5	87,4	59,5
	89,3		71,5	64,7	66,3					69,1	84,3	62,4
	82,6		71,0	67,8	70,0					70,8	82,9	58,1
	77,0		71,4	60,6	66,3					71,8	82,5	61,6
	80,8		70,8	62,7	68,1					80,3	81,1	61,4
	83,3		72,2	58,5	66,9					66,9	80,0	59,7
	87,3		65,0	66,6	70,4					76,9	80,0	74,7
	92,9		70,6	58,9	64,0					76,9	79,4	71,3
	89,0		68,5	64,2	59,3					64,3	78,3	86,8
	87,0		62,4	67,3	70,4					63,4	78,2	83,3
	80,8		67,3	61,8	68,6					68,1	80,9	84,0
	84,3		74,7	63,5	72,0					74,5	74,6	83,7
	82,1		66,7	68,4	64,4					75,3	68,6	81,6
	79,2		67,1	69,8	62,1					74,3	68,7	84,5
	83,1		69,2	59,2	67,1					73,7	71,0	81,9
	80,0		70,4	65,1	64,0					69,9	70,7	85,9
	84,9		64,4	70,2	65,5					74,0	68,4	79,4
	81,2		77,5	75,3	66,9					73,0	70,8	78,8
	76,9		77,3	71,6	69,4					69,1	69,4	78,0

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	79,2		68,1	65,7	64,6					84,6	63,9	80,0
	82,9		71,2	62,0	64,0					89,8	69,3	77,9
	83,4		64,4	63,4	64,8					82,4	69,9	78,4
	80,1		66,3	68,4	67,7					78,0	65,1	78,6
	80,0		65,9	64,4	64,2					84,6	71,2	76,5
	84,8		67,6	61,5	69,6					72,3	65,9	78,2
	85,7		66,0	68,6	66,1					65,9	71,4	77,9
	86,4		69,3	61,8	66,3					59,3	63,0	76,5
	89,0		66,2	71,8	63,2					54,6	77,8	70,8
	84,9		72,5	60,3	68,7					54,2	86,6	74,7
	80,3		63,2	64,9	69,6					58,8	70,2	74,3
	81,2		72,0	63,1	67,1					55,8	68,3	78,0
	75,6		64,2	61,8	61,8					54,0	68,7	78,2
	78,2		67,5	62,0	69,6					55,4	81,8	75,7
	81,9		68,6	66,1	63,9					57,2	74,3	74,9
	78,0		69,5	59,6	73,0					63,2	70,2	77,3
	84,5		71,4	64,2	64,6					56,4	71,0	73,6
	79,3		70,8	60,1	70,0					54,4	66,3	74,8
	80,3		67,9	61,6	58,9					55,4	67,9	78,5
	81,7		68,6	57,1	65,8					60,7	78,6	76,3
	80,6		69,4	55,9	69,7					54,9	66,7	74,9
	84,2		69,1	61,0	65,7					57,1	73,4	78,7
	79,1		64,4	68,9	69,1					53,6	74,4	82,9
	82,1		63,6	62,0	64,0					55,2	70,5	81,9
	86,2		66,3	58,4	58,1					54,5	69,9	78,6
	83,8		61,1	55,8	56,2					55,0	74,6	78,7
	83,3		61,2	61,1	59,0					54,6	71,0	81,2
	87,4		67,4	65,7	63,9					53,8	69,7	85,5
	98,0		60,9	62,4	68,6					56,2	79,2	79,9
	98,8		60,1	64,0	62,0					54,0	74,9	74,9
	81,5		63,7	59,4	69,4					53,8	72,1	76,5
	88,2		59,2	60,2	61,3					59,8	70,6	76,9
	109,1		62,4	60,6	68,0					57,8	73,8	73,6
	81,1		61,8	63,4	58,5					54,6	74,1	74,6
	83,2		66,3	64,0	59,9					55,7	75,1	79,1
	95,0		71,7	59,3	60,5					55,4	71,0	77,8
	73,2		63,8	67,0	62,2					62,1	67,1	70,0
	60,4		69,4	54,2	69,8					54,5	75,3	68,1
	58,1		63,9	62,3	71,5					54,6	69,0	79,6
	57,9		69,2	69,7	76,0					53,6	69,0	73,9
	59,7		65,5	65,5	64,4					59,8	68,3	74,9
	63,5		67,5	70,6	71,0					58,3	68,5	75,5
	61,6		65,4	77,1	66,7					58,9	71,0	80,6
	61,4		67,7	68,0	71,0					57,9	66,7	78,7
	60,0		67,1	63,0	67,1					56,5	73,6	83,1
	76,5		69,6	74,9	70,6					57,2	69,0	77,7
	63,2		67,1	61,9	69,3					54,4	72,2	73,6
	65,4		69,4	67,0	57,1					54,0	77,9	76,3
	64,5		68,1	59,5	64,0					57,7	67,1	74,3
	60,9		68,1	60,3	65,2					54,7	68,9	76,5
	61,1		61,0	60,1	64,2					57,0	70,5	86,4
	62,4		67,1	60,7	61,3					59,2	66,9	73,7
	66,1		69,8	62,4	69,4					54,6	66,3	76,7
	64,9		65,9	60,9	66,9					57,9	72,9	73,5
	67,4		70,1	61,9	73,0					55,9	76,5	77,3
	62,4		65,3	61,4	68,5					57,2	71,2	76,2
	63,1		65,7	59,3	69,4					55,6	74,9	78,0
	68,1		66,7	57,4	64,8					55,4	70,8	82,0

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	62,8		66,0	60,6	69,9					55,7	79,1	82,0
	68,7		62,8	57,7	60,9					60,9	73,4	79,8
	63,6		67,1	64,8	67,1					58,1	77,8	82,0
	61,6		63,1	60,1	76,1					56,8	70,6	85,1
	60,5		76,7	65,2	77,5					58,7	68,5	77,6
	60,5		63,2	68,5	78,4					56,4	70,6	85,9
	62,4		62,8	59,7	81,1					55,7	68,0	71,2
	62,0		73,7		80,2					57,5	77,6	67,9
	63,5		62,8		67,1					57,7	71,8	64,7
	68,9		62,4		62,4					54,5	78,6	60,8
	73,3		66,2							54,4	73,7	59,6
	67,4		67,3							54,4	70,2	63,4
	67,5		67,8							55,2	67,1	68,3
	68,5		68,5							57,1	69,4	69,4
	59,2		72,8							54,6	68,5	64,3
	60,6		68,7							56,4	63,1	83,5
	62,8		62,9							55,0	67,9	76,1
	62,7		68,4							54,2	70,6	76,1
	61,5		63,0							55,9	77,9	73,6
	60,3		61,8							53,0	78,7	72,2
	61,3		63,0							56,2	77,5	70,4
	61,0		63,7							54,8	73,4	77,8
	62,2		67,4							55,2	69,4	73,7
	64,3		66,3							56,9	73,7	76,7
	60,6		65,7							55,4	76,3	74,6
	62,3		61,6							55,6	78,6	82,7
	60,1		79,5							55,6	69,8	87,0
	66,1		80,0							54,5	72,6	94,7
	66,3		72,1							54,4	77,1	90,2
	59,3		60,8							55,9	76,5	85,4
	60,7		70,6							53,8	67,8	83,3
	65,2		62,2							56,2	68,1	77,7
	60,9		70,0							55,0	67,0	76,4
	65,3		68,9							53,7	67,4	72,6
	63,8		62,3							54,6	63,3	76,0
	63,6		68,9							54,3	69,4	77,0
	67,3		67,7							54,5	66,8	79,0
			65,2							56,4	67,7	77,7
			69,4							55,6	70,4	73,7
			63,8							56,0	66,0	76,9
			58,5							55,4	63,9	75,6
			65,0							55,2	66,5	75,1
			67,1							56,2	64,3	75,9
			69,8							59,5	67,7	75,2
			72,3							56,6	66,3	74,9
			70,2							58,5	66,9	74,6
			66,6							56,6	69,4	77,8
			65,9							58,6	71,6	75,3
			66,1							55,1	64,8	74,2
			64,4							54,6	74,1	75,7
			69,8							54,8	66,6	74,9
			67,7							54,7	69,6	71,5
			62,8							54,8	68,7	73,4
			72,8							56,2	71,7	73,6
			69,6							55,6	68,4	80,4
			63,4							54,5	64,7	76,5
			71,7							57,5	63,8	74,6
			77,9							56,5	70,8	73,0

Tabela G2 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados no interior das salas entre os dias 10/11/2010 a 06/06/2011 (Continuação)

	10/11	24/11	29/11	30/11/10	23/03/11	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>			75,6							54,3	69,3	76,5
			69,4							55,7	67,7	74,7
			68,5							56,2	67,1	75,3
			67,0							55,1	63,0	78,8
			60,8							54,9	75,6	76,3
			72,0							54,4	63,0	80,3
			67,3							54,4	64,8	80,0
			68,3							61,8	65,5	74,5
			71,6							54,5	64,6	79,6
			67,1							59,1	64,8	79,5
			78,4							54,7	68,7	79,4
			64,6							54,4	69,6	76,9
										55,4	68,3	75,3
										56,2	70,8	76,2
										56,2	65,3	80,2
										55,2	67,9	76,3
										54,5	65,0	74,1
										54,8	69,4	80,2
										56,0	67,4	80,9
										61,5	68,7	76,7
										54,9	66,7	78,2
										60,7	65,3	75,4
										55,0	65,8	73,6
										76,3	67,0	74,6
										85,1	62,8	71,4
										79,1	63,4	73,2
										86,6	64,4	70,5
										82,0	65,3	67,3
										70,4	64,3	68,9
										60,4	61,0	68,5
										60,0	66,5	62,4
										58,0	64,6	66,3
										60,1	73,6	66,0
										58,5	65,9	66,2
										60,2	68,2	77,6
										56,8	75,4	62,4
										55,6	68,9	64,0
										55,7	67,5	73,7
										57,1	75,5	74,9
										56,0	61,6	82,0
										58,1	68,7	89,7
										60,9	68,6	73,0
										69,4	71,2	74,8
										70,8	70,8	74,8
										67,9	79,0	77,9
										60,9	77,9	75,7
											77,8	64,4
											79,4	81,0
											78,3	70,6
											82,3	74,9
											78,8	68,1
											80,8	77,3
											84,2	76,7
											85,8	74,5
											80,3	76,7
											78,4	70,5
											84,3	67,1
											75,3	77,3

**Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias
14/04/2011 a 06/06/2011**

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Início</i>	16:00	16:29	15:27	17:23	9:57	14:34	8:50	14:06
<i>Término</i>	16:34	17:25	17:06	18:02	11:26	17:25	12:00	17:09
<i>Duração</i>	0:34	0:56	1:38	0:38	1:29	2:50	3:10	3:03
<i>Dados</i>	63,2	74,3	73,7	63,1	80,6	63,8	65,7	56,8
	65,2	73,6	70,4	66,3	80,8	60,6	64,0	59,9
	61,0	70,8	79,8	59,3	80,0	67,8	60,9	60,6
	61,2	77,3	72,4	60,1	80,8	66,3	58,3	61,2
	62,8	71,8	74,9	62,0	80,7	64,0	58,9	57,5
	60,9	73,0	77,5	60,5	80,8	64,4	63,0	62,7
	62,0	69,0	73,0	60,0	80,2	59,9	56,9	65,5
	61,6	69,8	75,7	60,3	77,3	63,1	59,5	63,8
	63,4	68,7	81,2	60,5	76,9	67,0	58,8	70,4
	73,6	69,6	89,4	60,7	76,4	65,1	58,7	65,4
	66,5	69,6	78,8	61,6	74,5	61,9	56,7	67,7
	63,5	68,1	78,0	60,3	73,6	61,8	57,9	64,6
	64,9	68,6	76,7	61,1	73,6	61,7	57,6	59,3
	64,5	68,0	80,7	62,4	72,6	62,2	58,2	56,1
	64,5	85,6	76,7	64,1	71,7	61,6	59,3	56,9
	66,3	77,7	80,0	60,7	71,0	61,8	60,5	56,9
	65,9	66,5	78,0	61,6	70,5	64,0	58,9	56,5
	64,7	67,1	79,6	63,5	71,0	63,9	57,5	63,0
	63,0	71,2	79,0	60,6	71,7	62,3	59,7	59,1
	60,0	73,3	75,5	61,4	71,4	61,8	58,2	59,3
	61,9	68,2	77,6	64,2	71,8	63,2	60,4	58,3
	63,2	76,5	78,2	61,2	71,5	63,6	58,1	62,8
	62,1	68,5	85,5	61,4	70,5	66,3	62,2	56,7
	61,7	73,2	77,4	61,2	67,9	63,9	59,2	61,9
	61,8	68,9	78,0	61,7	69,6	65,8	59,9	63,2
	60,9	64,2	76,9	60,2	68,7	66,3	63,2	62,3
	61,4	68,6	77,3	61,3	69,0	68,2	57,9	65,5
	62,2	71,5	76,7	61,0	68,9	66,7	59,5	62,0
	64,7	76,7	80,4	61,3	69,6	65,9	62,4	62,8
	61,2	66,9	74,1	59,8	68,3	66,7	61,5	62,4
	62,8	67,3	73,6	61,0	69,4	69,3	61,6	62,7
	65,5	69,0	72,3	61,6	68,6	68,5	59,7	62,8
	65,3	71,2	73,6	65,9	67,8	65,7	60,3	61,9
	65,5	70,5	73,0	61,4	67,8	65,5	59,1	63,2
	67,4	68,7	67,5	61,0	68,3	61,9	63,3	63,8
	66,1	72,0	71,4	63,0	68,4	62,6	60,3	63,2
	65,9	74,9	74,0	61,5	68,4	66,1	59,9	63,4
	69,3	72,6	65,5	62,4	68,2	60,4	60,9	66,3
	63,6	74,3	73,9	60,8	67,5	60,7	63,2	62,6
	63,6	64,9	72,9	61,5	68,1	61,9	61,0	62,4
	61,8	62,0	71,8	60,9	68,4	60,5	63,4	63,2
	61,6	62,4	75,2	62,0	67,9	62,4	61,8	62,0
	65,5	59,9	88,6	62,7	67,6	62,2	64,0	63,2
	64,6	63,2	64,5	60,8	67,7	64,3	61,6	61,6
	64,5	63,4	69,2	61,8	67,5	64,8	67,4	68,4
	65,3	61,2	71,1	61,3	67,4	74,3	61,8	62,9
	68,4	59,0	65,5	61,1	68,0	65,2	61,8	62,9
	68,0	60,9	78,6	62,1	68,7	72,9	62,4	63,5
	61,2	62,9	75,3	61,3	67,8	74,5	58,9	61,8
	67,9	61,5	62,2	60,7	68,5	67,9	62,4	62,4
	68,3	62,8	61,3	61,6	69,0	66,1	61,6	65,0
	67,3	69,1	61,0	61,4	67,9	66,3	63,2	63,8
	64,2	60,7	63,1	62,2	67,6	67,9	63,6	65,2
	65,2	59,7	61,2	60,9	68,7	65,3	62,8	65,0
	67,8	65,2	62,1	61,2	67,1	68,7	64,8	63,9

Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>	78,8	61,3	61,1	61,5	68,7	69,0	63,2	64,9
	68,2	67,1	62,3	61,6	67,3	61,7	64,0	63,5
	68,4	64,4	61,1	62,2	67,9	62,9	70,1	63,6
	68,2	61,6	60,3	63,6	68,3	62,8	76,2	67,1
	67,9	61,3	60,0	68,3	67,9	62,2	75,6	66,0
	66,7	65,5	61,2	67,9	67,8	65,4	72,1	66,9
	82,5	60,3	63,1	68,5	67,6	62,2	71,0	64,0
	67,8	64,4	66,9	68,4	67,7	67,3	68,7	63,2
	66,3	64,1	64,7	69,6	69,4	67,1	70,7	62,8
	65,2	65,5	62,4	71,8	67,4	61,6	70,7	63,8
	65,0	63,4	61,2	70,6	67,4	64,0	70,0	63,3
	65,5	60,9	60,6	69,4	67,4	59,3	71,6	62,7
	65,1	65,5	62,8	68,7	69,6	60,7	74,3	63,1
	63,6	66,3	60,3	69,1	69,3	59,7	77,1	64,2
		63,0	60,1	68,7	70,0	59,2	76,1	62,6
		68,7	59,9	69,6	68,0	61,8	73,9	62,4
		63,0	60,2	69,2	67,4	56,9	74,1	63,4
		59,6	59,9	64,6	67,5	58,5	73,7	64,2
		62,4	60,0	76,2	67,8	64,2	74,9	64,0
		64,2	61,2	62,4	68,2	63,1	73,8	64,4
		66,6	61,7	62,6	68,4	62,4	69,9	65,1
		64,4	62,2	62,4	68,6	60,5	71,0	66,3
		61,4	59,3	63,6	69,0	65,4	71,6	64,8
		61,5	60,6		67,7	60,9	72,6	67,9
		61,9	60,4		68,3	59,5	73,0	70,1
		65,5	61,1		68,0	64,1	69,4	68,3
		61,2	60,5		67,7	60,4	70,1	65,9
		65,0	60,7		68,7	63,2	72,6	66,7
		62,0	60,0		67,8	62,4	71,8	65,1
		66,3	60,8		68,1	63,2	75,5	65,2
		65,9	60,1		67,9	58,3	80,2	63,6
		63,2	61,0		67,8	59,1	75,3	64,3
		64,1	60,9		68,1	65,1	75,5	63,6
		66,3	62,2		67,8	58,1	73,4	64,0
		63,5	62,3		68,0	64,5	77,6	63,6
		69,6	62,3		68,7	66,6	76,5	63,3
		65,1	63,1		67,9	59,7	76,2	64,0
		67,1	62,0		70,0	62,4	77,2	61,6
		69,2	62,4		69,0	60,7	77,4	62,0
		69,3	62,8		78,0	59,0	74,9	63,2
		72,7	62,0		69,8	59,9	71,4	62,1
		74,4	62,0		73,5	61,9	72,6	64,8
		75,5	61,7		70,9	58,5	75,9	62,7
		75,7	61,9		72,3	60,1	75,5	62,0
		77,3	61,4		72,9	61,1	77,6	61,6
		74,7	63,8		72,6	62,8	73,2	62,4
		74,1	63,5		74,9	62,3	89,0	61,9
		82,0	62,0		75,2	61,2	74,2	61,2
		70,8	60,5		74,5	60,1	75,7	66,5
		72,1	61,0		72,8	61,1	78,3	69,6
		75,9	62,4		71,0	63,1	71,5	62,6
		69,4	62,4		73,1	63,8	81,2	62,3
		69,7	65,5		71,5	65,0	79,6	63,3
		68,6	61,4		69,1	63,7	76,4	68,3
		63,1	63,1		71,0	64,8	70,9	66,6
		64,4	65,5		69,4	64,4	66,2	62,0
		64,3	64,2		69,4	63,2	67,8	61,8
		64,7	63,2		69,1	66,2	63,3	62,0

Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>		63,6	69,4		69,0	65,3	68,1	62,0
			63,0		68,9	66,7	65,2	62,6
			63,0		71,2	66,1	63,0	86,6
			65,5		73,8	63,9	63,5	73,0
			78,0		73,9	63,7	61,4	67,1
			65,7		68,2	67,1	67,9	65,9
			66,8		69,2	65,1	66,5	64,4
			70,1		68,3	77,9	64,6	65,3
			71,8		69,8	80,2	64,8	63,1
			70,9		69,4	77,1	62,4	63,5
			76,7		69,4	82,3	64,2	64,4
			69,7		70,0	91,8	61,6	63,6
			64,7		68,9	77,5	64,0	63,6
			65,7		69,1	76,9	62,8	63,4
			66,3		69,4	77,3	64,2	67,3
			64,8		69,6	77,1	63,2	62,4
			62,8		68,7	76,2	65,9	63,2
			65,2		69,8	82,4	65,5	63,8
			63,3		68,6	78,0	65,2	63,8
			65,3		69,6	80,2	69,4	63,7
			65,2		69,2	75,6	67,9	65,2
			66,2		68,0	74,9	69,4	64,8
			63,2		68,5	86,1	67,9	64,6
			62,4		68,4	92,1	63,4	66,9
			64,3		70,4	82,5	67,3	64,4
			65,1		68,6	79,4	66,2	64,4
			62,2		68,1	96,2	65,5	65,8
			63,0		72,0	83,9	62,7	65,2
			63,2		68,7	86,4	69,7	67,1
			62,0		67,9	88,1	62,8	65,2
			64,0		69,1	90,0	65,7	80,2
			62,4		68,9	93,1	67,0	64,0
			63,4		72,4	88,8	62,2	64,2
			62,4		68,7	81,4	62,9	64,2
			62,2		69,3	90,5	64,8	66,3
			71,0		69,8	82,9	64,5	64,0
			67,9		69,9	80,4	63,7	64,5
			66,3		69,6	80,3	60,9	67,1
			64,6		71,4	80,2	60,3	69,3
			64,2		68,7	82,1	61,6	65,3
			68,4		69,4	81,5	61,8	66,7
			63,3		68,1	82,7	61,0	64,0
			65,9		70,6	86,4	65,8	66,8
			64,4		69,8	93,4	64,0	65,5
			69,6		68,3	83,5	64,4	67,9
			63,6		68,5	86,3	62,4	62,7
			67,3		67,7	92,4	62,3	67,3
			65,2		68,2	83,7	63,7	65,2
			67,1		69,4	82,9	68,7	63,0
			65,5		69,1	79,0	66,1	65,5
			64,1		68,7	78,4	64,8	68,5
			64,8		70,6	73,0	64,8	69,4
			73,7		68,5	65,3	65,0	67,3
			65,9		68,7	61,9	63,2	67,4
			64,5		69,1	57,5	67,2	66,3
			65,3		68,3	57,7	62,3	68,7
			67,0		70,0	59,0	63,7	68,2
			66,9		69,5	60,9	66,2	66,3

Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>			66,7		68,1	58,9	69,1	66,3
			73,3		68,3	64,2	65,2	69,7
			70,2		68,5	59,1	65,0	65,0
			71,3		68,7	63,8	63,6	65,5
			72,8		68,5	59,5	65,2	64,8
			75,3		69,1	59,1	65,3	77,8
			75,4		69,2	61,9	66,3	77,1
			78,8		69,6	58,3	66,3	87,2
			75,4		67,1	58,5	64,4	77,8
			70,2			59,5	64,0	80,0
			67,9			60,2	64,0	78,4
			68,7			60,4	67,1	77,8
			63,2			58,7	63,6	77,8
			63,6			57,7	65,9	77,8
			64,4			58,9	66,7	78,4
			62,2			59,1	62,4	81,2
			63,5			57,9	72,6	81,5
			61,4			57,7	76,1	79,8
			68,0			57,3	74,1	86,3
			65,5			58,9	82,7	81,8
			63,2			56,8	84,8	79,2
			63,9			61,8	82,1	81,1
			62,6			60,4	73,6	75,9
			62,9			62,7	78,8	82,9
			65,4			61,1	75,4	85,0
			65,7			70,2	74,5	78,0
			69,4			71,8	76,3	79,6
						67,4	72,5	78,0
						68,1	66,6	80,0
						61,6	66,9	81,2
						63,0	64,6	82,1
						62,8	67,4	79,3
						63,0	64,6	79,0
						58,9	67,3	78,8
						61,9	71,4	81,2
						60,1	62,3	81,8
						57,1	61,5	81,4
						61,0	62,3	82,7
						61,8	67,5	83,3
						60,9	65,3	82,1
						63,1	63,0	94,3
						57,7	61,5	90,3
						62,0	67,9	82,7
						58,8	60,8	83,7
						61,2	61,1	84,7
						59,3	61,6	83,3
						62,0	60,8	78,0
						59,9	61,4	74,8
						58,9	61,6	70,9
						58,9	62,9	70,1
						58,0	63,2	67,3
						57,6	61,5	64,3
						57,0	62,8	65,5
						57,6	62,8	68,7
						57,5	62,4	63,2
						56,2	63,8	64,0
						57,7	62,2	73,0
						59,7	62,8	73,9

Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>						63,2	63,6	67,3
						58,6	63,6	69,4
						62,4	61,6	67,3
						60,5	63,6	68,1
						61,6	61,5	64,5
						67,4	61,0	64,6
						60,9	64,6	66,2
						59,1	62,4	63,5
						57,3	63,8	63,2
						58,5	61,1	64,8
						59,5	61,6	65,1
						61,6	61,0	65,2
						60,6	61,9	64,8
						61,2	62,0	63,8
						59,3	64,0	66,6
						58,7	62,7	63,8
						64,5	62,7	64,7
						61,6	60,8	65,2
						67,5	61,6	64,7
						59,7	61,2	66,8
						56,0	61,4	65,3
						63,9	60,9	63,9
						64,6	60,9	64,2
						65,5	61,8	64,3
						64,9	60,9	64,5
						65,9	60,8	63,6
						67,6	60,5	67,1
						63,7	60,6	68,9
						66,5	61,2	74,9
						66,3	60,7	67,5
						63,8	62,6	65,1
						67,1	61,4	64,3
						67,5	62,0	65,7
						64,7	60,9	64,6
						61,9	60,9	63,2
						66,1	60,8	63,2
						61,6	62,6	65,2
						63,9	61,5	65,5
						64,0	61,7	63,4
						60,3	61,7	63,7
						60,9	62,2	64,4
						63,1	61,9	64,1
						62,2	61,0	63,6
						61,2	62,2	65,9
						64,6	68,5	65,8
						61,9	62,3	64,6
						64,0	61,6	65,5
						86,2	62,8	65,8
						61,4	62,1	63,5
						62,1	62,4	64,6
						67,3	63,2	64,4
						60,9	61,6	67,1
						64,8	61,9	64,3
						63,4	62,6	64,6
						61,6	62,3	64,7
						68,4	62,2	64,4
						61,2	60,8	65,9
						72,1	60,8	63,7

Tabela G3 - Dados brutos de ruído, em dB(A), monitorados externamente entre os dias 14/04/2011 a 06/06/2011 (Continuação)

	14/04	27/04	05/05	09/05	25/05	31/05	02/06	06/06
<i>Dados</i>						66,9	71,8	63,8
						67,3	72,2	63,8
						69,3	75,5	65,2
						60,8	71,8	64,6
						66,0	69,4	64,4
						67,9	71,3	64,8
						66,0	71,8	65,5
						66,3	70,4	64,8
						65,9	71,4	67,1
						66,3	76,3	63,9
						66,6	74,9	64,5
						64,8	78,6	65,0
						67,8	67,9	64,4
						70,2	65,5	67,8
						63,2	74,1	66,8
						67,5	65,7	64,8
						71,6	69,0	64,8
						67,3	68,3	65,2
						63,1	69,8	67,9
						67,1	66,5	68,0
						66,7	66,6	69,6
						64,5	64,2	69,8
						67,5	64,3	72,6
						65,1	69,1	72,4
						74,0	66,3	70,8
						64,2	66,4	67,6
						69,4	68,7	66,7
						66,7	66,3	65,4
						65,8	65,3	64,0
						67,4	62,8	66,7
						69,3	62,4	66,7
						65,9	62,4	69,6
						71,0	61,8	64,6
						68,7	62,4	66,6
						73,4	64,0	71,8
						70,0	62,0	72,0
						63,8	63,1	74,4
						65,5	61,0	70,2
						65,0	64,2	66,7
						68,0	64,7	64,2
						65,5	63,9	66,5
						63,2	67,9	65,8
						60,4	63,2	65,4
						65,0	64,3	66,9
						64,8	63,2	67,9
						65,9	62,0	65,8
						65,7	65,3	64,2
						62,7	61,7	64,5
						64,7	62,9	68,7
						75,9	61,2	65,5
						99,7	66,8	66,1
						76,3	67,5	63,9
						68,1	64,2	63,8
						61,1	69,4	66,7
						61,8	67,1	68,7
							68,9	64,4
							64,6	72,5
							63,2	66,2

ANEXO A – Dados de precipitação pluviométrica da EMBRAPA

Tabela 1 – Precipitação pluviométrica, em mm, para a cidade de São Carlos nos meses de monitoramento

Dia	2010				2011			
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Março	Abril	Maiο	Junho
1	0	0	12,2	0,2	24,4	0	1	0
2	0	0	2,6	0	15,2	0	1,8	0
3	0	0	0,2	0	35,2	0,4	0,2	0
4	0	0	0	0	25,6	2,2	0	0
5	0	0	0	22,4	27,4	3,6	0	0
6	0	0	0	0,8	17,8	0,2	0	0
7	0	8,6	15,4	0,2	7	0	0	20,4
8	0	0	0,2	2,4	5,6	0	0,2	0
9	0	0	0	0,2	0	0,4	0	23,4
10	0	0	0	14,2	0,4	16,8	0	0,2
11	0	0	0	0	5,4	0,2	0	0,4
12	0	0	0	0	67	38,8	0	0
13	0	0	0	1,6	1,4	12,8	0	0,2
14	0	0	0	0	3	0,2	0	0
15	0	0	5,2	7,8	0	0	5,2	0
16	0,2	0	1,2	6,4	0	0	0	0
17	0	0	0,6	0,4	4	0	0	0
18	0	0	2,6	0	0	0	0	0,2
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0,2
21	0	0	0	0	2,2	0,2	0	0
22	0	0	0	0,4	1,8	0	0	0
23	0	0	3	0	0,8	0	0	0
24	0	1,6	0	5,4	0	0	0	0
25	0	0	0,2	5,4	0,2	0	0	0
26	0	28,8	0	0,8	0	0	0	0,2
27	0	16,4	0	0	29	21,2	0	1
28	0	17,6	0	0	22,2	0,2	0	0,2
29	0	0,2	0	0	15,8	0	0	0
30	0	13	8,4	1,8	0	0,2	0	0
31	0	-	0	-	0	-	0	-

Observação: Estão destacados em negrito os valores referentes aos dias das coletas de dados.