

2017

PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR-PCPV



Secretaria de Estado do
Meio Ambiente e
Recursos Naturais



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR DO ESTADO DO
MARANHÃO

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

Flávio Dino de castro e Costa

Governador

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE - SEMA

Marcelo Araújo Costa Coelho

Secretário de Estado

SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO
AMBIENTAL

Francisco José P de Carvalho
Superintendente

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO DO MARANHÃO

Larissa Abdala
Britto

Diretora Geral



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

EQUIPE TÉCNICA

Camila Aranha de Lima- Engenheira Ambiental
(Engenheira Ambiental)

Icaro Lima – Analista Ambiental
(Químico Industrial)

Matheus da Silva Araújo – Colaborador
(Estagiário)

Paulo David Verde Machado – Assessor Técnico
(Bacharel em Direito)

Rayane Nazaré Veloso Melo
(Estagiária)

Adinaldo Silva Farias Júnior
(Estagiario)

Wallace Ribeiro Nunes Neto – Colaborador
(Químico Industrial)



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- . Limites para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003	12
Tabela 2 - Limites para veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2005. 12	
Tabela 3 - Limites máximos de emissão de gases de escapamento para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003:	12
Tabela 4 - Poluentes Atmosféricos e Efeitos a Saúde Pública.	16
Tabela 5 - Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e diária.	21
Tabela 6 - Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração em horas.....	21
Tabela 7- Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e por hora.....	21
Tabela 8 - Principais fontes fixas de poluentes atmosféricos	23



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

LISTA DE SIGLAS

CETESB	Companhia Ambiental do Estado São Paulo.
CO	Monóxido de Carbono.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CH4	Metano
DETRAN	Despertamento Estadual de Transito.
FMC	Fumaça.
HC	Hidrocarbonetos
IGBE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IMESC	Instituto maranhenses de estudos socioeconômicos e cartográficos.
I/M	Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos.
LCM	Licença de Ciclomotores, Motociclos e Similares.
MMA	Ministério do Meio Ambiente.
MP10	Partículas inaláveis.
NMHC	Hidrocarbonetos totais não metanos.
NR`s	Normas Regulamentadoras
NO2	Dióxido de nitrogênio.
O2	Ozônio.
PCPV	Plano de Controle da Poluição Veicular
PROCONVE	Programa de Controle Poluição do Ar por Veículos Automotores
PRONAR	Programa Nacional de controle de Qualidade de Ar.
PI	Partículas Inaláveis
PTS	Partículas totais em suspensão.
RAMQAM	Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar do MA
RCHO	Aldeídos.
SUS	Sistema Único de Saúde.
SO2	Dióxido de enxofre.
THC	Hidrocarbonetos totais.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	8
PROGRAMAS NACIONAIS DE CONTROLE A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	10
PRONAR.....	10
PROCONVE	11
PROMOT.....	11
PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS	13
MATERIAL PARTICULADO (MP)	13
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).....	13
MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	14
OZÔNIO (O₃)	14
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)	14
HIDROCARBONETOS (HC).....	14
ALDEÍDOS (RCHO)	14
EFEITOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA SAÚDE COLETIVA	15
PERFIL DO ESTADO DO MARANHÃO	18
FROTA.....	18
MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DO AR E PARÂMETROS MONITORAMENTO.....	20
PARÂMETROS MONITORAMENTO	20
ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO.....	22
PRINCIPAIS FONTES FIXAS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS	22
POLUIÇÃO SONORA	24
Ruídos Contínuos	25
Ruídos Flutuantes.....	25
Ruídos de Impacto ou Impulsivo	26
RESULTADO E ANÁLISE DE ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA	28
Partículas Totais em Suspensão.....	28
Partículas Inaláveis.....	29
ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS	30
RECOMENDAÇÕES.....	30
REFERÊNCIAS.....	32



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA por meio da resolução de nº 418 de 2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, adotou o Plano de Controle da Poluição Veicular (PCPV). O qual é um instrumento de gestão que estabelece regras para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente, visando, determinar novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. O PCPV, foi constituído de formar gerir o de plano de controle para o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE criado pela Resolução do CONAMA nº 18, de 6 de maio de 1986, e o Programa Nacional de controle de Qualidade de Ar - PRONAR resolução de nº 5, de 15 de junho de 1989.

A elaboração do PCPV é responsabilidade do Órgão ambiental estadual, e quando solicitado ao órgão municipal, cabendo ao mesmo escrever o seu próprio PCPV em consolidação ao do órgão estadual, sendo necessária à revisão em um período mínimo de três anos conforme estabelecido resolução de nº 418 de 2009, onde deve conter informações a respeito do monitoramento da qualidade do ar sob sua jurisprudência, avaliando e caracterizando, as alternativas de ações sobre o controle da emissão de poluentes e do consumo de combustíveis, incluindo-se um I/M.

A frota alvo do I/M abrange os veículos automotores, motocicletas e veículos similares com motor de combustão interna, independentemente do tipo de combustível que utilizarem levando em consideração todos os motores que apresentam participação relevante a poluição do ar por meio de emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, fuligem e aldeídos.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

INTRODUÇÃO

A definição de poluição ambiental pela LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981, é definida sendo, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente.

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

Podendo ser entendida como uma condição das atividades dos seres humanos, dentro do sistema terrestre capaz de provocar efeitos danosos de forma a alterar significativamente ecossistema. A poluição atmosférica por meio de partículas de elementos constituintes dos combustíveis fósseis, material particulado, atividade indústrias, gases tóxicos e gases responsáveis pelo aumento do efeito estufa são os principais agravantes da poluição ambiental em países desenvolvidos.

Segundo o Ministério do meio ambiente – MMA, a poluição atmosférica pode ser definida como qualquer forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade.

Os efeitos causados pelos poluentes no meio ambiente e na qualidade de vida das pessoas, afetam às comunidades próximas e podem viajar a milhares de quilômetros pela atmosfera, atingindo locais distantes. (Leite et al 2011) segundo Martins 2002, estudos indicam que mesmo sendo encontrados em baixas concentrações determinadas pela legislação, ainda são capazes de provocar



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

efeitos negativos na saúde. Entre as faixas etárias mais atingidas estão às crianças, idosos e pessoas que sofrem de problemas respiratórios.

O Estado do Maranhão possui uma população de 6.754.789 pessoas com uma área de 331.936 Km² distribuídas ao longo de 277 municípios. , possuindo uma frota total de 1.575.353 veículos automotor quais estão classificados em ciclo Otto e Diesel. A capital São Luís possui um total de 406.839 veículos. Sendo a maior do estado representado por: 781.186 motocicletas, a segunda maior frota de carros com 398.265 carros e a menor frota de caminhonetes expressa por 21.868. (IBGE, 2016). O PCPV tem como objetivo implementar dentro das grandes área urbanas o monitoramento e a fiscalização da poluição por veículos automotores por meio de programas como o PROCONVE e o PRONAR. Apresentando definições, propostas e ações estratégicas que diminuam o risco de poluição atmosférica, visando à melhoria da qualidade do ar dentro Estado do Maranhão.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

PROGRAMAS NACIONAIS DE CONTROLE A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

PRONAR

O Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar- PRONAR é um dos instrumentos básicos da gestão ambiental que compreende a proteção da saúde, bem estar da população e melhoria da qualidade de vida com o propósito de permitir o desenvolvimento econômico-social do País, pela limitação a nível nacional de emissão de poluentes (Resolução CONAMA nº5, de 15 de junho de 1989).

São instrumentos do PRONAR:

- Limites máximos de emissão;
- Padrões de Qualidade do Ar;
- PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, criado pela Resolução CONAMA Nº 018/86;
- PRONACOP - Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial;
- Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar;
- Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar
- Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

O PRONAR é instrumentalizado pelo gerenciamento e apoio dos programas de controle, avaliação e inventário do IBAMA, cabendo ao estado o estabelecimento e implementação dos Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar, em conformidade com o programa. Os limites máximos de emissão e estratégias de controle de poluição do ar estabelecidas no PRONAR podem ser mudados a se houver necessidade, tendo em vista o atendimento às demandas dos padrões nacionais.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

PROCONVE

O Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE foi instituído com o intuito de reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores visando o atendimento aos Padrões de Qualidade do Ar. Nos centros urbanos se promovem o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto na engenharia automobilística, como também em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes, criando programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso. O programa busca promover a conscientização da população com relação à questão da poluição do ar por veículos automotores estabelecendo limites máximos de poluentes do ar por veículos automotivos leves e pesados de ciclos Otto, e motores do ciclo Diesel. Gerando o interesse por melhoria das características técnicas dos combustíveis líquidos, postos à disposição da frota nacional de veículos automotores, visando à redução de emissões poluidoras à atmosfera (Resolução do CONAMA nº 18, de 6 de maio de 1986)

PROMOT

O Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares- PROMOT foi instituído de forma a estabelecer padrões para determinar limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motociclos e veículos similares. Devido ao crescimento da frota, foi implantado de 2003, Licença para Uso da Configuração de Ciclomotores, Motociclos e Similares – LCM, como pré-requisito para a importação, produção e comercialização de ciclomotores novos, em todo o Território Nacional, sendo emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA (Resolução CONAMA de nº 297, de 26 de fevereiro de 2002).

Os limites máximos de emissão de gases de escapamento para ciclomotores de acordo com o CONAMA são;



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Tabela 1 Limites para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003

Limites para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003	
Componente Químico	Concentração
Monóxido de carbono	6,0 g/km
Hidrocarbonetos + óxidos de nitrogênio	3,0 g/km

Fonte: CONAMA

Tabela 2 Limites para veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2005

Limites para veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2005	
Componente Químico	Concentração
Monóxido de carbono	1,0 g/km
Hidrocarbonetos + óxidos de nitrogênio	1,2 g/km

Fonte: CONAMA

Tabela 3 Limites máximos de emissão de gases de escapamento para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003:

Limites máximos de emissão de gases de escapamento para os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2003	
Componente Químico	Concentração
Monóxido de carbono	13,0 g/km
Hidrocarbonetos	3,0 g/km
Hidrocarbonetos + óxidos de nitrogênio	0,3 g/km
Monóxido de carbono em marcha lenta:	1 - 6,0%

Fonte : CONAMA



PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS

MATERIAL PARTICULADO (MP)

Segundo MMA e CETESB, o material particulado é uma mistura complexa de poluente constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido e pode ser constituídos de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), em suspensão na atmosfera, com diâmetro reduzido. O material particulado é classificado de acordo com o diâmetro das partículas, devido à relação existente entre diâmetro e possibilidade de penetração no trato respiratório material particulado é classificado em:

- **Partículas totais em suspensão (PTS)**

São constituídas por partículas cujo diâmetro aerodinâmico é inferior a 50 μm . (CETESB)

- **Partículas inaláveis (MP_{10})**

São as partículas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 μm . Podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – $MP_{2,5}$ (<2,5 μm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10 μm). (CETESB)

- **Fumaça (FMC)**

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. (CETESB)

DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2)

É um gás tóxico e incolor, pode ser emitido por fontes naturais ou por fontes antropogênicas e pode reagir com outros compostos na atmosfera, formando material particulado de diâmetro reduzido, as fontes podem ser naturais (vulcanismos, ações bacterianas, descargas elétricas) e antropogênicas (processos de combustão em fontes móveis e fixas). (MMA)



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

É um gás inodoro e incolor, formado no processo de queima de combustíveis - é emitido nos processos de combustão que ocorrem em condições não ideais, em que não há oxigênio suficiente para realizar a queima completa do combustível. (MMA)

OZÔNIO (O₃)

É um poluente secundário, não é emitido diretamente, mas é formado a partir de outros poluentes atmosféricos, altamente oxidante na troposfera (camada inferior da atmosfera). (MMA)

DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

É um gás poluente com ação altamente oxidante, sua presença na atmosfera é fator chave na formação do ozônio troposférico. (MMA)

HIDROCARBONETOS (HC)

São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos voláteis. Diversos hidrocarbonetos como o benzeno são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura. Segundo MMA compostos formados de carbono e hidrogênio e que podem se apresentar na forma de gases, partículas finas ou gotas. Podem ser divididos em:

- THC hidrocarbonetos totais;
- CH₄ - hidrocarboneto simples, metano.
- NMHC - hidrocarbonetos não metano, compreendem HC totais (THC) menos a parcela de metano (CH₄). (MMA)

ALDEÍDOS (RCHO)

Compostos químicos resultantes da oxidação parcial dos álcoois ou de reações fotoquímicas na atmosfera, envolvendo hidrocarbonetos. (MMA)



**GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA**

EFEITOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA SAÚDE COLETIVA

Estudos realizados sobre poluição atmosférica têm mostrado que concentrações abaixo às determinadas pela legislação brasileira, os poluentes atmosféricos são agravantes na saúde da população, estando associada ao aumento de hospitalizações por mobilidades cardiorrespiratórias (NICOLUSSI apud CASTRO, HA). Segundo o Instituto de Energia do Meio Ambiente - IEMA 2014, os problemas causados pela poluição do ar além provocar efeitos negativos à saúde da população, também geram impactos negativos a economia do país, com o aumento do custo à saúde pública decorrente da vulnerabilidade da população carente pelo aumento de doenças respiratórias, como rinites e sintomas (espirro, coriza e obstrução nasal), asma, eczema.

Em São Luís, nos períodos de 2006 a 2013 foram registrados 30.321 internações por doenças respiratórias, Segundo dados de internação hospitalar do Sistema Único de Saúde - SUS em 2014 a 2013 foram registrados 576.803 casos de residentes no município, dos quais 40.026 foram problemas respiratórias, representando 6,93% dos casos. Os anos de maiores ocorrências foram 2009 com 4850 (11,99%); 2010, 4565 (15,05%) e 2011, 4329 (14,27%) internações.

O número referente a óbitos por doenças do aparelho respiratório foram de 3.009, caso/ano de maiores ocorrências foram em 2011 com 478 (15,99%); 2013 com 417 (15,75%) e 2012 com 442 (14,68%) óbitos. (VIANA, 2015). As faixas etárias que mais apresentaram internações foram crianças de até quatro anos de idade com 17,295 (57,03%), adultos de 20 a 59 anos com 4.954 (16,33%) e idosos a partir de 60 anos com 3.331 (10,98%). Em estudos realizados com moradores residentes a 10 a 25 anos no bairro da vila maranhão, localizada entre a rodovia de ferro Carajás (EPE) encontra-se relatos de dores de cabeça 7,69 %, falta de ar e cansaço 6,51%, irritações nos olhos 5,33%, coriza e irritações no nariz 3,25%. (VIANA).



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Os poluentes atmosféricos são citados por diversos autores como principais causadores e agravantes de doenças do trato respiratório. Os efeitos causados na saúde da população diretamente expostas estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 4 Poluentes Atmosféricos e Efeitos a Saúde Pública.

Poluentes Atmosféricos e Efeitos a Saúde Pública.	
Poluentes	Efeitos Sobre a Saúde
Material particulado (MP)	Câncer respiratório, arteriosclerose, inflamação de pulmão, agravamento de sintomas de asma, aumento de internações hospitalares e podem levar à morte.
Partículas totais em suspensão (PTS)	Partículas maiores que 10 μ m ficam retidas pelas vias respiratórias sendo removidas pelo mecanismo de defesa, inicialmente o espirro e depois a tosse e o aparelho mucociliar
Monóxido de carbono (CO)	Este gás tem alta afinidade com a hemoglobina no sangue, substituindo o oxigênio e reduzindo a alimentação deste ao cérebro, coração e para o resto do corpo, durante o processo de respiração. Em baixa concentração causa fadiga e dor no peito, em alta concentração pode levar a asfixia e morte



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Hidrocarbonetos (HC)	Irritações dos olhos, nariz, pele e trato respiratório superior, podendo causar dano celular. Alguns hidrocarbonetos são considerados carcinogênicos e mutagênicos.
Dióxido de enxofre (SO ₂)	Agravamento dos sintomas da asma e aumento de internações hospitalares, decorrentes de problemas respiratórios.
Ozônio (O ₃)	Entre os efeitos à saúde estão o agravamento dos sintomas de asma, deficiência respiratória, outras doenças pulmonares (enfisemas, bronquites, etc.) e cardiovasculares (arteriosclerose).Ao longo tempo de exposição pode ocasionar redução na capacidade pulmonar, podendo desenvolvimento de asma e redução na expectativa de vida.
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	Altas concentrações podem levar ao aumento de internações hospitalares, decorrente de problemas respiratórios, problemas pulmonares e agravamento à resposta das pessoas sensíveis a alérgenos.
Aldeído (RCHO)	Principais efeitos são a irritação das mucosas, dos olhos, do nariz e das vias respiratórias em geral e podem causar crises asmáticas, são ainda compostos carcinogênicos.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Fonte: Ministério do Meio Ambiente

PERFIL DO ESTADO DO MARANHÃO

O Estado do Maranhão construiu uma população de 6.754.789 habitantes com uma área de 331.936 Km² distribuídas ao longo de 277 municípios, sendo uma das 27 unidades federativas do Brasil (IBGE, 2016). 8º do País em colocação índice de volume do PIB no ano de 2014. Quanto ao crescimento acumulado de 2010 a 2014, o Maranhão atingiu a 1º posição entre os Estados com maior crescimento do Nordeste e manteve a 3º posição em relação ao país, estado mais rico do Nordeste ocupando a 16ª maior economia do Brasil. (IMESC).

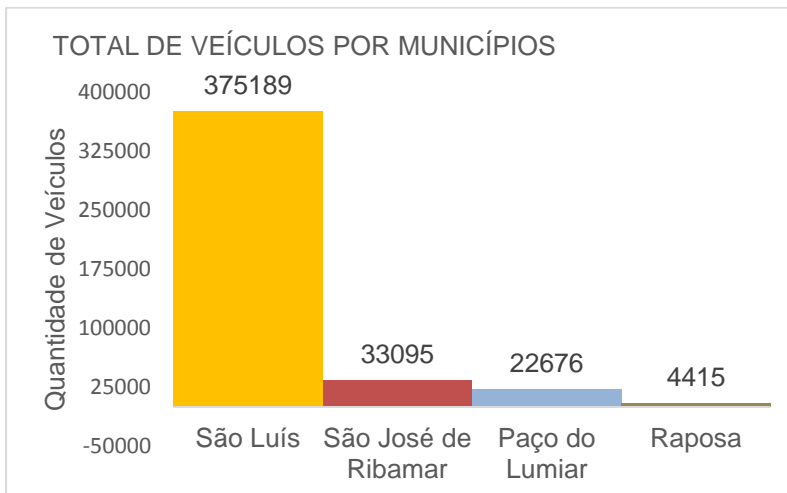
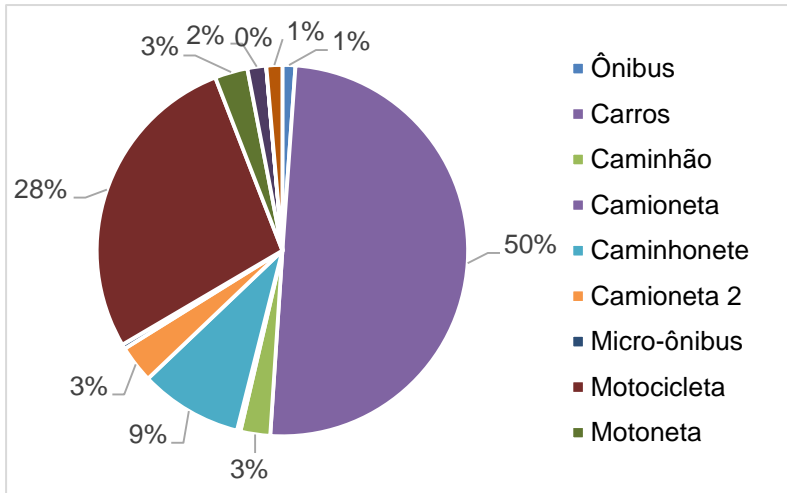
FROTA

De acordo com dados do IBGE o estado do Maranhão, ocupava a 15ª posição em relação à frota nacional, no ano de 2016. Neste mesmo período o estado possuía uma frota total de 1.541.845 veículos, onde a maior frota é representada por motocicletas com 781.186 e a segunda maior por automóveis com 338.265, a ainda em consolidação com o Departamento Estadual de Trânsito do Maranhão - Detran-MA foi estimada uma frota da capital 375.189 veículos para uma população de 1.082.935 habitantes, sendo, 2,87 habitantes por veículos.

Segundo Detran-MA, o total de veículos registrados até dezembro de 2016 era de 1.541.845 no Estado. De 2010 a 2016, o crescimento da frota no Maranhão tem sido superior a 54%, onde o ano de 2016 terminou com 1.541.845 veículos registrados, dos quais 375.189 são da capital São Luís 24,33% da frota de todo o estado e 140.297 são de Imperatriz com 9,09% da frota. A menor frota registrada no Estado é do município de Primeira Cruz com apenas 148 veículos, sendo 27 automóveis, 2 caminhões, 43 caminhonetes, 2 caminhoneta, 1 micro-ônibus e 63 motocicletas, 4 ônibus, 6 motonetas, que possui uma população de 15.068 habitantes. Representado no gráfico, a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

**MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DO AR E PARÂMETROS
MONITORAMENTO**

A emissão de contaminantes atmosféricos por fontes fixas e móveis, locais e distantes, juntamente com as condições físicas e meteorológicas dessa região, determinam a concentração dos poluentes no ar. Será realizado o estudo desse PCPV levando em consideração, dados de qualidade do ar da capital São Luís por deter 24,33% da frota circulante no estado.

PARÂMETROS MONITORAMENTO

A resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90, estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade com o objetivo de prevenir risco à saúde pública. Os padrões de qualidade do ar são determinados de acordo com as suas concentrações e efeitos na população e meio ambiente. Onde são representas por:

- Padrões Primários de Qualidade do Ar; concentrações dos poluentes quando, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.
- Padrões Secundários de Qualidade do Ar; concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente. (CONAMA)

Em geral aos quais contempla os seguintes parâmetros: Dióxido de Enxofre, Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis, Fumaça, Monóxido de Carbono, Ozônio e Dióxido de Nitrogênio. (CONAMA) Representados na tabela abaixo.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Tabela 5 Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e diária.

Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e diária				
POLUENTES	CONCENTRAÇÃO			
	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA ANUAL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA DIARIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA ANUAL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA DIARIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PARTICULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO	80	250	60	150
FUMAÇA	60	150	40	100
PARTICULAS INALAVEIS	50	150	50	150
DIOXIDO DE ENSOFRE	80	365	40	100

Tabela 6 Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração em horas.

Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração em horas.				
POLUENTE	PRIMARIA EM 8 HORAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA EM 1 HORA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO SECUNDARIA EM 8 HORAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SECUNDARIA EM 1 HORA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	MONOXIDO DE CARCONO (CO)	10.000	40.000	10.000

Tabela 7 Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e por hora.

Resolução CONAMA para poluentes atmosféricos por concentração anual e por hora.				
POLUENTE	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA ANUAL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA EM 1 HORA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO PRIMARIA MEDIA ANUAL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO SECUNDARIA EM 1 HORA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	OZONIO		160	
DIOXIDO DE NITRIGENIO (NO ₂)	100	320	100	190



**GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA**

ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO

A Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar de São Luís – MA (RAMQAM SL) atualmente é composta por sete estações totalmente automatizadas, das quais apenas quatro estão em vigor, Estação Bacanga, Vila maranhão, Centro e EMAP operando 24 horas por dia as concentrações de poluentes da atmosfera e condições meteorológicas de superfície. Estações são relacionadas a seguir.

- Estação Bacanga
- Estação Vila Maranhão
- Estação Centro
- Estação Calhau
- Estação UEMA
- Estação Y Bacanga
- Estação EMAP

PRINCIPAIS FONTES FIXAS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A resolução CONAMA nº 382/2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007, em consolidação com o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar-PRONAR; define como fonte fixa de emissão qualquer instalação, equipamento ou processo, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva. (CONAMA)

As principais fontes fixas são com potencial poluidor por município no estado estão representadas na tabelas a seguir.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Tabela 8 Principais fontes fixas de poluentes atmosféricos

Principais fontes fixas de poluentes atmosféricos		
MUNICIPIO	QUANTIDADE	EMPRESAS
AÇAILÂNDIA	3	VALE, FERGUMAR e CIA. SIDERÚRICA VALE DO PINDARÉ
BACABEIRA	2	MARLOY S.A. IND. E COM. e MARGUSA.
BALSAS	1	AGROSSERRA
CODÓ	1	ITAPICURU AGROINDUSTRIAL
MIRANDA DO NORTE SÃO LUÍS	1	GERA NORTE
SÃO LUÍS	8	VALE, CEPEL, ALUMAR, OLEAMA, RENOSA, FRATELLI VITA BEBIDAS SA, QUERCEGEN e SERQUIP
SÍTIO NOVO DO MARANHÃO	1	VIENA SIDERÚRGICA



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

POLUIÇÃO SONORA

O ruído passou a constituir atualmente principal problema ambiental nos grandes centros urbanos, e uma preocupação com a saúde pública. Muitos sons em nosso ambiente excedem os padrões de exposição e podem causar grandes prejuízos à saúde, os ruídos excessivos provocam perturbação da saúde mental, além do que, a poluição sonora ofende o meio ambiente e, conseqüentemente afeta o interesse difuso e coletivo, à medida que os níveis excessivos de sons e ruídos causam deterioração na qualidade de vida, na relação entre as pessoas, sobretudo quando acima dos limites suportáveis pelo ouvido humano ou prejudiciais ao repouso noturno e ao sossego público, em especial nos grandes centros urbanos.

As conseqüências da poluição sonora são produzidas, de forma que o resultado mais perigoso, ocorre em níveis moderados de ruído, devido a constância.

A distinção entre som e ruído é feita através da utilização de unidades de medição do nível de ruído. Com isso, definem-se, também, os padrões de emissão aceitáveis e inaceitáveis, criando e permitindo a verificação do ponto limítrofe com o ruído, sendo caracterizado pela Lei nº 5715 de 11 de Jun de 1993.

A emissão de ruídos é amparada pela lei LEI N.º 5.715 DE 11 DE JUNHO DE 1993 que estabelece padrões de emissão de ruídos e vibrações, bem como outros condicionantes ambientais e outras providências. Sendo a poluição sonora simplesmente aquela provocada pelo elevado nível de ruídos em determinado local.

O Som é um fenômeno físico provocado pela propagação de vibrações mecânicas em um meio elástico, dentro da faixa de frequência de 16Hz a 20KHz, passível de excitar o aparelho auditivo humano.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

O ruído por sua vez é caracterizado por qualquer som que cause perturbações à tranquilidade pública ou produzir efeitos psicológicos e/ou fisiológicos negativos em seres humanos e animais. LEI 5715

Onde a mesma dispõe em seus artigos 1º e 2º que é vedado perturbar a tranquilidade e o bem-estar público com ruídos, vibrações, produzidos por qualquer forma ou que contrariem os níveis máximos fixados nesta Lei. Cabendo à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR, órgão de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, impedir ou reduzir a poluição sonora em ação conjunta com a Secretaria de Estado de Segurança Pública. (Brasil. Lei 5.715 , Art 1º e Art 2º de 11 de Junho de 1993)

Os ruídos podem ser classificados em 3 tipos:

Ruídos Contínuos: são aqueles cuja variação de nível de intensidade sonora é muito pequena em função do tempo. São ruídos característicos de bombas de líquidos, motores elétricos, engrenagens, etc. Exemplos: chuva, geladeiras, compressores, ventiladores. (NR 15)

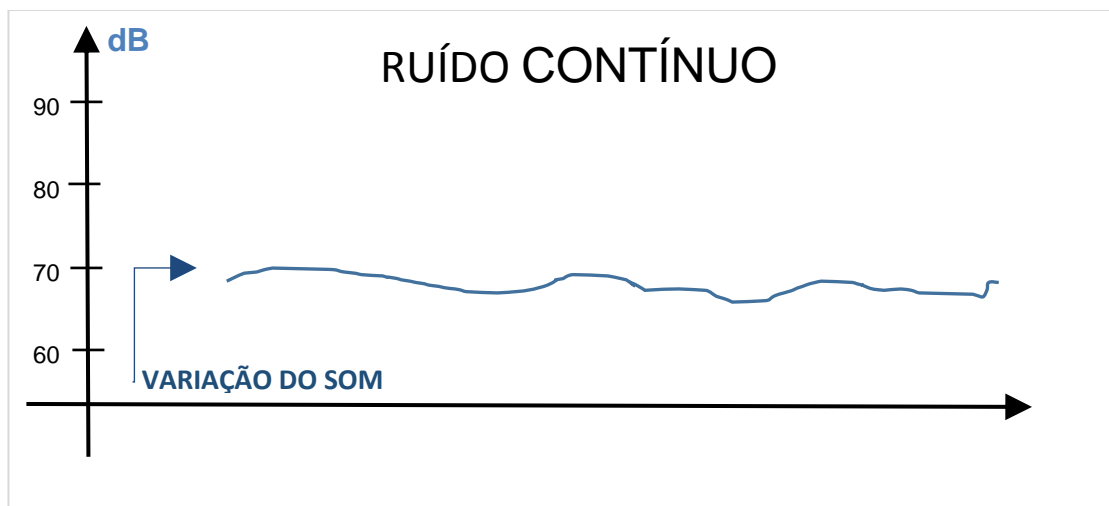


Figura 1 - Ruído do tipo Contínuo

Ruídos Flutuantes: são aqueles que apresentam grandes variações de nível em função do tempo. São geradores desse tipo de ruído os trabalhos



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

manuais, afiação de ferramentas, soldagem, o trânsito de veículos, etc. São os ruídos mais comuns nos sons diários (NR15)

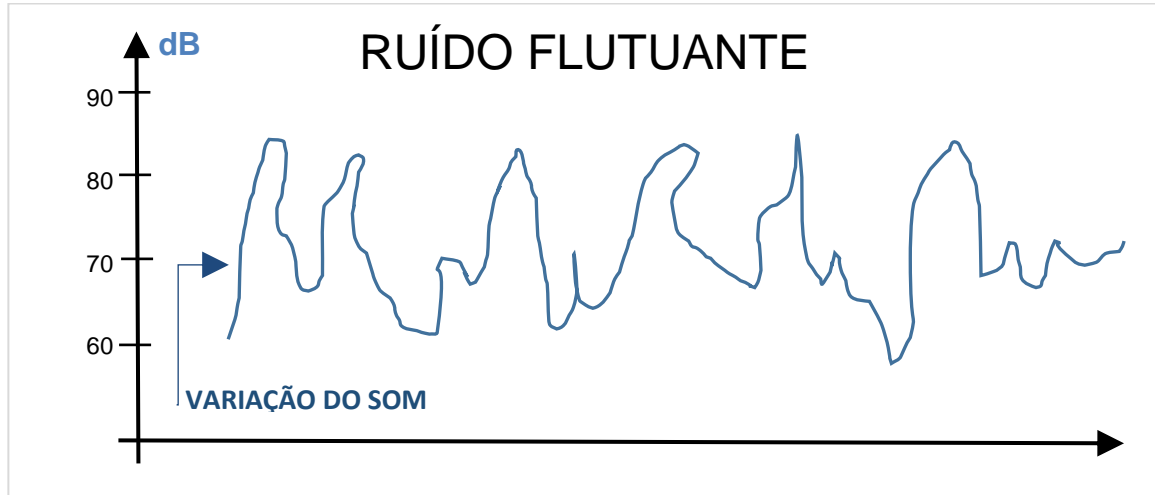


Figura 2 – Ruído Flutuante

Ruídos de Impacto ou Impulsivo: apresentam altos níveis de intensidade sonora, num intervalo de tempo muito pequeno. São os ruídos provenientes de explosões e impactos. São ruídos característicos de, impressoras automáticas, britadeiras, prensas. (NR15)

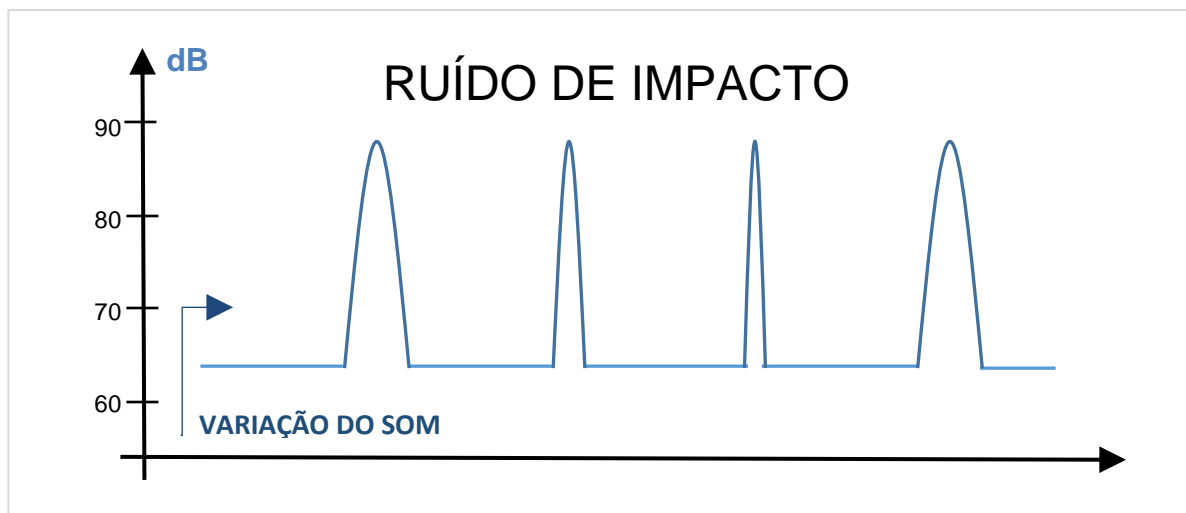


Figura 3 - Ruídos de Impactos



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

O nível de intensidade sonora é expressa em decibéis (dB) e é apurada com a utilização de um aparelho chamado Decibelímetro. A utilização da medida em decibel Nível de Audição (NA) ou Nível de Pressão Sonora (NPS), torna-se mais fácil de se compreender para efeitos de análise e comparação. OLIVEIRA GONÇALVES, A. G; LACERDA A. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Março 2011

Estas nocividades estão em função da durabilidade, da repetição e, em especial, da intensidade auferida, em decibéis. O quadro abaixo mostra ruídos inseridos no cotidiano das pessoas, ruídos eventuais que alcançam volumes mais altos.

VOLUME	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS	EXEMPLOS
Até 50 dB	Confortável (Limite OMS)	Nenhum	Rua sem Tráfego
Acima de 50 dB	O organismo humano começa a sofrer impactos do ruído		
De 55 a 65 dB	A pessoa fica em estado de alerta, não consegue relaxar	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual	Agências Bancárias e Escritórios
De 65 a 70 dB (Início das Epidemias de Ruídos)	O organismo começa a reagir para tentar se adequar ao ambiente, usando suas defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, induz a liberação de endorfina, aumenta a concentração de colesterol no sangue	Bar ou restaurante lotado
Acima de 70 dB	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, entre outras doenças	Centros urbanos com grande circulação de automóveis

A poluição sonora passou a ser considerada pela OMS - Organização Mundial da Saúde, uma das três prioridades ecológicas para a próxima década de modo que, para o ouvido humano funcionar perfeitamente até o fim da vida,



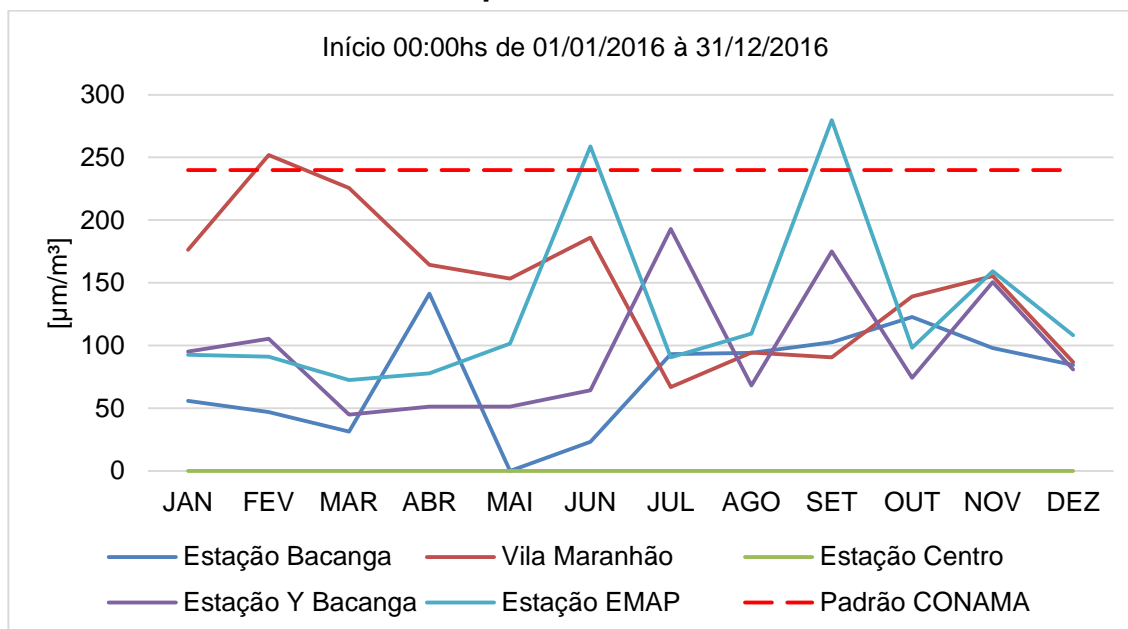
GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

a intensidade de som a que estão expostos os habitantes das metrópoles não podendo ultrapassar os 70 (setenta) decibéis estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS.

O trânsito é o grande causador de ruído nas grandes cidades, as características dos veículos ruidosos são o escapamento furado ou enferrujado, alterações no silencioso ou no cano de descarga, motor e os maus hábitos ao dirigir, acelerações e freadas bruscas e o uso excessivo da buzina, o impacto dos pneus com os buracos e as ruas com asfaltos irregulares proporcionam o aumento de ruídos, tipos de pavimentação também pode influenciar no volume do barulho emitido gerado pela fonte de atrito entre o pneu e o asfalto ou concreto.

RESULTADO E ANÁLISE DE ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

Partículas Totais em Suspensão



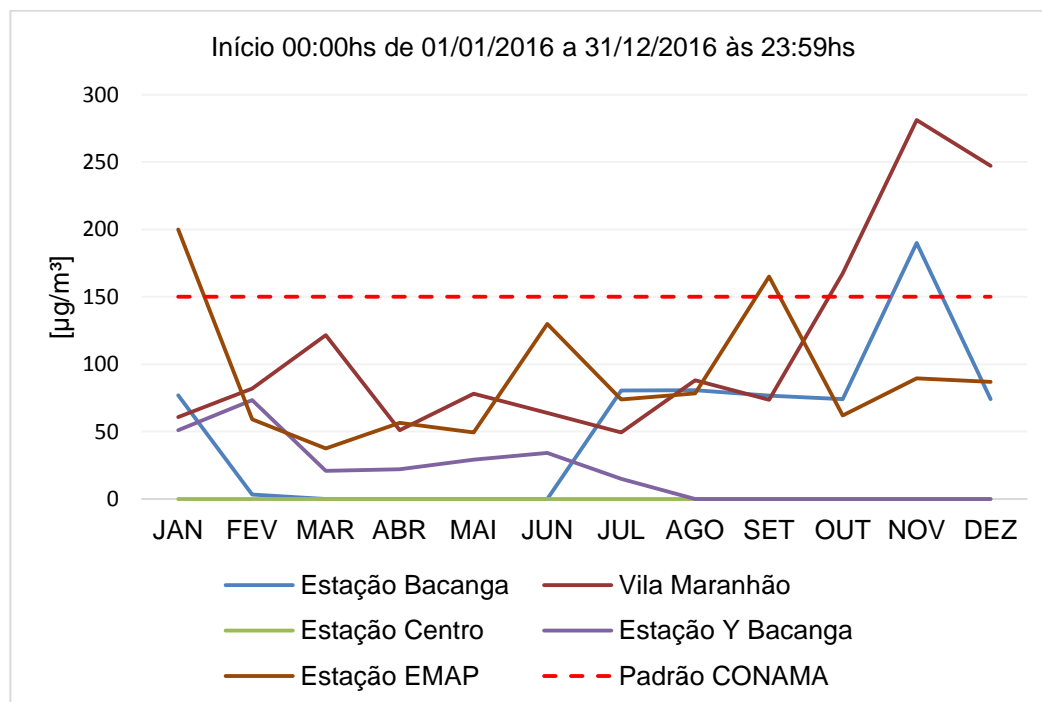
Durante os meses de Junho, Setembro e Outubro na estação da EMAP houve elevação nos níveis de PTS chegando o pico máximo em Setembro com 279,6 e Junho com 258,7, na estação Vila Maranhão o pico maior foi em



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Fevereiro com 240 ultrapassando os padrões da Legislação vigente. As demais estações ativas não tiveram nenhuma medição fora do padrão.

Partículas Inaláveis

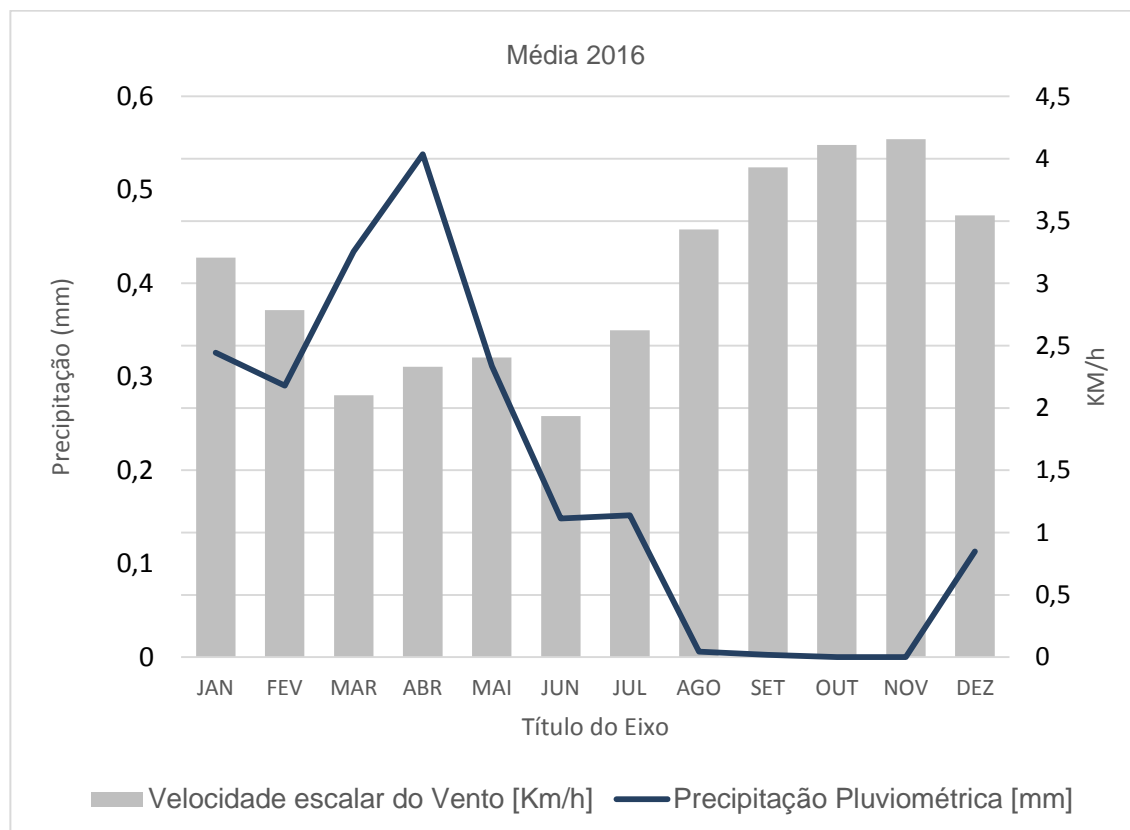


Na Estação Vila Maranhão houve elevação nos níveis de PI, nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro, o maior pico foi em Novembro com 281,1. Em dezembro os níveis estavam elevados porem estava decrescendo ao longo do mês. Na estação da EMAP os maiores índices foram em Setembro com 164,9 e Janeiro com 200, em Janeiro os níveis estão decrescendo chegando fevereiro com nível abaixo do valor limite conforme a legislação.

As outras estações estiveram com os níveis de acordo com a Legislação do CONAMA, não ultrapassando os limites exigidos durante todo o ano.



ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS



Os altos níveis de emissão de particulados coincidem com a baixa precipitação pluviométrica, o que significa que quanto maior as precipitações, maior a qualidade do ar.

Nos meses de Junho, Setembro e Outubro onde ocorreu maior índice de PTS, são os meses em que cai os níveis de Precipitação Pluviométrica, contribuindo para a má qualidade do ar nessa época.

RECOMENDAÇÕES

Nos períodos mais precários, que é o período da seca, deve haver umectação constante em pontos específicos com mais probabilidade de levantamento de PTS e PI, para garantir que haja um controle para melhoria da qualidade do ar nas áreas mais afetadas, que é na região da EMAP e na Vila Maranhão.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

Redução de uso de meios de transportes motorizados com incentivo para utilização de bicicletas, patins, skates, caminhadas, e calçadas disponíveis para pedestres, ciclovias, bicicletários em todos os tipos de estabelecimentos, público ou privado.

O comércio eletrônico e o trabalho residencial descentraliza a necessidade de se utilizar meio de transporte para, viagens feitas por trabalhadores diariamente para o deslocamento de sua cidade para a cidade do seu respectivo trabalho.

Deve haver uma compensação para emissão de poluentes por fontes móveis, sendo feita por geração de créditos, que podem ser negociáveis pela redução da emissão de poluentes.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

REFERÊNCIAS

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL- CETESB. Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo 2007, Maio, 2008. MONTEIRO, A.G., Estratégia de Redução de Emissões de Poluentes no Setor de

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, padrões de qualidade do Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR. Resolução CONAMA nº 03/1990. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100> > acesso em: 29 de agosto de 2017

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR. Resolução CONAMA nº5/1989. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html> > acesso em: 30 de agosto de 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução do CONAMA nº 18/1986 Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=41>> acesso em : 01 de setembro de 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA de nº 297/2002 Estabelece os limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=294> > acesso em: 11 de setembro de 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 382/2006 Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520> > acesso em: 30 de agosto de 2017.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução de nº 418/2009 dispõem critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M. Disponível em > <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=618>> acesso em: 30 de agosto de 2017.

DAPPER, S.N; SPOHR, C; ZANINI, R.R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: Uma revisão sistemática. Estudos avançados 30 (86) 2016.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO DO MARANHÃO- DETRAN-MA Dados estatísticos frota do estado Disponível em >www.detran.ma.gov.br/> acesso em : 06 de agosto de 2017.

GOUVEIA, N. et al. Hospitalizações por causas respiratórias e cardiovasculares associadas à contaminação atmosférica no Município de São Paulo. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.22, n.12, p.2669-77, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Dados estatísticos da frota automotiva do estado do maranhão. Disponível em > <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=21&search=maranhao> > acesso em: 29 de Agosto de 2017.

INSTITUTO MARANHANSE DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS E CARTOGRAFICO- IMESC Produto interno Bruto do Estado do Maranhão 2010, 2014. Disponível em: > http://imesc.ma.gov.br/src/upload/publicacoes/DivulgacaoPIB_2014.pdf >acesso em 29 de Agosto de 2017.

LEITE, R. C. M. et al. Utilização de regressão logística simples na verificação da qualidade do ar atmosférico de Uberlândia. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.16, n.1, jan./mar. 2011.

MARTINS, L. C. et al. Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. Revista Brasileira de Epidemiologia, v.4, n.3, p.220-9, 2001.



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS - SEMA

NICOLUSSI, F. H. et al. Poluição do ar e doenças respiratórias alérgicas em escolares. Revista de Saúde Pública, v.48, n.2, p.326-30, 2014.

VIANA, Marly Vieira. Qualidade do ar e suas implicações na saúde da comunidade de Vila Maranhão. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís, 2015.