

ESTADO DO RIO DE JANEIRO E QUALIDADE DO AR: EVOLUÇÃO DA REGULÇÃO E DOS PARÂMETROS MONITORADOS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.IV-005>

Priscila Marques de Siqueira*, Nina Rezende Fontana, Rafaela da Silva Monteiro

* Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro priscila.siqueira@ifrj.edu.br

RESUMO

Seja a nível mundial, nacional ou estadual, parâmetros de qualidade do ar são determinados a fim de se obter um monitoramento da qualidade do ar preciso. No Brasil, é perceptível a delonga na determinação desses padrões com relação aos publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa delonga também é notória em relação aos decretos publicados pelo estado do Rio de Janeiro. O objetivo geral deste estudo é avaliar a evolução dos padrões de qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro, com base nas Resoluções CONAMA e nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde. Os objetivos específicos incluem a verificação da conformidade dos dados publicados com a legislação, com base na resolução CONAMA nº 491/2018. Este artigo foi produzido por análise documental, buscando informações entre setembro de 2023 e julho de 2024. Focalizando em resoluções do CONAMA sobre qualidade do ar, diretrizes da OMS de 2005 e 2021, normas da EPA de 1971, regulamentos estaduais do Rio de Janeiro e sites de órgãos ambientais. Desde a Resolução Conama n. 03/1990, a responsabilidade pela adoção de padrões de qualidade do ar cabe aos estados e Distrito Federal, mas faltava clareza sobre qual órgão seria responsável pelo plano de ação para episódios críticos. Somente em 2018, com a Resolução Conama nº 491/2018, novos padrões foram estabelecidos, incluindo a exigência de controle de partículas como o chumbo. O Estado do Rio de Janeiro teve dificuldades em cumprir os prazos para definir padrões e implementar programas de monitoramento, como o Programa de Inspeção Veicular. Em 2024, a resolução foi atualizada para atender às diretrizes mais restritivas da OMS. A OMS recomenda padrões mais restritivos de qualidade do ar devido à crescente associação entre poluição e mortes. No entanto, o Estado do Rio de Janeiro adota padrões permissivos e com atraso, mesmo com alertas desde 2005. Embora haja programas de monitoramento e fiscalização, como o MonitorAr e o SIGQAr, há falta de avanço na implementação de planos e relatórios necessários para acompanhar a eficácia das políticas ambientais. A postergação de prazos, como visto no Decreto Estadual Nº 45.798 de 2016, contribui para o atraso no enfrentamento da poluição atmosférica.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição atmosférica; Estado do Rio de Janeiro; Resolução Conama nº 491/2018; Evolução da regulação.

INTRODUÇÃO

Desde 1976, o Brasil possui determinações legais sobre padrões de qualidade do ar com a publicação da Portaria Minter n. 231, que previa a possibilidade de o Governo Federal alterar esses padrões quando houvesse informação científica a respeito que indicasse essa necessidade. Mais de dez anos depois, a Resolução CONAMA Nº 5/1989 cria o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (Pronar). Este programa, ainda vigente, definiu como instrumentos para garantir a qualidade do ar os Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar; Limites máximos de emissão; Padrões de Qualidade do Ar; Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve); Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial (Pronacop); Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar; e Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar (BRASIL, 1989). Desde então, outras regulamentações e padrões foram instituídos, mas nem todos os estados da federação cumprem a legislação a contento.

Na cidade de Volta Redonda, na Região do Médio Paraíba do estado do Rio de Janeiro, nacionalmente conhecida como “Cidade do Aço”, a principal atividade econômica é a produção de aço pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). O pó preto, fruto do acúmulo de escória a céu aberto contém micropartículas de ferro que contaminam as casas dos moradores e poluem a atmosfera e os rios, causando doenças respiratórias e sujeira urbana e doméstica. A CSN tem sido constantemente multada por descumprimento do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), firmado com a Secretaria Estadual do Ambiente (SEA) do Rio de Janeiro, por descumprimento de medidas de controle de poluição atmosférica, de prevenção a vazamentos de material tóxico e de descontaminação de águas subterrâneas, porém os valores das penalidades são baixos e até o momento, nem todas as multas foram pagas e não foram aplicadas sanções adicionais à empresa. No dia 23 de julho de 2023, ocorreu um protesto de moradores trajando roupas pretas e portando cartazes com frases como “pelo direito de respirar”, “menos poluição, mais saúde” e “nós não merecemos esse ar poluído”, afetados por doenças respiratórias, como bronquite e sinusite, e reações alérgicas e até mesmo substâncias orgânicas cancerígenas dispersas no ar (OLIVEIRA, 2024). O material particulado sedimentável, classificação que enquadra o pó

preto, deixou de ser monitorado pelas autoridades ambientais em 2017 por determinação do Conselho Estadual do Meio Ambiente

(CONEMA) por meio da Resolução CONEMA nº 73 de 2017. Como resultado da mobilização popular e da pressão da imprensa o Decreto Nº 48668, de 1º de setembro de 2023 foi instituído o Programa Estadual de Monitoramento de Partículas Sedimentáveis no Estado do Rio de Janeiro, reiniciando o acompanhamento deste parâmetro.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Analisar a evolução dos padrões de qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro utilizando como referência os padrões nacionais estipulados através de Resoluções Conama e as recomendações exaradas pela Organização Mundial da Saúde.

Objetivos Específicos:

- Identificar os diferentes órgãos que disponibilizam dados sobre a qualidade do ar no estado do Rio de Janeiro;
- Verificar o atendimento à legislação dos dados publicados, tendo como base a resolução CONAMA nº 491/2018.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido utilizando uma abordagem metodológica qualitativa através de análise documental. O período de busca de documentos foi de setembro de 2023 a julho de 2024, com foco em: resoluções nacionais produzidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) sobre qualidade ou poluição do ar; diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005 e 2021 e pelas normas da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) em 1971; normas estaduais do Estado do Rio de Janeiro; sítios dos órgãos ambientais.

RESULTADOS

Desde a instituição da Resolução Conama n. 03/1990, a adoção de padrões de qualidade do ar é responsabilidade dos estados e Distrito Federal, porém, apesar de estabelecer parâmetros para episódios críticos, não havia a especificação de que órgão ou entidade ficaria responsável por desenvolver e aplicar o plano de ação para episódios críticos. Além disso, esta resolução não indica em quais estudos baseiam-se a determinação dos padrões de qualidade do ar, nem qualquer outro tipo de referências bibliográficas. Importante mencionar que o Plano para Episódios Críticos é um tópico abordado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), e que os valores estabelecidos no CONAMA (1990) são muito semelhantes ao documento Government Publishing Office (1971), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação entre os padrões de Qualidade do Ar da EPA (EUA-1971) e a Resolução CONAMA nº 03 de 1990

Poluentes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Primário				Secundário			
	EPA 1971		CONAMA 1990		EPA 1971		CONAMA 1990	
	Anual	24h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	24h
Partículas Totais em Suspensão	75	260	80	240	60	150	60	150
Fumaça	60	150	60	150	40	100	40	100
Partículas Inaláveis (MP_{10})	50	150	50	150	—	—	—	—
SO_2	80	365	80	365	60	260	40	100
NO_2	Anual	1h	Anual	1h	Anual	1h	Anual	1h
	100	—	100	320	—	—	100	190
CO (ppm)	Anual	8h	1h	8h	Anual	8h	Anual	8h
	10	40	35	9	—	—		

Em 2005, a OMS publicou uma diretriz de qualidade do ar mais restritivos que a resolução brasileira apontando evidências do prejuízo à saúde das pessoas expostas a altas concentrações de determinados poluentes (OMS, 2005). Ainda assim, somente treze anos depois da publicação da OMS, os órgãos responsáveis no Brasil seguiram a orientação com a publicação da Resolução Conama N° 491/2018, com novos padrões de qualidade atmosférica. Um dos principais

destaques, foi a inclusão do chumbo no material particulado como parâmetro a ser monitorado em áreas específicas, onde se verificasse possíveis fontes emitindo esse metal.

No Estado do Rio de Janeiro, o primeiro Decreto Estadual (n° 44.072) foi publicado em 2013 e determinou um prazo de 1 ano para que o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão que executa as políticas ambientais no estado fluminense, definisse quais os padrões de qualidade do ar para o CO, MP₅₀, MP₁₀, O₃, NO₂ e SO₂ e incorpora o benzeno e MP_{2,5}, baseando-se na Resolução Conama n. 3/1990 e nas diretrizes da OMS de 2005. De forma opcional, poderiam adicionar parâmetros auxiliares, como fumaça, chumbo em material particulado e outros. Após o não cumprimento do prazo, foi publicado um novo Decreto Estadual (N° 45798, de 21 de outubro de 2016) que ampliou o prazo de 1 para 5 anos, adiando a prescrição para 2018, que novamente não foi cumprido.

Em relação à criação de programas no Estado do Rio de Janeiro, em 1997 foi estabelecida uma parceria entre a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (extinta Feema) em parceria com o Departamento Estadual de Trânsito (Detran) para criar o Programa de Inspeção e Manutenção em Veículos, hoje Programa I/M conduzido pelo INEA. A Lei Estadual 2.539/1996 foi a que criou o programa que exigia que no licenciamento anual fosse realizada uma vistoria com análise das emissões veiculares, atualmente realizada de forma amostral.

Em 2013 através da Resolução Conema n° 58/2013 o Programa Procon Fumaça Preta que tem por objetivo controlar emissões de veículos pesados, que atenderia ainda que parcialmente o estipulado pelo Pronar em relação às fontes móveis (Proconve). Em 2018, vinte e oito anos após a instituição do Pronar, a Resolução Conema n. 84 (Resolução do Conselho Estadual do Meio ambiente - Conema) institui o Programa de Monitoramento de Emissões em Fontes Fixas, que contempla um dos instrumentos do Pronar (Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial), significando um avanço para o Estado.

Novos padrões de qualidade do ar foram estabelecidos pela Resolução Conama N° 491/2018 determina que os estados brasileiros, tinham até 2021 para desenvolver um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas e elaborar a cada 3 anos de um relatório de acompanhamento do plano, considerando os Padrões de Qualidade definidos na resolução, bem como as diretrizes contidas no Pronar. E somente em 2023, através do Decreto Estadual n. 48668, foram adotados os padrões iniciais fixados por esta, com exceção do benzeno. Também foi instituído o Programa Estadual de Monitoramento de Partículas Sedimentáveis no Estado do Rio de Janeiro, que deveria ter sido implementado pelo INEA até fevereiro de 2024 em regiões onde ocorram eventos significativos de poluição por esse poluente de forma recorrente, e no decreto fixou-se o padrão final de 240 µg/m³ para concentrações médias de vinte e quatro horas consecutivas, igual ao estabelecido pela resolução de 2018. A ação se configura um avanço na regulamentação, mas precisa se traduzir em ações para controlar a poluição do ar, especialmente no município de Volta Redonda (RJ). Ainda sobre o atendimento pleno do que preconiza esta resolução, não foi encontrada nenhuma informação a respeito do Plano de Controle de Emissões Atmosférica.

O Quadro 1 apresentado relaciona diferentes informações sobre a qualidade do ar e seu monitoramento com a periodicidade de cada um dos itens, além de observações quanto ao cumprimento das exigências normativas.

Quadro 1. Atendimento à Resolução Conama N. 491/2018 pelo Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Elaboração própria

Documentos/Informações	Periodicidade	Observações sobre atendimento ao exigido na resolução
Plano de Controle de Emissões Atmosféricas	A cada 3 anos	Deveria estar elaborado até o primeiro trimestre de 2023. Não há publicação com este título no site do Inea.
Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar	Anual	Não há publicação com este título no site do Inea.
Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar		Não há publicação com este título no site do Inea.
Dados de monitoramento	Sempre disponíveis	Há dados brutos de monitoramento disponíveis.
Informações relacionadas à gestão da qualidade do ar	Sempre disponíveis	Há informações disponíveis sobre programas desenvolvidos pelo órgão, mas não sobre a sua

		efetividade.
Boletim da qualidade do ar	Diários	Há publicação diária no prazo descrito na metodologia deste artigo.

O decreto estadual determinou que esses projetos são de responsabilidade do Inea, mas não definiu prazo para a apresentação desses estudos e a população continua com acesso às informações pontuais sobre qualidade do ar através dos Boletins do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade do Ar (SIGQAr) – <https://portalsigqar.inea.rj.gov.br/> – e no caso da capital, é possível acessar o Boletim da Qualidade do Ar – <https://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim> – no site da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro, mas sem um documento oficial com o histórico dos lugares mais poluídos, dos poluentes mais problemáticos e de medidas de controle para episódios críticos. É possível acessar os dados, mas em planilhas eletrônicas contendo as leituras, entretanto, para o cidadão comum, é difícil traduzir esses dados em informações para que possam efetivamente saber a qualidade do ar que respira no bairro onde reside ou trabalha em um determinado período de tempo.

Na página do MonitorAr-Rio – <https://ambienteclima.prefeitura.rio/monitoramento-diario-da-qualidade-do-ar/> –, programa da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro para operação da Rede Municipal de Monitoramento da Qualidade do Ar, também é possível acessar um Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar de 2023 que é restrito a uma parte do Centro da Cidade, um relatório da Rede MonitorAr-Rio de 2011-2012, acesso a boletins que tiveram que retificar os cálculos das concentrações e um estudo de caso publicado em língua inglesa, ou seja, na Capital do Estado e também “Capital do G20” em 2024, por ser a cidade escolhida para sediar o evento, existe um sistema de monitoramento mas a divulgação dos dados ainda não permite a população entender, por exemplo, se ao longo do tempo a qualidade do ar na cidade tem melhorado ou piorado (SMAC, 2024).

Também em 2021, a OMS publicou uma nova diretriz com padrões de qualidade do ar mais restritivos em relação aos anteriormente publicados pelo órgão em 2005, visto que “houve um crescimento acentuado das evidências a respeito dos efeitos adversos da poluição do ar para a saúde” tornando necessário restringir ainda mais os limites de $MP_{2,5}$ e MP_{10} , (OMS, 2021). Em 2024, ano corrente, a Resolução Conama N. 491/2018 foi parcialmente revogada pela Resolução Conama N. 506/2024, que ajustou os padrões de qualidade do ar conforme a diretriz da OMS mais recente. A nova resolução estabeleceu quatro padrões intermediários (PI) e um final (PF), com prazos específicos para adoção, determinou a atualização dos sistemas eletrônicos dos órgãos ambientais até janeiro de 2026 para divulgação das informações de qualidade do ar e direcionou prazos para a atualização do Guia Técnico para Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar. O primeiro padrão deve ser adotado até o final de 2024, o segundo em 2025, o terceiro em 2033, o quarto em 2044, e o prazo para o padrão final será definido em uma nova resolução. O gráfico da Figura 1 ilustra as diferenças entre os padrões primários adotados por diferentes órgãos, incluindo os níveis recomendados pela OMS. Com a nova resolução nacional vigente, o Estado do Rio de Janeiro tem até o início de 2025 para já adotar o padrão de qualidade secundário, o significa que precisa haver a revisão do Decreto Estadual N° 48668 de 2023 ainda este ano.

É importante ressaltar que os dados da Figura 1 apresentam os padrões iniciais, ou seja, valores para que se dê início a um monitoramento e implantação de programas de controle e redução. Ambas as resoluções Conama fixaram valores de padrão primário para MP_{10} abaixo do primário da OMS, o que parece coerente com o tempo de implantação do Pronar, entretanto ainda está longe do considerado seguro pela OMS ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), que corresponde a menos da metade do padrão primário ou inicial adotado pelo Estado ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Além disso, o estabelecimento de padrões menos restritivos que a OMS pode dar ao cidadão comum a falsa sensação de proteção ao ver os boletins uma cor verde que representa boa qualidade do ar.

A unidade de medida dessas substâncias no gráfico é $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Somente o monóxido de carbono possui uma diferença entre os órgãos sobre a unidade de medida: enquanto a OMS de 2021 utilizava a unidade mg/m^3 , o CONAMA e o Decreto estadual utilizavam a unidade ppm. Por isso, foi utilizado o fator de conversão disponível pela própria diretriz do órgão sanitário: a conversão do monóxido de carbono de mg/m^3 para ppm é dada com a seguinte relação: $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0.858 \text{ ppm}$. Porém, a condição de referência da OMS é de 20°C e 1013 hPa , enquanto a nacional é 25°C , igualando somente a pressão atmosférica. Portanto, não é possível comparar com exatidão dos parâmetros adotados.

O Estado do Rio de Janeiro é o que possui uma boa abrangência de monitoramento bastante razoável, pois abrange a região mais industrializada, como as Regiões Metropolitana e Médio Paraíba, conforme demonstra o mapa da Figura 2. Entretanto, poucas monitoram $MP_{2,5}$. A plataforma do SIGQAr (Inea) permite pesquisas por poluente, de 1998 até o presente, por estação, mas a análise dos dados é o interessado que deve fazer. Daí a importância do relatório com os dados consolidados e com conclusões técnicas e devidas justificativas e medidas tomadas para o combate à poluição em regiões onde ela é mais recorrente, descrição da efetividade dos programas adotados no âmbito estadual etc.

A Figura 3 mostra uma linha do tempo das publicações de Resoluções e Decretos sobre o tema no Brasil e no mundo. O Estado do Rio de Janeiro executa o monitoramento há mais de vinte anos, possui programas de controle da poluição já

mencionados, possui decretos sobre qualidade do ar, sendo o mais recente de 2023, entretanto, essas regulamentações precisam se alinhar às necessidades da população em conhecer a qualidade do ar que respira ao longo do tempo, avanços necessários no monitoramento, especialmente de MP_{2,5} que é insuficiente, e de medidas efetivas para seu controle. Além disso, as normas e regulamentações precisam ser colocadas em prática, sem adiamentos como o que ocorreu com o decreto de 2013.

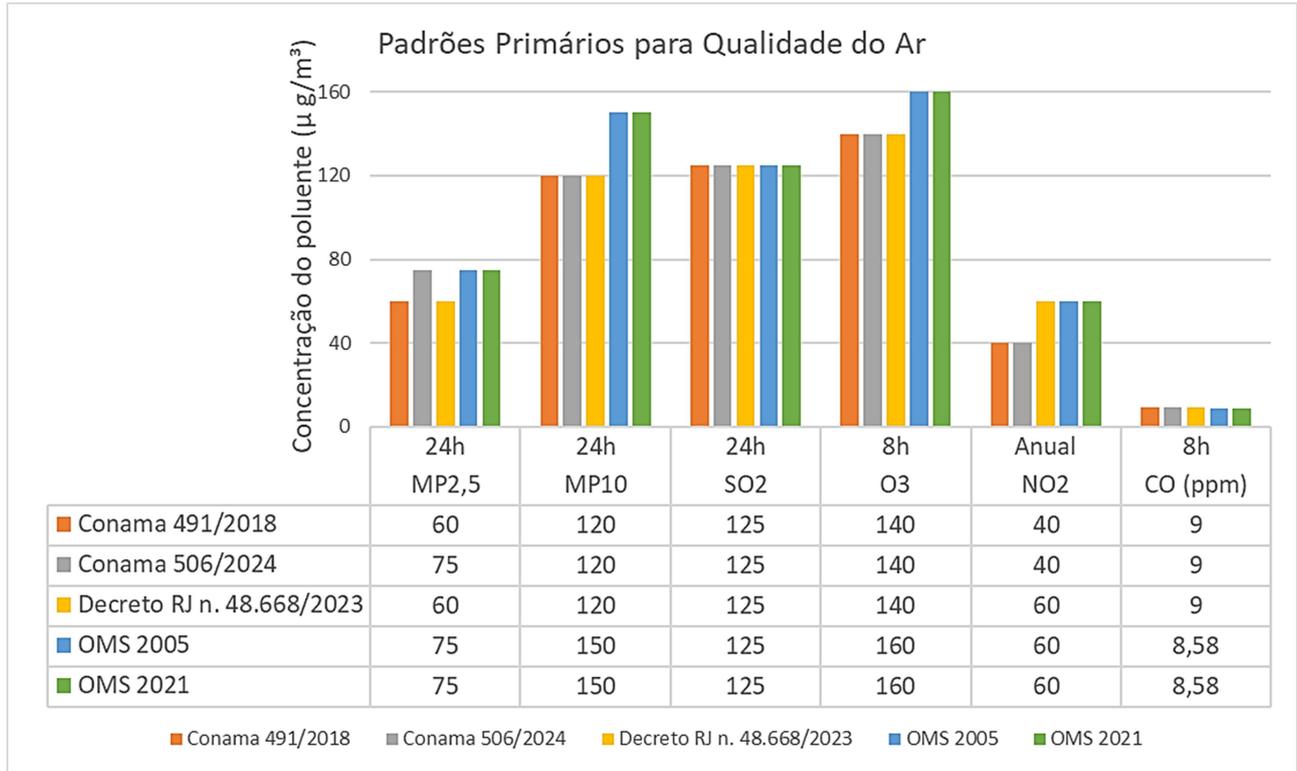
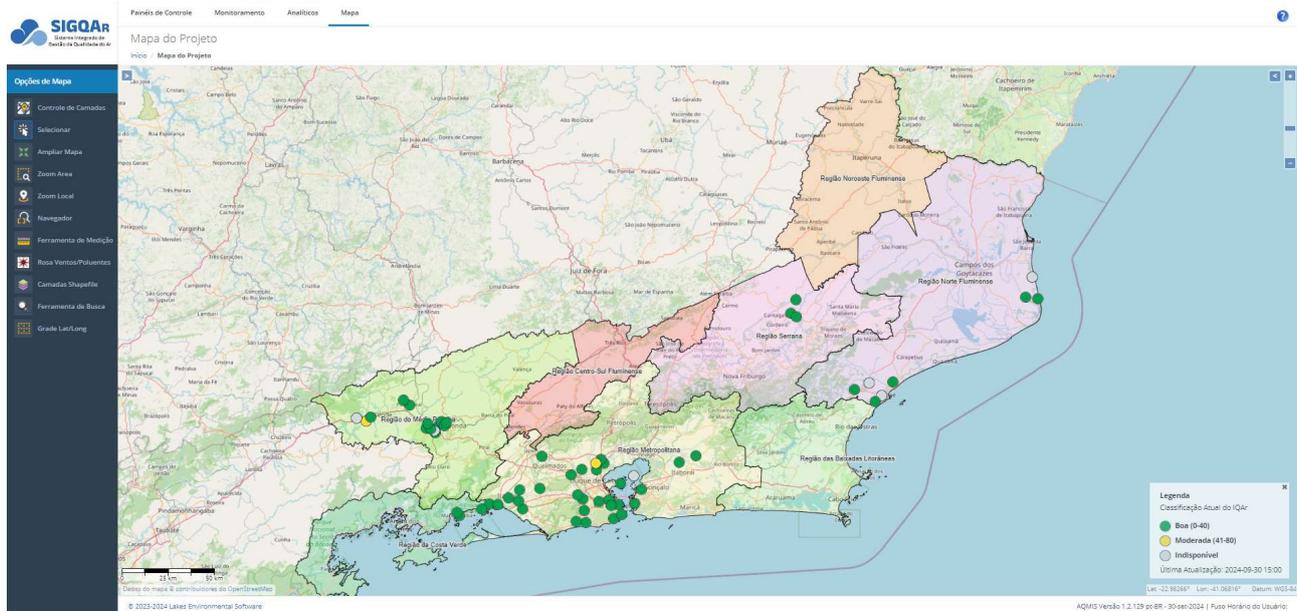


Figura 1 - Comparação entre os padrões primários de qualidade do ar



Verificando os padrões finais da Figura 1 e 4, percebe-se que a diretriz de 2005 para a diretriz de 2021 houve um aumento da concentração final, de 20 µg/m³ para 40 µg/m³. Foi o único poluente que aumentou a concentração de um documento da OMS para outro. A justificativa foi que não foi realizado um método formal em 2005, já que as pesquisas referenciadas não conseguiam ver isoladamente o efeito das concentrações de SO₂. Foi observado que a determinação de 20 µg/m³ não foi explicitada em qual das pesquisas foram baseadas. Além disso, muitos dos resultados dessas

pesquisas apresentavam maior relação de doenças e mortalidade com outros poluentes (OMS, 2005) e que a concentração de dióxido de enxofre que causava o menor impacto era incerta (OMS, 2021). Enquanto isso, a diretriz de 2021 determinou a concentração máxima de dióxido de enxofre como $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para não causar impacto através da base de dados do MCC Collaborative Research Network (OMS, 2021).

CRONOLOGIA DAS LEIS, DECRETOS, DELIBERAÇÕES E DIRETRIZES

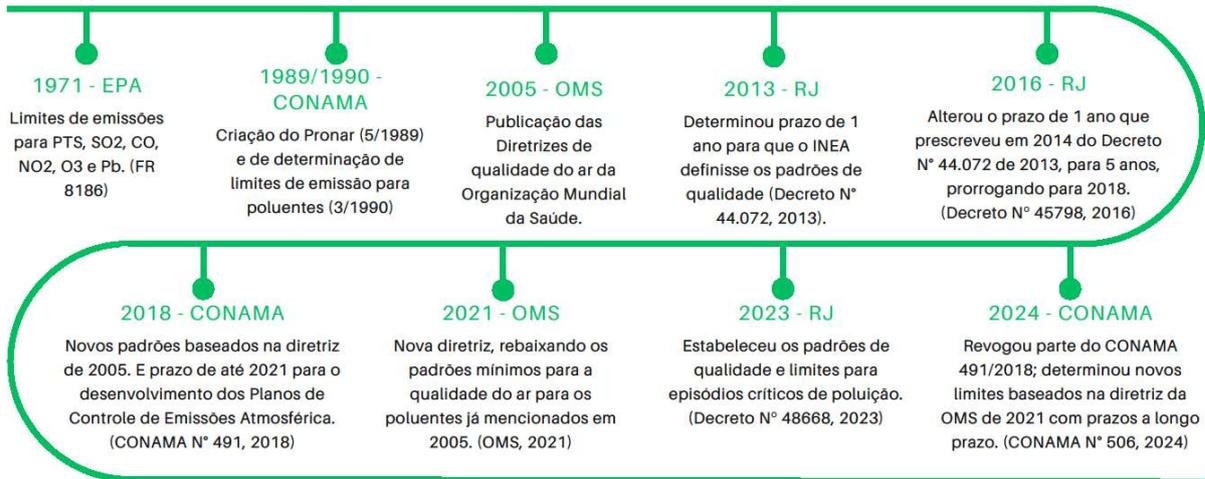


Figura 3 – Linha do tempo de publicações de recomendações, resoluções, decretos e leis relacionados à qualidade do ar no Brasil e no mundo.

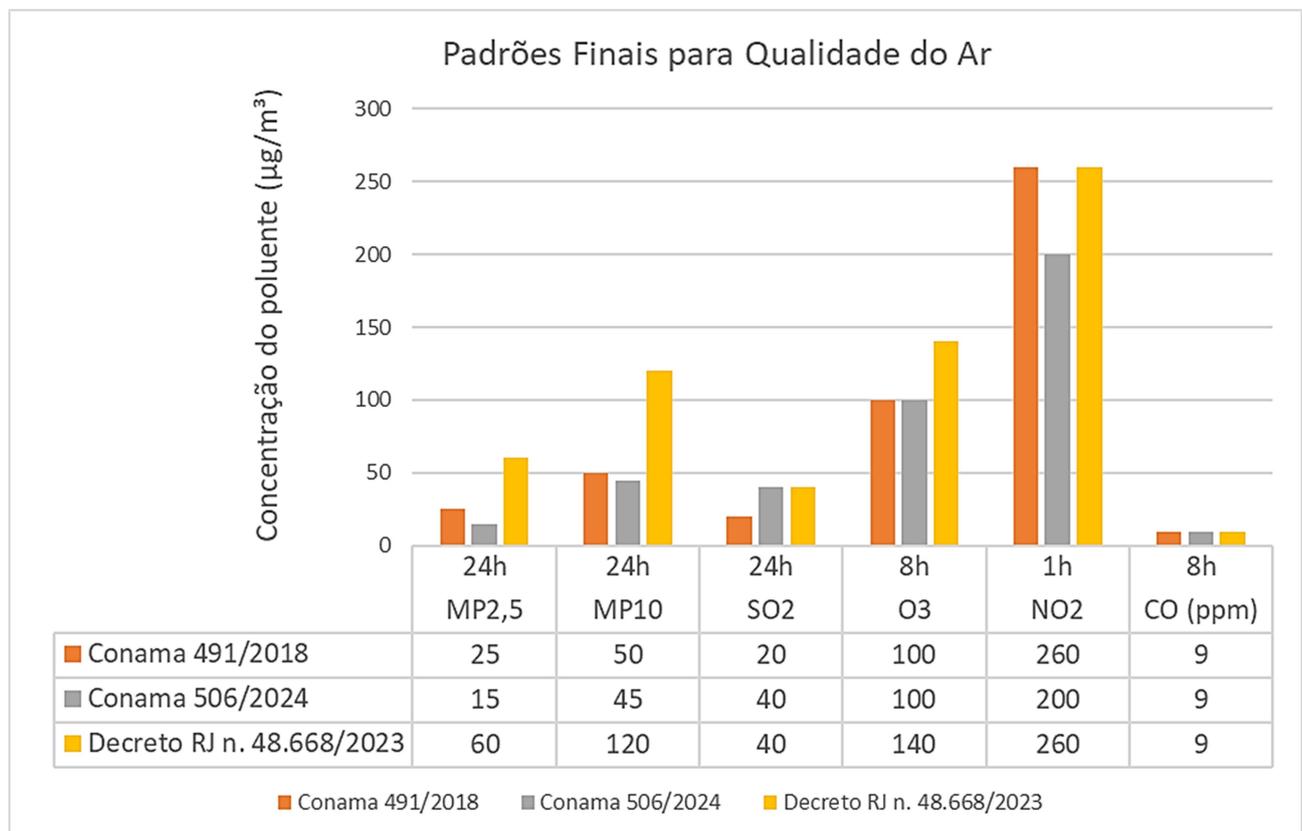


Figura 4 - Comparação entre os padrões finais de qualidade do ar

Um fato relevante é que apesar da discrepância com os padrões estaduais com os nacionais e mundiais, quando o Decreto Nº 48668 de 2023 foi publicado, estava cumprindo com os parâmetros nacionais. Conforme a Resolução Conama 491/2018 “caso não seja possível a migração para o padrão subsequente, prevalece o padrão já adotado”, e o limite estabelecido no estado do Rio de Janeiro condiz com o padrão primário do país na penúltima deliberação. No entanto, além de haver a necessidade de um decreto estadual que condiz com a resolução nacional vigente, os estudos mais atualizados supõem que os efeitos adversos à saúde não ocorrem ou são mínimos abaixo do nível de concentração nos padrões finais da OMS, fazendo com que o parâmetro estadual estabelecido como “adequado” esteja muito acima da concentração ideal que se supõe ter impacto mínimo na saúde humana. Em um estudo sobre os efeitos do MP10 na mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias, foi apresentado que há forte relação entre mortalidade cardiovascular e altas concentrações em baixas temperaturas, além de alta associação de mortalidade respiratória e poluição em torno de 60 µg/m³ em altas temperaturas (Pinheiro, 2014), justamente o padrão que o estado fluminense indica como “ideal”.

CONCLUSÃO

A OMS tem recomendado a adoção de padrões da qualidade do ar cada vez mais restritivos, em função dos avanços científicos que atribuem cada vez mais mortes à deterioração da qualidade do ar. Apesar dessa tendência o Estado do Rio de Janeiro apesar de instituir programas de monitoramento da qualidade do ar e de fiscalização de emissões de fontes móveis e fixas, adota padrões muito permissivos e de forma tardia, considerando que a primeira Resolução Conama sobre o tema foi de 1990 e a primeira diretriz da OMS alertando para o problema em escala mundial foi de 2005, e o Decreto Nº 48668 (RJ) de 2023. É importante ressaltar que na data da publicação estava de acordo com a resolução nacional vigente, porém estão longe de cumprir com seus objetivos: manter a integridade da qualidade do ar para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Não há indicação no site do Inea de outra cidade do Estado que realize o monitoramento da qualidade do ar, além da capital através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima pelo programa MonitorAr e do próprio Inea através do SIGQAr.

Não obstante, a possibilidade de adiamento de prazos previamente estabelecidos, como foi possível observar no Decreto Estadual Nº 45.798 de 2016, perpetua o atraso no avanço da pauta: tendo 34 anos de publicação da primeira resolução nacional. A necessidade de criação de um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas, um Plano para Episódios Críticos de Poluição do ar, bem como o relatório de Avaliação da Qualidade do Ar são instrumentos necessários para o acompanhamento e avaliação da efetividade dos programas e políticas implementados pelo estado fluminense desenvolveu, não publicou é imperativa, pois é preciso priorizar o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA). **Resolução nº 58, 13 de dezembro de 2013**. Aprova a NOP-INEA-14 – que revisa as diretrizes do Programa de Autocontrole de Emissão de Fumaça Preta. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Res_CONEMA_58.pdf. Acesso: 17 de abril de 2024.
2. Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA). **Resolução nº 73, 24 de agosto de 2017**. Revoga a deliberação CECA nº 21, de 15.03.1978, que institui critérios e padrões de qualidade do ar ambiente. Disponível em: https://www.mattosfilho.com.br/EscritorioMidia/Res%20INEA%20146_2017.pdf. Acesso: 2 de setembro de 2024.
3. Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA). **Resolução nº 84, 5 de outubro de 2018**. Aprova a revisão 01 da NOP – INEA – 01 – Programa de Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas para a Atmosfera – PROMON. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/RESOLU%C3%87%C3%83O-CONEMA-N%C2%BA-084-aprova-a-revis%C3%A3o-1-da-NOP-INEA-01.pdf>. Acesso: 2 de setembro de 2024.
4. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 03, 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=100. Acesso: 23 de novembro de 2023.
5. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 05, 15 de janeiro de 1989**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=81. Acesso: 23 de novembro de 2023.
6. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 491, 19 de novembro de 2018**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=766. Acesso: 23 de novembro de 2023.

7. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 504, 5 de junho de 2024**. Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=827. Acesso: 9 de junho de 2024.
8. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ). **Decreto nº 44.072, 18 de fevereiro de 2013**. Regulamenta os padrões de qualidade do ar no estado do Rio de Janeiro, tendo por base padrões nacionais e as diretrizes e recomendações da Organização Mundial de Saúde, e dá outras providências. Disponível em: <https://biblioteca.pge.rj.gov.br/scripts/bnweb/bnmapi.exe?router=upload/33267>. Acesso: 15 de abril de 2024.
9. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ). **Decreto nº 45.798, 21 de outubro de 2016**. Altera o parágrafo único, do artigo 2º do decreto estadual nº 44.072, 18 de fevereiro de 2012. Disponível em: [https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/93184?exp=44072&exp_default=\(LEG%2FTIPO%2BJUR%2FTIPO\)*](https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/93184?exp=44072&exp_default=(LEG%2FTIPO%2BJUR%2FTIPO)*). Acesso: 15 de abril de 2024.
10. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ). **Decreto nº 48.668, 01 de setembro de 2023**. Regulamenta os padrões de qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro, tendo por base padrões nacionais e as diretrizes e recomendações da Organização Mundial de Saúde, e dá outras providências. Disponível em: [https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/119919?exp=44072&exp_default=\(LEG%2FTIPO%2BJUR%2FTIPO\)*](https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/119919?exp=44072&exp_default=(LEG%2FTIPO%2BJUR%2FTIPO)*). Acesso: 15 de abril de 2024.
11. Government Publishing Office. **National primary and secondary ambient air quality standards**. Washington, DC: Federal Register, Vol. 36, nº. 228, p. 22353-22657, 1971. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1971-11-25/pdf/FR-1971-11-25.pdf>. Acesso: 10 de novembro de 2023.
12. Oliveira, L. D., Silva, A. A., Teixeira, J. A., Moura, E. F., Rossi, F. O complexo CSN-Volta Redonda (RJ): o cinismo e a derrocada do modelo de sustentabilidade neoliberal na cidade, nº14, p. 217-227. Geografia, desenvolvimento e luta política. Montes Claros, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/William-Ferreira-16/publication/382556349_Cidades_inteligentes_mobilidade_urbana_sustentavel_algunas_reflexoes/links/66a291d84433ad480e7b0b2f/Cidades-inteligentes-mobilidade-urbana-sustentavel-algumas-reflexoes.pdf#page=218. Acesso: 01 de setembro de 2024
13. Organização Mundial da Saúde (OMS). **Diretrizes de qualidade do ar: atualização global 2021**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/planning-and-evaluation-tools>. Acesso: 18 de outubro de 2023.
14. Organização Mundial da Saúde (OMS). **Diretrizes de qualidade do ar da Organização Mundial da Saúde**. 2005. Genebra, 2005. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107823/9789289021920-eng.pdf?sequence=1>. Acesso: 18 de outubro de 2023.
15. Pinheiro, S. L. L. A. et al. **Efeitos isolados e sinérgicos do MP10 e da temperatura média na mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias**. Revista de Saúde Pública, v. 48, n. 6, p. 881-888, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005218>. Acesso: 27 de setembro de 2024.