



BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO

Programa Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes atmosféricos – VIGIAR

Nº 03 | 24/12/2025



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE

Governador do Estado do Ceará

Elmano de Freitas da Costa

Secretária da Saúde do Ceará

Tânia Mara Silva Coelho

Secretário Executivo de Vigilância em Saúde

Antonio Silva Lima Neto

Coordenadora de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e Trabalhadora

Roberta de Paula Oliveira

Orientadora da Célula de Vigilância Ambiental em Saúde

Úrsula de Sousa Caminha

Organização e Elaboração

Emerson Carvalho de Oliveira

Francisco Cordeiro Neto

Francisco Gilson Rocha Lima

Luiz Correia Filho

Mariana Prado do Amaral

Max Charlie Holanda Moraes

Patricia Freitas Brasil

Úrsula de Sousa Caminha



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE

APRESENTAÇÃO

O Programa VIGIAR tem como objetivo principal proteger e promover a saúde das populações expostas à poluição atmosférica. A iniciativa concentra suas ações em regiões onde atividades econômicas ou sociais geram emissões de poluentes capazes de representar riscos à saúde.

Como estratégia, o programa busca identificar e acompanhar municípios cujas populações estão sujeitas à contaminação do ar, avaliando os diferentes níveis de vulnerabilidade e exposição.

O VIGIAR destaca a importância de ações contínuas de monitoramento e coleta de dados ambientais e de saúde, que permitam compreender a relação entre a poluição atmosférica e os agravos à saúde de forma mais oportuna e eficaz.

Dessa forma, a Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (Sesa), por meio da Coordenadoria de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (COVAT) e da Célula de Vigilância em Saúde Ambiental (CEVAM), apresenta este boletim com informações sobre os impactos dos fatores ambientais do ar na saúde humana, reforçando o compromisso com a vigilância e a promoção à saúde.

As informações do boletim foram obtidas do Painel VIGIAR, com dados complementares da Funceme, BDQueimadas/Inpe e Sinan.

Material Particulado MP10: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 µm (dez micrômetros).

Material Particulado MP2,5: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 µm (dois micrômetros e cinco décimos de micrômetro).

Partículas Totais em Suspensão PTS: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 µm (cinquenta micrômetros).

Índice de Qualidade do Ar IQAr: valor utilizado para fins de comunicação e informação à população que relaciona as concentrações dos poluentes monitorados aos possíveis efeitos adversos à saúde.

Fumaça FMC: Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão.

O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

Dióxido de Enxofre SO₂ : Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.

Monóxido de Carbono CO: É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica. Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos.

Compostos Orgânicos Voláteis (COVs): São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos, sendo emitidos pelos veículos, pelas indústrias, pelos processos de estocagem e transferência de combustível etc. Muitos desses compostos, participam ativamente das reações de formação do ozônio.

Dentre os compostos orgânicos voláteis presentes nas atmosferas urbanas estão os compostos aromáticos monocíclicos, em particular: benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos.

GLOSSÁRIO

Os aromáticos monocíclicos são precursores do ozônio e alguns desses compostos podem causar efeitos adversos à saúde.

Oxidante fotoquímico é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados por reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes.

Poluente secundário Ozônio (O_3): O ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Tais poluentes formam a chamada névoa fotoquímica ou “smog fotoquímico”, que possui esse nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade.

Óxidos de Nitrogênio (NO_x): São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO , sob a ação de luz solar se transforma em NO_2 tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO_2 causa prejuízos à saúde.

FUNCEME: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

Padrões Intermediários (PI): Padrões metas temporárias a serem alcançadas gradualmente, permitindo avanços contínuos na melhoria da qualidade do ar

Padrão Final (PF): valores de referência recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente.

OMS: Organização Mundial da Saúde.

SINAN: Sistema de Informações de Agravos de Notificações.

FUNCEME: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do ar é um elemento essencial para a saúde e o bem-estar de todas as pessoas. Quando o ar que respiramos contém substâncias em quantidades capazes de causar danos à saúde, ao meio ambiente ou ao conforto da população, dizemos que há poluição atmosférica (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

Essas substâncias, conhecidas como poluentes atmosféricos, incluem partículas e gases liberados por diversas fontes, como veículos, indústrias, queimadas, incêndios florestais e outras atividades humanas. Quando presentes em excesso, esses poluentes comprometem a pureza do ar, prejudicam plantas e animais, danificam construções e afetam diretamente a qualidade de vida nas comunidades.

A exposição prolongada a níveis elevados de poluição do ar pode causar sérios impactos à saúde, especialmente doenças respiratórias e cardiovasculares, além de agravar condições pré-existentes. Grande parte desses poluentes têm origem em ações humanas, como a queima de combustíveis fósseis, queimadas, processos industriais e o intenso tráfego de veículos fatores que influenciam diretamente o equilíbrio ambiental e a qualidade do ar que respiramos.

Com o objetivo de acompanhar e reduzir os riscos associados à poluição atmosférica, o Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos (VIGIAR) realiza o monitoramento contínuo dos níveis de poluentes e avalia seus efeitos sobre a saúde da população.

Este Boletim Epidemiológico VIGIAR apresenta um panorama da qualidade do ar nas diferentes regiões de saúde do Ceará, destacando os grupos populacionais mais vulneráveis como crianças menores de cinco anos e idosos acima de 60 anos, mais suscetíveis aos efeitos da poluição. O documento reúne informações sobre as concentrações de material particulado fino (MP2,5), os focos de calor registrados no estado e os principais agravos respiratórios e cardiovasculares relacionados à exposição a esses poluentes.

Os dados analisados no contexto da série histórica de 2010 a 2024, evidenciam a importância do monitoramento ambiental integrado às ações de vigilância em saúde. Esse acompanhamento contribui para uma compreensão ampliada dos impactos da poluição atmosférica sobre a população e oferece subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis. Ao divulgar esses resultados, o VIGIAR reafirma o compromisso do Ceará com a proteção da saúde da população e com a promoção de um ambiente mais saudável e equilibrado.

2. ÁREAS PRIORITÁRIAS

A Vigilância identifica e atua em situações críticas de poluição do ar, incluindo:

- **Queimadas e incêndios florestais:** Áreas impactadas por queimadas.
- **Regiões metropolitanas e cidades:** Grandes centros urbanos com alta concentração de poluentes.
- **Centros industriais:** Áreas com intensa atividade industrial.
- **Qualidade do ar doméstico:** Ambientes internos com fontes de poluição do ar.
- **Mudanças climáticas:** Impactos das mudanças climáticas na qualidade do ar.

ESTRATÉGIAS DO PROGRAMA VIGIAR



Monitoramento da situação de saúde

Acompanhamento contínuo das condições de saúde relacionadas à poluição do ar



Reuniões de Monitoramento de Queimadas e Saúde

Discussões periódicas sobre os impactos das queimadas na saúde



Estratégia Unidade Sentinela

Implantação de unidades de vigilância em áreas prioritárias para monitorar a exposição a poluentes e os efeitos na saúde

3. PRINCIPAIS AÇÕES DE MONITORAMENTO



Monitoramento da saúde

Identifica e acompanha a saúde de populações expostas aos poluentes



Avaliação de efeitos

Avalia os efeitos imediatos e de longo prazo da exposição aos poluentes do ar



Análise de riscos

Analisa as vulnerabilidades e os riscos à saúde causados pela poluição do ar



Intersetorialidade

Promove a colaboração entre diferentes órgãos para melhorar a qualidade do ar



Estratégias de controle

Ajuda na formulação de estratégias para controlar a poluição do ar

4. ESTRATÉGIA UNIDADE SENTINELA

A seleção das unidades sentinela baseia-se em critérios como o atendimento a crianças, idosos e trabalhadores expostos a poluição atmosférica, em regiões metropolitanas, centros industriais, áreas de mineração e locais sob impacto de queimadas.

É um serviço de saúde que exerce uma vigilância epidemiológica de casos de doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos, em idosos (maiores de 60 anos) e trabalhadores, que apresentem um ou mais sintomas respiratórios descritos como: dispneia/falta de ar/cansaço; sibilos/chiado no peito e tosse que podem estar associados a outros sintomas, e nos agravos de asma, bronquite, e infecção respiratória aguda (IRA).

Manual de instruções e fichas de notificações da Unidade Sentinela - VIGIAR



Elaboração: CEVAM/COVAT/SEVIG/SESA

5. IMPLANTAÇÃO DA 1ª UNIDADE SENTINELA DO PROGRAMA VIGIAR

As unidades sentinelas atuam como observatórios para monitorar a relação entre poluição do ar e saúde da população.

A primeira unidade no estado foi implantada em meados de outubro de 2025, no município de Caucaia, pertencente à COADS Caucaia, vinculada à Superintendência de Fortaleza. A Unidade Sentinela do Programa Vigiar irá produzir dados essenciais para orientar ações de prevenção, monitoramento e vigilância em saúde de populações expostas a poluentes atmosféricos, contribuindo para o aprimoramento das ações de Vigilância em Saúde Ambiental no estado do Ceará.

Figura 1. Localização da 1ª Unidade Sentinela do Programa VIGIAR, Ceará, 2025

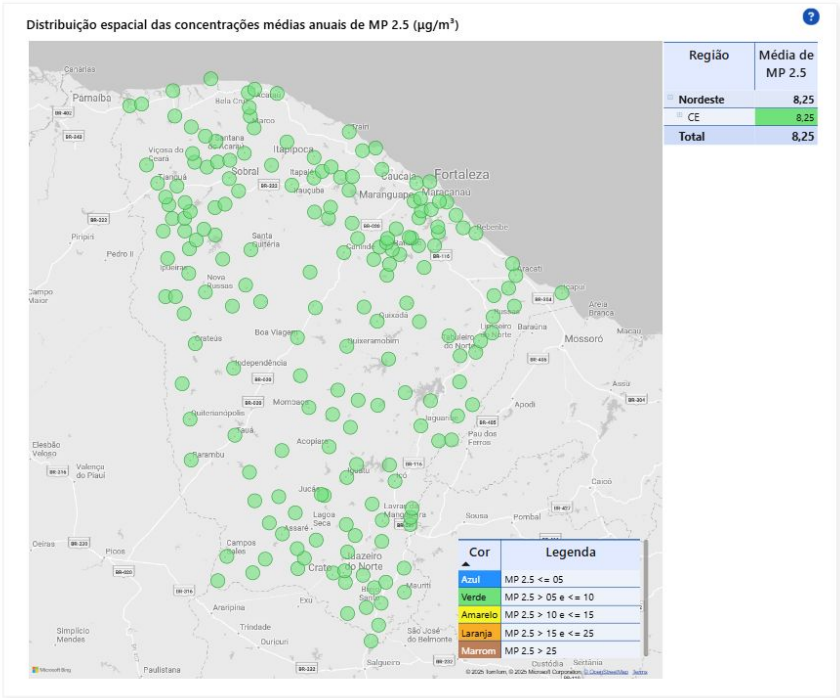


6. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR- Padrão OMS

A Figura 2 mostra as concentrações médias anuais de MP2,5 no Ceará, entre 2010 e 2024, mostra que a qualidade do ar se mantém semelhante em todas as Regiões de Saúde do estado. Nas Regiões de Saúde do Litoral Leste/Jaguaribe, Sertão Central, Cariri, Fortaleza e Litoral Oeste,, os valores observados seguem um padrão uniforme, sem áreas que apresentem concentrações mais elevadas que possam indicar risco maior para a população. Mesmo nas regiões mais povoadas, como a Região Metropolitana de Fortaleza, os níveis médios anuais de MP2,5 permanecem dentro da faixa considerada segura.

A média estadual de 8,25 µg/m³ é semelhante à média registrada na região Nordeste, demonstrando que o Ceará acompanha o comportamento geral da qualidade do ar observado nos estados vizinhos. Esses resultados reforçam a importância do acompanhamento contínuo realizado pelo VIGIAR, que permite identificar mudanças na qualidade do ar e orientar ações de saúde e ambientais. Ao tornar essas informações acessíveis, o programa contribui para a proteção da saúde da população e para a promoção de um ambiente mais seguro e equilibrado em todas as regiões do Ceará.

Figura 2. Distribuição Espacial das Concentrações Médias Anuais de Material Particulado 2.5 (MP 2.5), Ceará, 2010 a 2024

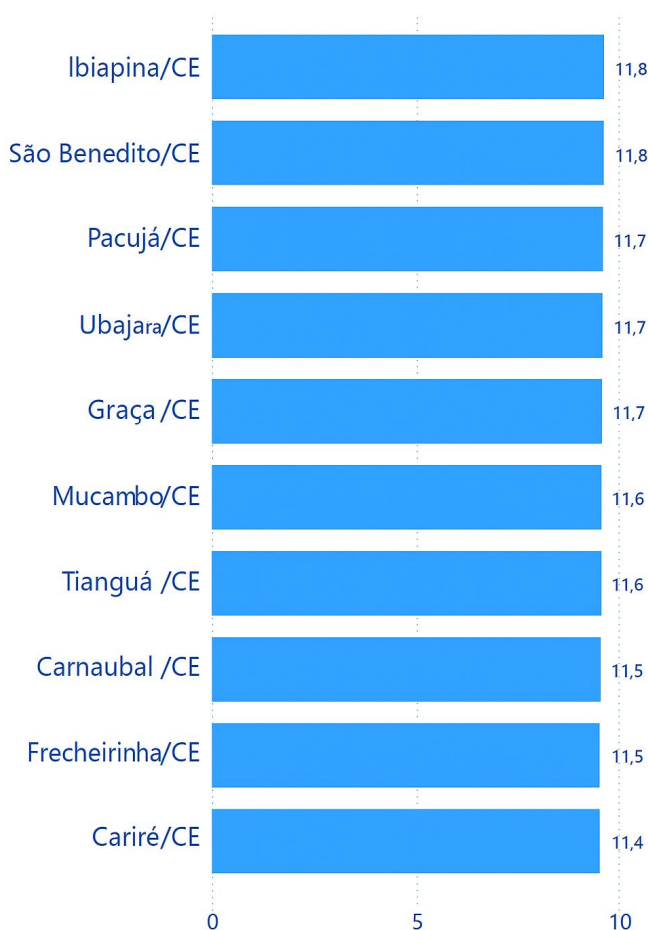


Fonte: Ministério da Saúde – VIGIAR: Poluição atmosférica e saúde humana (BRASIL, 2025).

6. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR – Padrão OMS

O Gráfico 1 apresenta os dez municípios cearenses com as maiores médias anuais de MP2,5 em 2024. Observa-se que Ibiapina e São Benedito registraram as maiores concentrações (11,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), seguidos por Pacujá e Ubajara (11,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Os demais municípios, incluindo Cariré, Frecheirinha e Carnaubal, mantiveram valores entre 11,4 e 11,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Esses resultados indicam maior exposição à poluição atmosférica na região noroeste do estado, possivelmente associada a fatores geográficos e atividades antrópicas locais.

Gráfico 1. Os dez municípios com maiores concentrações média de material particulado MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Ceará, 2024



Fonte: Ministério da Saúde – VIGIAR: Poluição atmosférica e saúde humana (BRASIL, 2025).

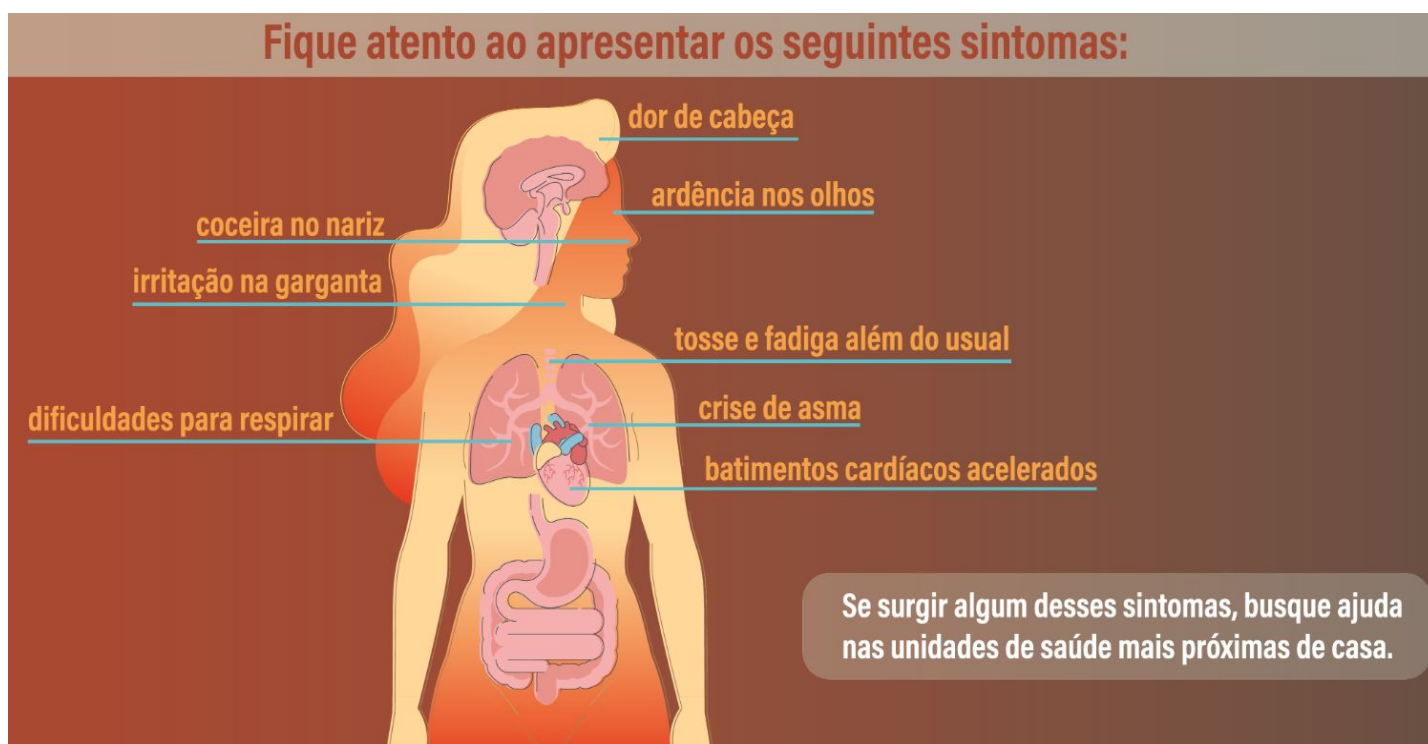
7. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Material Particulado MP_{2,5} ug/m³

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2022, a poluição do ar foi a segunda principal causa de mortes no mundo, ficando atrás apenas da COVID-19. Dados da OMS de 2019 indicam que quanto menor o diâmetro das partículas inaladas, maior o seu potencial de causar danos ao organismo, sendo o MP_{2,5} e as partículas ultrafinas as mais prejudiciais à saúde foco do monitoramento realizado pelo Programa VIGIAR.

O ar poluído, embora muitas vezes invisível, provoca efeitos graves e cumulativos sobre a saúde humana. A inalação de material particulado (MP₁₀, MP_{2,5} e MP₁) está associada a inflamações pulmonares, doenças respiratórias e cardiovasculares, além de aumentar o risco de câncer. Esses poluentes têm origem principalmente em processos de combustão incompleta, como a queima de biomassa, combustíveis fósseis e resíduos agrícolas, bem como em emissões industriais e agrícolas, reforçando a importância da vigilância contínua da qualidade do ar para a proteção da saúde pública.

Figura 3. Impacto da poluição do ar nos sistemas do corpo humano com material Particulado de diâmetro MP_{2,5} (ug/m³).

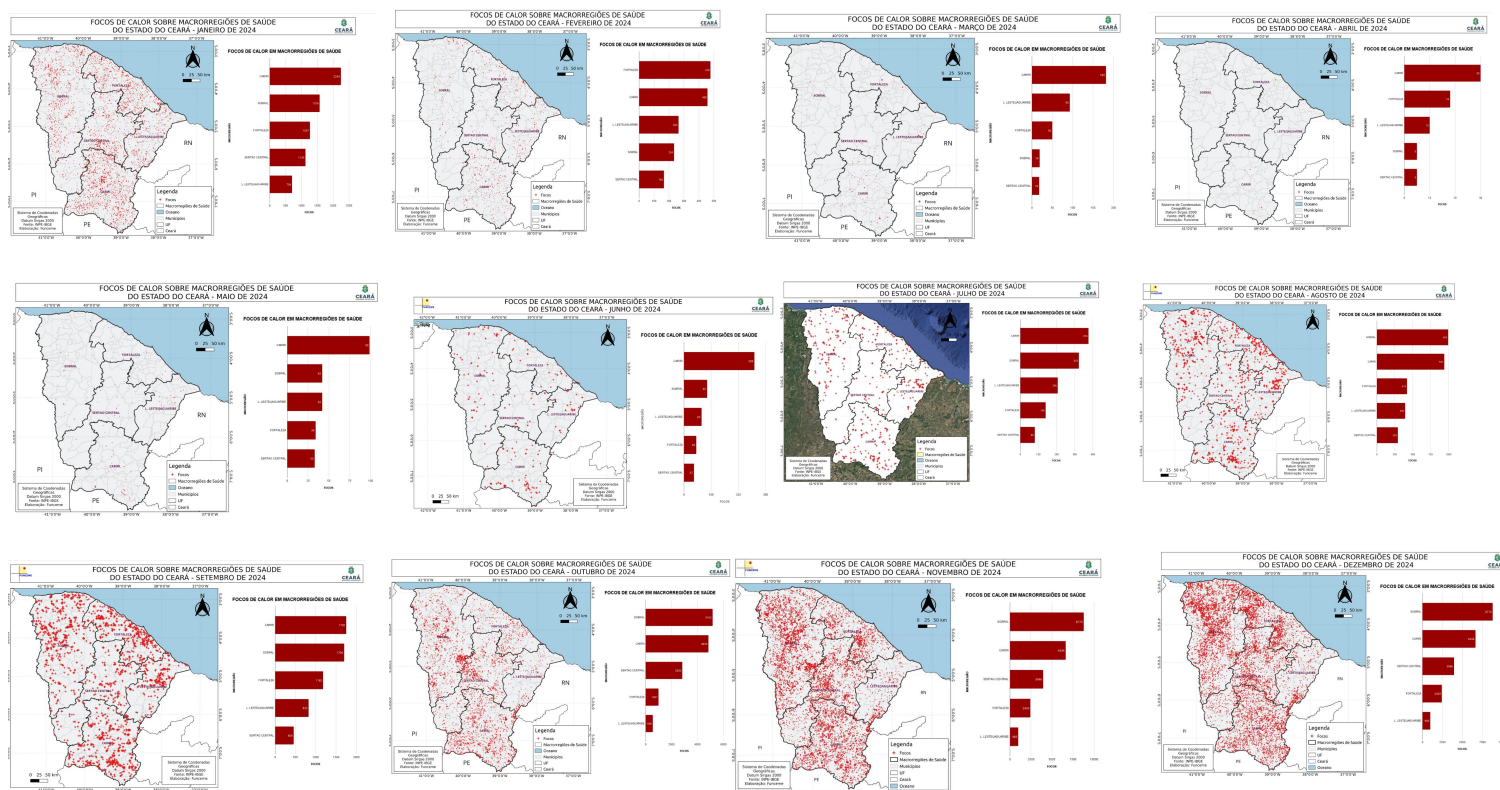


Fonte: Ministério da Saúde, 2025.

8. FOCOS DE CALOR

O aumento da temperatura está diretamente relacionado à poluição atmosférica, resultado da emissão de gases por indústrias e veículos. A Figura 4, mostra a distribuição dos focos de calor nas cinco macrorregiões de saúde do Ceará. O ano de 2024 apresenta um volume total de focos de calor significativamente maior no segundo semestre, principalmente a partir de agosto, culminando nos meses de outubro, novembro e dezembro. Os meses de **Março, Abril e Maio** registraram as contagens mais baixas. O mês de **Abril** foi o mês com o menor número de focos de calor em todas as macrorregiões, totalizando apenas 30 focos no Cariri e 18 em Fortaleza. As macrorregiões de **Sobral e Cariri** foram as mais afetadas ao longo do ano, especialmente durante os últimos meses do ano.

Figura 4. Distribuição Espacial de focos de calor, Ceará, 2024.



Fonte: FUNCEME, 2025.

9. MONITORAMENTO DOS FOCOS DE CALOR

A tabela 1 apresenta o ranking dos municípios cearenses com maior número de focos de calor, utilizando dados de todos os satélites. Essas informações são fundamentais para identificar áreas prioritárias e orientar ações de vigilância, monitoramento e promoção à saúde.

Tabela 1 – Ranking dos municípios com maiores focos de calor , Ceará, 2024

RANKING	MUNICÍPIO	Nº FOCOS
1º	BOA VIAGEM	2387
2º	CRATEÚS	2125
3º	GRANJA	1767
4º	ACOPIARA	1658
5º	ICÓ	1609
6º	SANTA QUITÉRIA	1554
7º	QUIXERAMOBIM	1491
8º	SOBRAL	1445
9º	CARIRÉ	1328
10º	MOMBAÇA	1324

Fonte: FUNCEME, 2025.

10. MONITORAMENTO DE FOCOS DE CALOR

Taxa de Emissões / Poluentes Monóxido de Carbono (CO) Exposição Humana e efeitos na saúde

As queimadas e os focos de calor, intensificados durante os meses mais secos do ano, contribuem de forma significativa para o aumento das emissões atmosféricas no Ceará. Esses eventos são responsáveis pela liberação de grandes quantidades de poluentes, dentre os quais se destaca o monóxido de carbono (CO) um gás incolor e inodoro, resultante da queima incompleta de biomassa, resíduos agrícolas e combustíveis fósseis.

A exposição ao monóxido de carbono representa um importante risco à saúde humana, pois reduz a capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue, podendo causar tontura, fadiga, cefaléia, desorientação e, em casos mais graves, intoxicação severa e risco de óbito. Os efeitos tóxicos são particularmente preocupantes para crianças, idosos e trabalhadores rurais expostos de forma direta ou prolongada à fumaça.

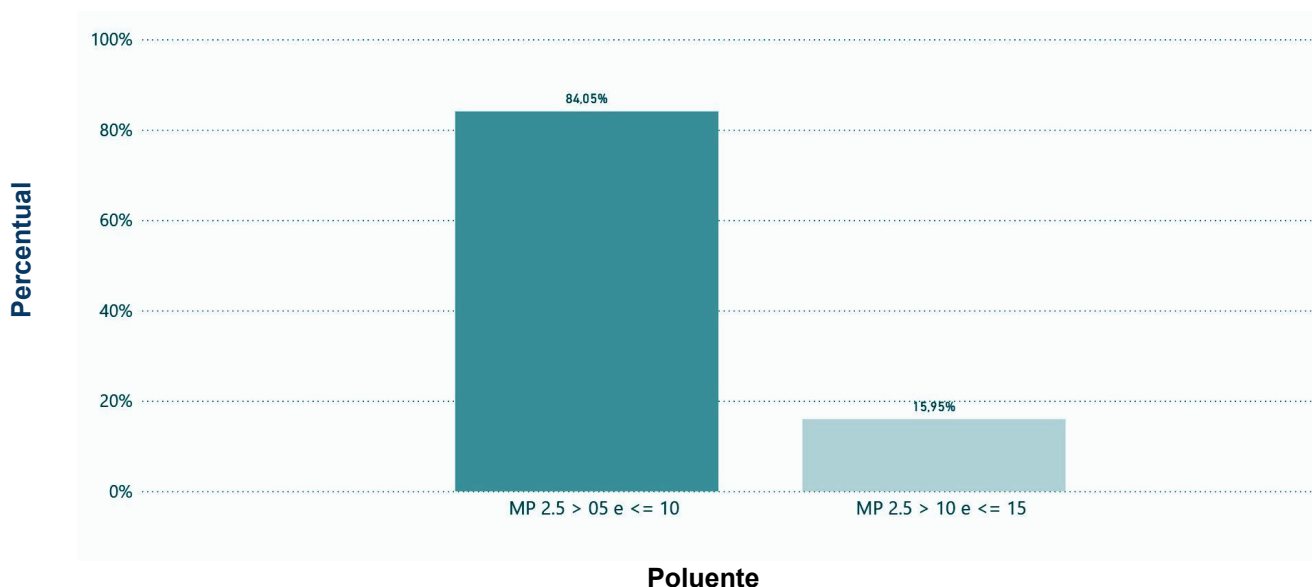
A dispersão dos poluentes atmosféricos depende de fatores meteorológicos, como velocidade dos ventos, temperatura e umidade relativa do ar, que influenciam o transporte e a concentração do CO e do material particulado entre as cinco macrorregiões de saúde do estado.

Fonte: FUNCEME, 2025.

11.CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

A vigilância tem como prioridade os grupos populacionais mais vulneráveis, especialmente crianças menores de 5 anos e idosos acima de 60 anos. Conforme demonstra a Figura 5, no estado do Ceará, 84,05% das crianças menores de 5 anos estiveram expostas a concentrações de MP_{2,5} entre 5 e 10 µg/m³, enquanto 15,95% foram expostas a níveis entre 10 e 15 µg/m³.

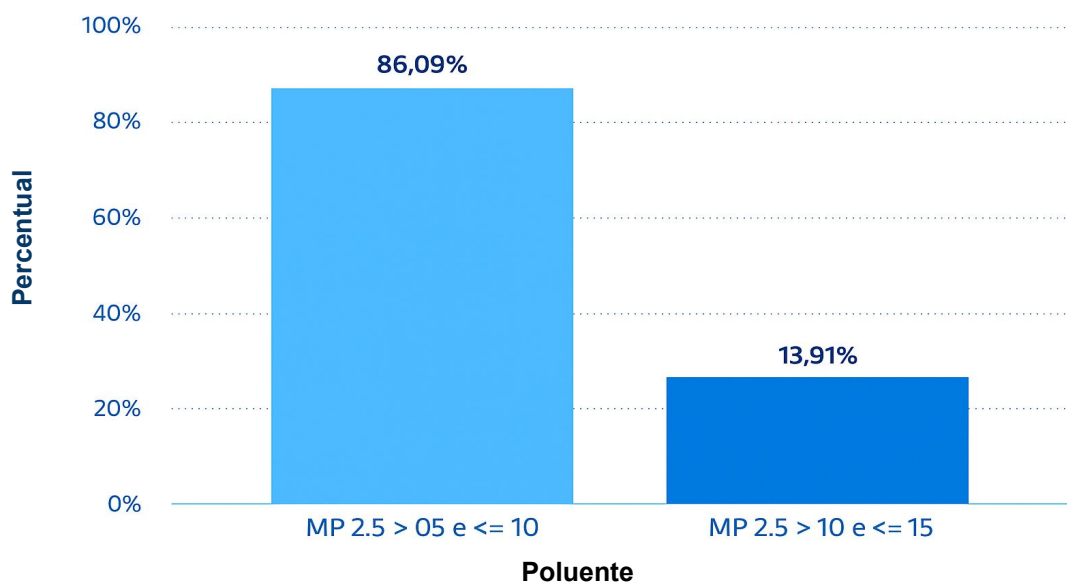
Figura 5. Percentual de população exposta ao material particulado 2,5 (ug/m3), <5 anos, Ceará, 2024



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

Conforme demonstra a Figura 6, no estado do Ceará, 86,09% em idosos acima de 60 anos estiveram expostas a concentrações de MP_{2,5} entre 5 e 10 µg/m³, enquanto 13,91% foram expostas a níveis entre 10 e 15 µg/m³.

Figura 6. Percentual de população exposta ao material particulado 2,5 (ug/m3), > 60 anos, Ceará, 2024.



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

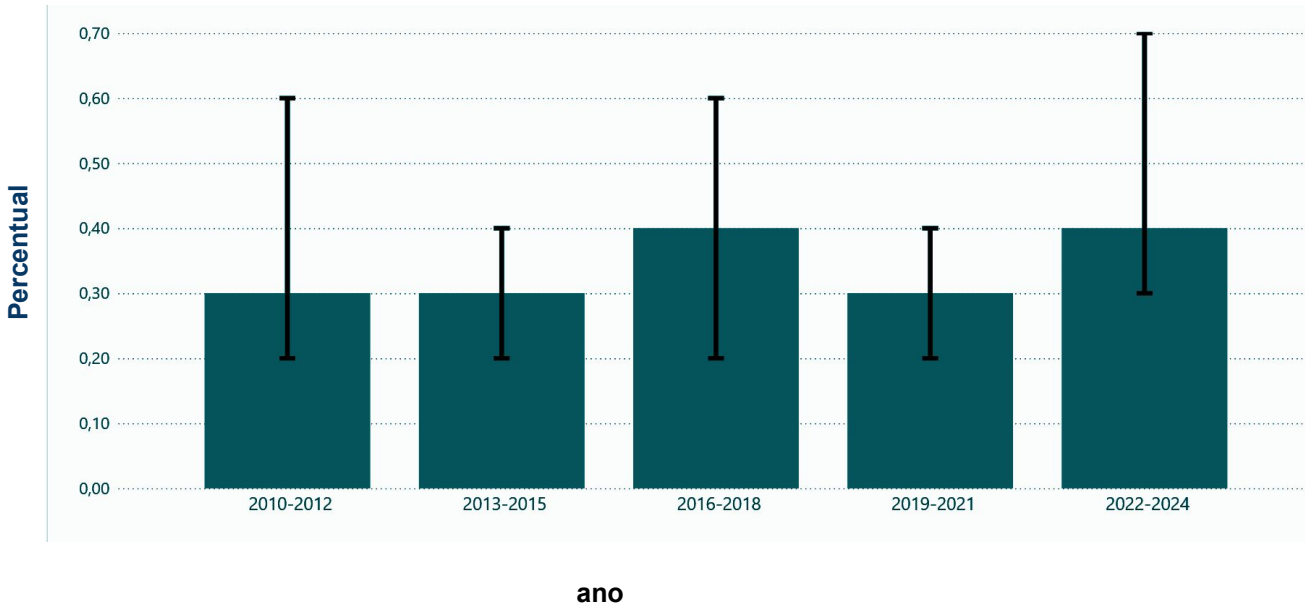
11.CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

A figura 7 apresenta a evolução do número de óbitos atribuíveis às infecções das vias aéreas inferiores no Ceará ao longo dos períodos analisados. Observa-se uma variação moderada entre os intervalos, com oscilações que sugerem mudanças no comportamento epidemiológico dessas doenças respiratórias ao longo dos anos.

Os intervalos de 2010–2012, 2013–2015 e 2016–2018 mostram valores relativamente próximos, mantendo um padrão estável no número de óbitos atribuíveis. A partir do período 2019–2021, nota-se uma leve redução, possivelmente relacionada às mudanças no perfil de diagnóstico, assistência ou medidas de controle adotadas no período. No intervalo mais recente, 2022–2024, verifica-se nova elevação, indicando possível recrudescimento das infecções respiratórias, que pode estar associado ao aumento da circulação de vírus respiratórios, condições ambientais ou à retomada das atividades sociais após a pandemia.

As barras apresentadas no gráfico indicam a variabilidade dos dados estimados, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo e análise detalhada para melhor compreensão dos fatores que influenciam esses óbitos no estado.

Figura 7. Número de óbitos atribuíveis à Infecções das Vias Aéreas Inferiores, Ceará , 2010 - 2024.



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

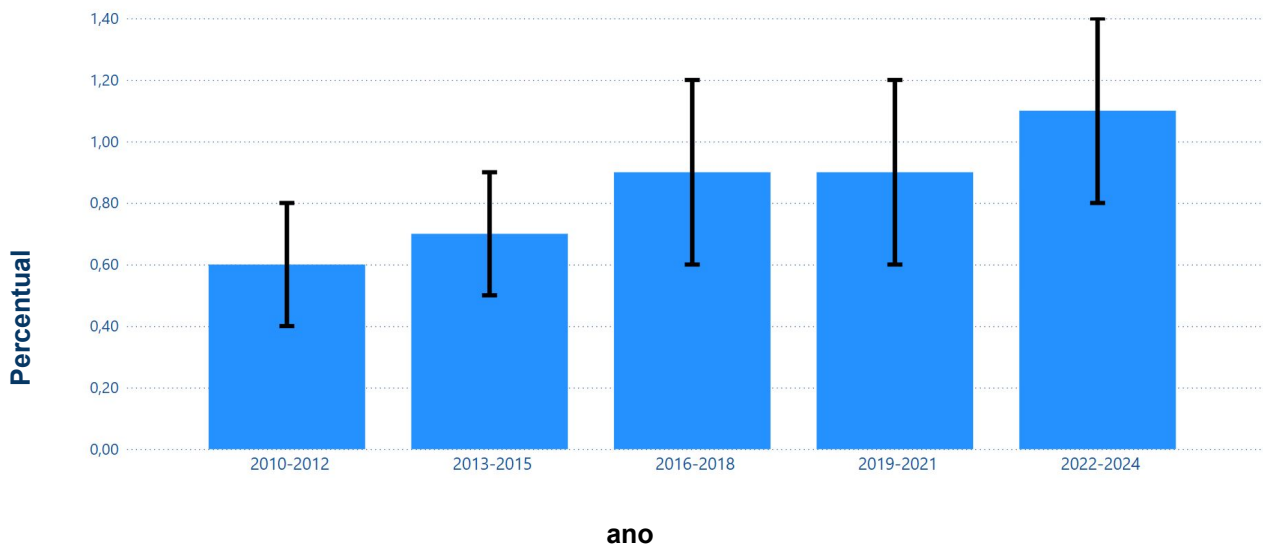
11.CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

A figura 8 apresenta a tendência dos óbitos por câncer de pulmão no Ceará ao longo dos períodos analisados. Observa-se uma progressão gradual e contínua no número de mortes desde o triênio 2010–2012 até o período mais recente, 2022–2024.

Nos primeiros intervalos (2010–2012 e 2013–2015), os valores são menores e relativamente próximos entre si, indicando um padrão inicial de estabilidade. A partir de 2016–2018, verifica-se aumento mais evidente, com crescimento mantido nos períodos subsequentes. O triênio 2022–2024 apresenta o maior número de óbitos da série, mostrando intensificação do impacto do câncer de pulmão no estado.

As barras de erro demonstram a variabilidade das estimativas, reforçando a importância da interpretação cuidadosa dos valores e do monitoramento contínuo. O aumento ao longo do tempo pode estar relacionado a fatores como envelhecimento populacional, exposição prolongada a poluentes atmosféricos, tabagismo ativo e passivo, além de possíveis melhorias na detecção e registro dos casos.

Figura 8. Número de óbitos por Câncer de Pulmão no estado do Ceará, 2010 - 2024.



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

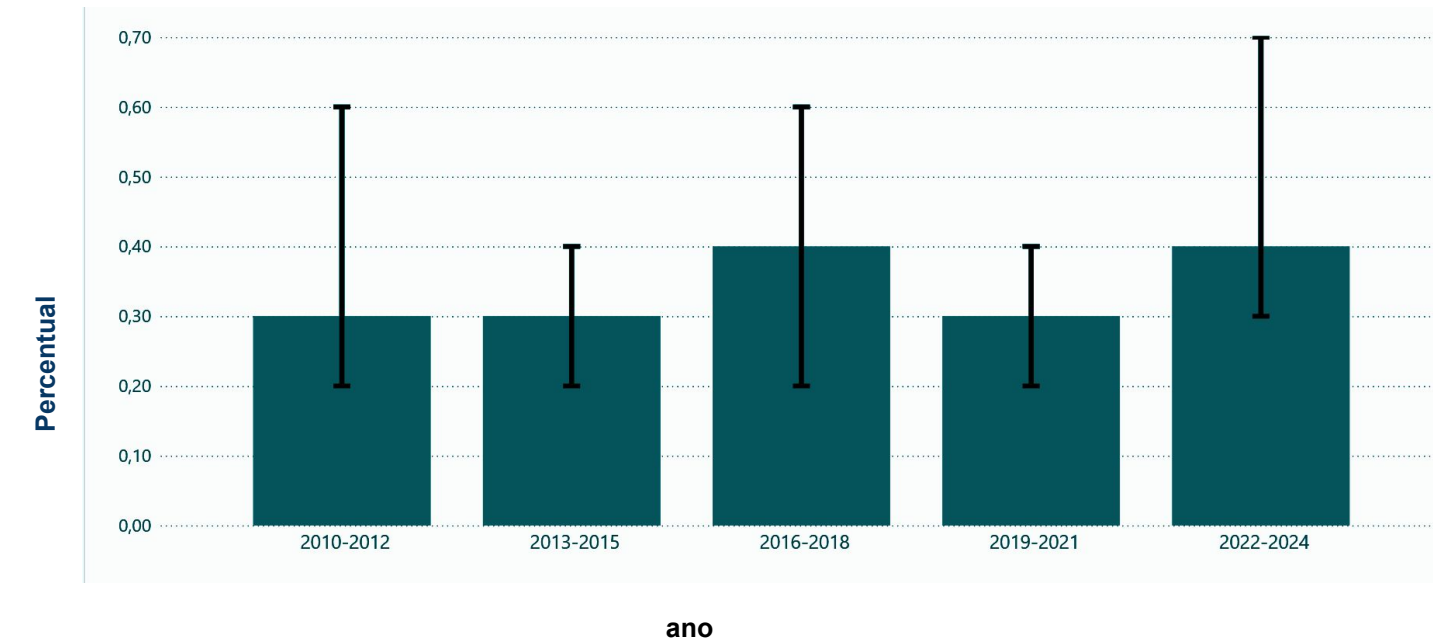
11.CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

A Figura 8 apresenta a evolução do número de óbitos atribuíveis às doenças do aparelho respiratório no estado do Ceará entre 2010 e 2024. Observa-se uma tendência geral de crescimento ao longo dos períodos analisados.

No triênio inicial (2010–2012), o número de óbitos é relativamente menor. Há um leve aumento no período seguinte (2013–2015), seguido de um incremento mais acentuado entre 2016 e 2018. Os triênios 2019–2021 e 2022–2024 mantêm esse padrão de crescimento, com o último período registrando os maiores valores da série, sugerindo intensificação do impacto das doenças respiratórias na população cearense.

As barras de erro indicam a amplitude de variação das estimativas, reforçando a importância de considerar a incerteza associada aos valores apresentados. O aumento progressivo pode estar relacionado a fatores como envelhecimento populacional, maior exposição a poluentes ambientais, circulação de agentes infecciosos respiratórios e possíveis aprimoramentos na vigilância e notificação dos óbitos.

Figura 8. Número de óbitos atribuíveis à Infecções das Vias Aéreas Inferiores, Ceará , 2010 - 2024.



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

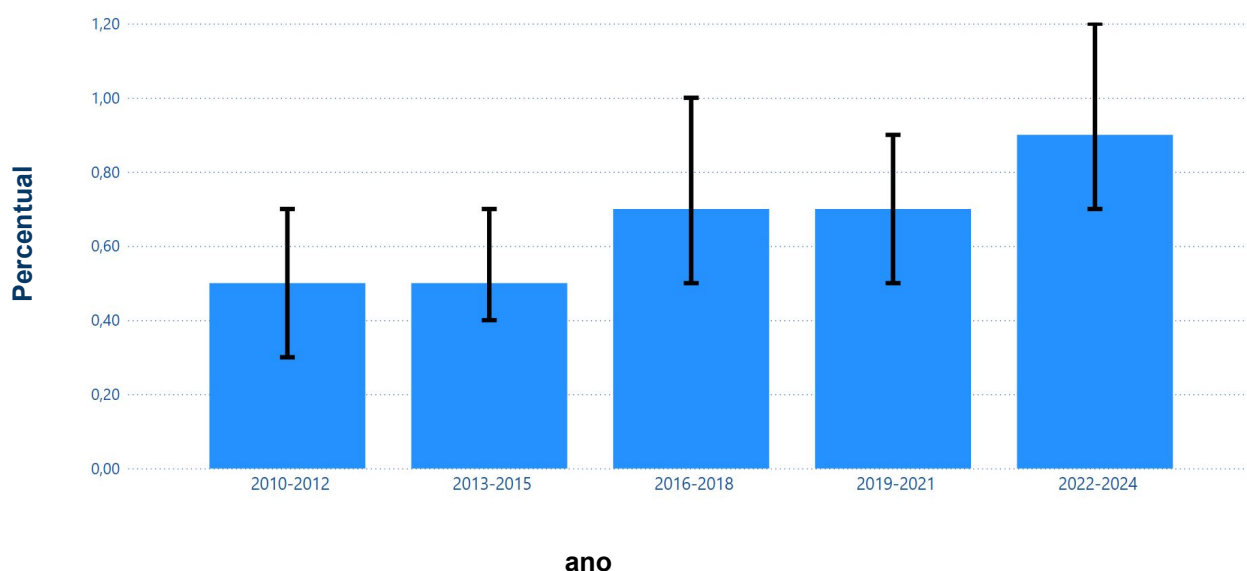
11.CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

A Figura 9 apresenta a evolução do número de óbitos por câncer de pulmão no estado do Ceará ao longo dos períodos compreendidos entre 2010 e 2024. Observa-se uma tendência crescente ao longo da série histórica, indicando aumento progressivo da mortalidade associada a essa neoplasia.

No período inicial (2010–2012), o número de óbitos encontra-se em patamar mais baixo, aumentando discretamente no triênio seguinte (2013–2015). Já entre 2016 e 2018, verifica-se um incremento mais expressivo, tendência que se mantém nos períodos subsequentes, com nova elevação entre 2019–2021. O triênio mais recente (2022–2024) apresenta o maior número de óbitos da série, sugerindo intensificação do impacto do câncer de pulmão na população cearense.

As barras de erro representadas no gráfico indicam a variabilidade das estimativas, reforçando a necessidade de interpretação cuidadosa dos valores. O aumento contínuo pode refletir fatores como envelhecimento populacional, exposição prolongada a poluentes atmosféricos, prevalência do tabagismo e melhorias na detecção e registro dos eventos.

Figura 9. Número de óbitos atribuíveis à Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Ceará, 2010 - 2024.



Fonte: Ministério da Saúde, Painel VIGIAR 2025.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poluição atmosférica de origem antrópica tem contribuído de forma significativa para o aumento da exposição da população a concentrações elevadas de material particulado fino (MP2,5), configurando-se como um dos principais riscos ambientais à saúde respiratória e cardiovascular em todas as regiões de saúde do Ceará.

Em 2024, observou-se que 84,05% das crianças menores de cinco anos e 86,09% dos idosos estiveram expostos a concentrações médias de MP2,5 entre 5 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. As maiores concentrações (10 a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) foram registradas na superintendência regional norte (Sobral), com destaque para os municípios de Ibiapina, São Benedito, Pacujá e Ubajara, que apresentaram os níveis mais elevados de poluição atmosférica.

A exposição prolongada ao MP2,5 está associada ao desenvolvimento e agravamento de doenças respiratórias crônicas, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), além de contribuir para processos inflamatórios e infecções respiratórias agudas, especialmente em crianças e idosos.

As queimadas e focos de calor, registrados com maior frequência nas regiões de saúde Sobral SRNor, Fortaleza (SRFor), Litoral Leste/Jaguaribe (SRLJ), Sul (SRSul) e Sertão Central (SRSC), ampliam a emissão de monóxido de carbono (CO) e de partículas inaláveis de diâmetro igual ou inferior a 2,5 μm , agravando os impactos sobre a qualidade do ar e a saúde humana.

As altas temperaturas e a baixa umidade relativa do ar, comuns nos períodos de seca, reduzem a dispersão dos poluentes e intensificam os efeitos nocivos da exposição ao MP2,5, aumentando o risco de agravos respiratórios e cardiovasculares.

Observa-se, ainda, uma correlação entre os períodos de maior concentração de MP2,5 e o aumento da mortalidade por doenças do aparelho respiratório no estado, evidenciando a necessidade de vigilância integrada e monitoramento contínuo da qualidade do ar, em parceria com os órgãos ambientais.

Essas ações, em conformidade com as diretrizes do Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos (VIGIAR), são essenciais para avaliar de forma mais efetiva os impactos da poluição sobre a saúde humana e subsidiar políticas públicas de prevenção e controle da poluição do ar em todas as regiões de saúde do Ceará.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste boletim reforçam a relevância da Vigilância em Saúde Ambiental como ferramenta essencial para compreender os impactos da poluição atmosférica na saúde da população cearense. Observa-se que, em 2024, a maior parte dos municípios do Ceará registrou concentrações médias de material particulado fino (MP2,5) entre 5 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que, embora inferiores aos limites de alerta, ainda representam risco à saúde, principalmente para crianças menores de cinco anos e idosos acima de sessenta.

A implantação da primeira Unidade Sentinela do Programa VIGIAR no Ceará representa um avanço significativo na estruturação da vigilância de populações expostas a poluentes atmosféricos (VIGIAR), permitindo a geração de dados locais mais precisos e oportunos. Essa iniciativa contribui para subsidiar políticas públicas voltadas à mitigação dos efeitos da poluição do ar e à promoção de um ambiente mais saudável.

Por fim, o Programa VIGIAR reafirma seu compromisso com a produção e disseminação de informações técnicas qualificadas, que orientem gestores, profissionais de saúde e a sociedade na adoção de medidas preventivas e sustentáveis, garantindo a proteção da saúde e o bem-estar da população frente aos desafios impostos pela poluição atmosférica e pelas mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 506, de 5 de julho de 2024. *Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jul. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Programa de Vigilância da Qualidade do Ar e Saúde – VIGIAR*. Brasília: Ministério da Saúde, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigiar>. Acesso em: 11 out. 2025

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas – BDQueimadas. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em: 27 nov. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Poluentes – Qualidade do Ar*. São Paulo: CETESB, [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Acesso em: 28 out. 2025.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME). *Informativo mensal de focos de calor – setembro de 2025*. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, FUNCEME, 2025. Disponível em: <https://focoscalor.funceme.br/>. Acesso em: 20 out. 2025.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME). *Focos de Calor – Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais no Ceará*. Fortaleza: FUNCEME, [2025]. Disponível em: <https://focoscalor.funceme.br/>. Acesso em: 30 out. 2025.

Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. *Manual Vigiar*. Fortaleza: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará; 2025. Disponível em: <https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2022/02/Manual-Vigiar-Final.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2025.

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Dados epidemiológicos. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-SINAN>. Acesso em: 27 nov. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Ambient (outdoor) air pollution: Health impacts*. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). Acesso em: 01 nov. 2025.



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE