
A LUTA CONTRA O MONÓXIDO DE CARBONO

ARQUIVO TECNICO

0105
B278L
006420
v.17



06097

006420

Francisco H. F. de Barros

17

A LUTA CONTRA O MONÓXIDO DE CARBONO

00105

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE SÃO CARLOS
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO RUIZ DE SAUSSE, 100 - PIRACICABA - SÃO PAULO - BRASIL

FRANCISCO HENRIQUE FERNANDO DE BARROS
Secretário de Obras e do Meio Ambiente
do Estado de São Paulo

1979

Class _____
Tamanho _____

0105
B278L
006420

A
LUTA
CONTRA
O
MONÓXIDO
DE
CARBONO

Introdução

Um estudo realizado pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, em 1976, a partir das concentrações de monóxido de carbono na atmosfera registradas em São Paulo no inverno daquele ano, indicou que o crescimento da frota de veículos movidos a gasolina na região provocaria, em dois anos, a ocorrência de concentrações de CO acima dos níveis de emergência estabelecidos por lei — 40 partes por milhão — colocando em sério risco a saúde da população local.

Este estudo foi um dos indicadores decisivos de que algo precisava ser feito, e com urgência, para a reversão de perspectivas tão sombrias para todos: técnicos,

cientistas, governo e população. O equacionamento técnico das soluções viáveis, a curto prazo, passou a ser um desafio para as equipes do órgão da Secretaria de Obras e do Meio Ambiente responsável pelo setor, a Cetesb — Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

Diante da magnitude do problema, não se propôs sua imediata erradicação, de resto impossível. Com efeito, a frota de veículos que provoca a maciça emissão de monóxido de carbono na Grande São Paulo — cerca de 1.350.000 veículos, com emissão estimada de 4.250 toneladas/dia de CO — tem a responsabilidade praticamente total pelo transporte da região, e não se poderia pretender a restrição, de uma hora para outra, de atividades vitais à Nação sem graves consequências sociais e econômicas.

Elaborou-se então um plano, compreendendo basicamente quatro medidas: a distribuição de combustível equalizado para a Grande São Paulo, medidas restritivas de circulação de veículos particulares quando da ocorrência de elevadas concentrações de CO, maior número de estações medidoras do poluente, e exigências às fábricas de veículos quanto à instalação de equipamentos anti-poluição, já em linha de montagem, com base em níveis máximos de emissão de CO a serem tolerados.

A concretização da primeira medida deu-se a partir de maio de 1977, quando o Ministério de Minas e Energia através da Petrobrás, por solicitação da Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, passou a distribuir gasolina equalizada (com adição constante de 20% de álcool e redução drástica de chumbo tetra e sila) para a Grande São Paulo, permitindo a regula-

gem mais duradoura dos motores e diminuindo em cerca de 20% a emissão de CO na região.

A segunda — solicitação e campanha pela diminuição da circulação de veículos na área central da Capital paulista — foi desenvolvida em todas as Operações Inverno, executadas desde 1976 na época do ano mais desfavorável à dispersão dos poluentes atmosféricos. A terceira — maior número de estações medidoras de CO — está sendo efetivada com a implantação da Rede Telemétrica de Medição da Qualidade do Ar, pela Cetesb. As restrições na emissão de poluentes por veículos novos, por sua vez, estão na regulamentação da lei anti-poliuição.

Os resultados parciais desta luta, relatados neste trabalho, provam que os nossos esforços estão na direção correta. Se não eliminamos ainda o problema, ao menos conseguimos colocá-lo sob controle — e a continuidade e ampliação dessas medidas deverão significar uma grande vitória na luta maior pela preservação da qualidade de vida de nossa população.



A gasolina equalizada permitiu uma redução de 20% na emissão de monóxido de carbono.

A Luta Contra o Monóxido de Carbono

Um gás incolor, não irritante, insípido e inodoro — esta é uma rápida descrição do monóxido de carbono. Quando inalado pelo homem, é absorvido pelos alvéolos pulmonares, difundindo-se para o sangue onde reage com as hemoproteínas, especialmente com a hemoglobina, com a qual tem uma afinidade cerca de 220 vezes maior que o oxigênio, formando a carboxihemoglobina (COHB).

A absorção do CO está diretamente associada, portanto, com a redução da capacidade de transporte de oxigênio no sangue e deste para os tecidos, o que provoca alterações no funcionamento do sistema nervoso central, coração, aparelho respiratório e no próprio sangue. O crescimento dos percentuais da carboxihemoglobina no sangue se faz mais ou menos rapidamente, dependendo do tipo de atividade física e da concentração do gás no ambiente de exposição. A bibliografia específica aponta diversos efeitos dessa absorção. (Ver Tabela 1.)

Além disto, alguns estudos recentes associam a presença deste poluente no ar, mesmo em pequenas quantidades, com o agravamento de algumas doenças, como a anemia, doenças cardiovasculares, pulmonares, etc.

Em 1976, a Cetesb estimava em 4.250 toneladas diárias a quantidade de CO emitida pela frota automotora da Grande São Paulo, de cerca de 1.350.000 veículos. Baseada nos dados reais da média de concentração do CO no ar de São Paulo no inverno daquele ano — 11,6 ppm — e na concentração máxima obtida durante o ano — 29,8 ppm — a Cetesb calculou que, mantida a taxa de crescimento anual da frota de veículos, dentro de dois anos, portanto já no inverno de 1978, se não fossem tomadas medidas para minimizar o problema, haverá concentrações de monóxido de carbono acima de 40 ppm, o que caracterizará uma situação de emergência, com sérios riscos à saúde da população.

Entre as medidas adotadas pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente para enfrentar a ameaça, a que obteve resultados imediatos mais amplos foi a distribuição, para toda a região da Grande São Paulo, de gasolina equalizada, em caráter permanente, a partir de maio de 1977. A gasolina equalizada, com a constante adição de 20% de álcool etílico em sua composição, possibilita uma regulagem mais duradoura dos motores dos veículos, permitindo uma redução de 20% na emissão do monóxido de carbono na região da Grande São Paulo, equivalente a 850 toneladas de CO a menos, por dia.

O fornecimento da gasolina equalizada para a região metropolitana de São Paulo foi anunciado pelo ministro das Minas e Energia, Shigeaki Ueki, com base em estudos elaborados pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, que apresentou a fórmula encontrada para

realizar a operação: todo o estoque de álcool em várias bases do Interior do Estado foi transferido para as bases de Barueri e Utinga. Deste modo, não mais se misturaria álcool à gasolina consumida no Interior do Estado, passando aquelas duas bases da Petrobrás — Petróleo Brasileiro S/A a misturar uma percentagem fixa de álcool à gasolina destinada à região da Grande São Paulo.

A distribuição da gasolina equalizada mobilizou, por determinação do governo federal, além da Petrobrás, o Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e o Instituto do Açúcar e do Alcool, que através do Plano Nacional do Alcool garantiu a possibilidade de produção excedente que pudesse ser adicionada permanentemente à gasolina distribuída na Grande São Paulo.

A importância da medida pôde ser comprovada imediatamente, verificando-se uma queda acentuada — em torno de 20% — nas concentrações de CO em São Paulo.

O CO E A OPERAÇÃO INVERNO

As Operações Inverno vêm sendo desencadeadas anualmente pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente desde 1976. Com uma duração de três meses, a Operação consiste numa série de medidas preventivas e corretivas adotadas durante os meses mais críticos em termos de poluição, em razão das más condições atmosféricas para a dispersão dos poluentes (entre eles o CO): inversões térmicas, que dificultam a mobilidade vertical do ar, e ausência de ventos que dispersem os poluentes na massa atmosférica. Estas condições adversas propiciam concentrações localiza-

das dos poluentes, o que pode implicar em riscos à saúde humana.

A estratégia de ação traçada pela Secretaria de Obras e do Meio Ambiente ao desencadear a Operação Inverno visou essencialmente a evitar a ocorrência de episódios agudos e localizados de poluição do ar. Para isto, a Cetesb aciona dispositivos legais, declarando-se, na Grande São Paulo ou em municípios ou bairros nela localizados, estados sucessivos de Atenção, Alerta e Emergência, de acordo com os resultados das análises de qualidade do ar, através de amostras colhidas em estações medidoras espalhadas pela região.

Para a medição dos índices de CO no ar, no entanto, a Cetesb contava até 1978 com uma única estação medidora, localizada em ponto central da Capital, na Praça do Correio. De acordo com os resultados da medição, o centro de São Paulo pode ser colocado em estado de Atenção (15 ppm de CO), Alerta (30 ppm) ou Emergência (40 ppm). A decretação destes estados está condicionada ainda à previsão meteorológica, que se relaciona com a possibilidade maior ou menor de dispersão do CO na atmosfera. Nos casos de estado de Atenção, pede-se aos moradores da área metropolitana que evitem o uso desnecessário de veículos particulares, estimulando-se, através dos meios de comunicação social, o uso do transporte coletivo.

O plano prevê, no estado de Alerta, a proibição de circulação de veículos à gasolina no centro da cidade, enquanto é facilitado o uso do transporte coletivo. As vias de acesso ao centro são bloqueadas e um esquema especial de integração dos meios coletivos de transporte é acionado.

Dessa forma, o estado de Emergência nunca será atingido porque nele a saúde da população está sendo efetivamente agredida pela ação dos poluentes atmosféricos. Portanto, os dois estados anteriores visam a impedir que se chegue à decretação deste estado, quando, nos casos de presença excessiva de CO no ar, fica terminantemente proibida a circulação de veículos no centro da cidade.

As medidas efetuadas durante as Operações Inverno desde 1976 acusaram os seguintes resultados: em 1976, 63 níveis de Atenção, um nível de Alerta, nenhum nível de Emergência; em 1977, 40 níveis de Atenção, nenhum Alerta e nenhum de Emergência; e em 1978, 51 níveis de Atenção, nenhum de Alerta e nenhum de Emergência.

Apesar da redução gradual dos picos de concentração de monóxido de carbono no ar, e de se impedir a evolução dos níveis deste poluente de maneira a não ser necessária a decretação de estados de Alerta ou Emergência, a Cetesb estudou novas medidas a serem postas em prática para a eliminação do problema. Com a nova rede de medição de poluentes atmosféricos, atualmente em execução e em fase final de implantação, oito das 29 estações medidoras previstas para a Grande São Paulo estarão em condições de medir concentrações de CO no ar, sendo duas estações móveis (laboratórios volantes) e seis fixas. Isto vai permitir maior flexibilidade e eficiência às futuras Operações Inverno, e mesmo durante o ano, para o acionamento das medidas preventivas e corretivas que se fizerem necessárias.

Outra contribuição substancial para o controle do problema representado pelo monóxido de carbono, na região da Grande São Paulo, é a regulamentação da

lei anti-poluição, de âmbito estadual, no capítulo referente à poluição por veículos automotores. Trata-se de exigências aos fabricantes de veículos com motores a explosão, que somente poderão ser comercializados no Estado de São Paulo desde que obedeçam aos níveis máximos fixados para a emissão dos poluentes monóxido de carbono, hidrocarbonetos e dióxido de nitrogênio.

Deste modo, a partir de janeiro de 1980, os automóveis e camionetas de uso misto, movidos a gasolina, só poderão ser comercializados no Estado desde que emitam pelo cano de descarga, no máximo, 4,5% de monóxido de carbono em relação ao volume total de gases expelidos na marcha lenta, conforme o artigo 54 da regulamentação da lei anti-poluição.

Um parágrafo do mesmo artigo determina que, a partir de 1981, os dispositivos ou técnicas utilizados para a redução dos níveis de emissão de CO tenham características de inviolabilidade. A partir de 1985, deverá haver uma redução de 60% do CO que é atualmente emitido.

Para atender a estes dispositivos legais, a Cetesb fiscalizará os veículos a serem comercializados no território do Estado, com a realização dos testes padronizados.

A concretização destas medidas, seu aperfeiçoamento no decorrer do tempo, e a criação de novos elencos disciplinadores no futuro estão voltados para a defesa da saúde da população, pois o desenvolvimento, sem humanização, é econômica, política e eticamente inaceitável nos nossos dias.

Tabela 1: EFEITOS DO MONÓXIDO DE CARBONO SOBRE A SAÚDE

% de COHB	EFEITOS
0 — 1%	— Nenhum efeito sobre a saúde foi observado, se encontrado este nível na faixa de produção endógena de CO no ser humano.
≈ 2,5%	— Para não fumantes, foi notada a interferência no tempo de discriminação para estímulos sensoriais.
≈ 3,0%	— Interferência no tempo de discriminação de estímulos visuais.
≈ 5%	— Alteração na performance de outros testes psicomotores.
5 — 10%	— Caracterizam o decréscimo na vigilância e atenção sendo a faixa habitual em que se enquadram os fumantes.
10 — 20	— Caracterizam leve cafaléia, pequena deterioração em capacidade de efetuar trabalhos pesados (deterioração da performance muscular).
20 — 30	— Dor de cabeça, decréscimo na performance geral, depressão do sistema nervoso central. Fadiga, leve confusão mental.
30 — 50	— Confusão mental acentuada, vários distúrbios emocionais, fraqueza da performance muscular).
50 — 65	— Inconsciência, parada da respiração, convulsão, morte.