

Estudo comparativo dos limites legais de Emissões Atmosféricas no Brasil, EUA e Alemanha.

Ricardo de Lima Silva ⁽¹⁾; **Cristiane Ferreira Pimenta** ⁽²⁾; **Prof. Neimar Freitas Duarte** ⁽³⁾.

- (1) Mestrando em Sustentabilidade e Tecnologia ambiental no Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG.
- (2) Mestranda em Sustentabilidade e Tecnologia ambiental no Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG, Bolsista DTI-C – CNPQ.
- (3) Professor Orientador – IFMG.

RESUMO - As emissões de poluentes são um grande desafio para a sociedade moderna e a indústria tem grande participação nesse cenário. Com o crescimento econômico, a emissão de gases e partículas tende a intensificar-se progressivamente, levando ao aumento de sua concentração na atmosfera, causando efeitos comprovados na saúde humana e no meio ambiente, razão pela qual são considerados “poluentes atmosféricos”. Este trabalho é um estudo sobre a legislação do Brasil, dos Estados Unidos e da Alemanha, realizando comparações entre os padrões e limites para os principais poluentes. Verificou-se que existem divergências entre os padrões de cada país e até mesmo entre seus estados e províncias, além disso, destacam-se as heterogeneidade dos limites de emissões entre Países em desenvolvimento. Ao mesmo tempo existem iniciativas internacionais como o *United Nations Environment Programme* (UNEP), que realiza ações para divulgar as melhores tecnologias para redução de emissões e de eficiência energética.

Palavras-chaves: Emissões de particulados, Poluição do ar; Efeito estufa; Sustentabilidade; doenças respiratórias.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento econômico, a emissão de gases e partículas tende a intensificar-se progressivamente, levando ao aumento de sua concentração na atmosfera. Alguns desses gases e partículas têm efeitos comprovados na saúde humana e no meio ambiente, razão pela qual são considerados “poluentes atmosféricos”. No mundo existem diversas normas que tem por objetivo definir os limites aceitáveis de emissões de partículas na atmosfera. Os limites legais para emissões são definidas a partir de uma série de diretrizes cada vez mais rigorosas.

Segundo a *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2001), a concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera terrestre antes da Era Industrial, por volta do ano 1750, era de 280(+/-10) partes por milhão (ppm). Ainda segundo a UNEP as concentrações passaram a

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí I Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

serem medidas com precisão no ano de 1957, baseadas em medições que concordavam com as avaliações feitas em amostras de gelo. A instituição relata que aproximadamente três quartos (3/4) dessas emissões são devidas à queima de combustíveis fósil, representando 6,3(+/-0,4) petagrama¹² (Pg) de carbono por ano durante o período de 1990 a 1999, equivalente à média diária de aproximadamente 17,3 milhões de toneladas.

O *Panel on Climate Change* (IPCC, 2014) aponta a relação entre a elevação no ritmo de aquecimento da Terra entre 0,1°C a 0,2°C por década, para os próximos anos, com o contínuo aumento da concentração na atmosfera dos gases do efeito estufa (GEE).

No mês de outubro de 2015, após um ano de monitoramento contínuo, as estações que monitoram o ar na Região Metropolitana de Belo Horizonte dispararam alerta de que a qualidade do ar não está adequada em quatro meses do ano (Estado de Minas, 2015). Na Figura 1 têm-se dados da média global de concentrações de gases de estufa:

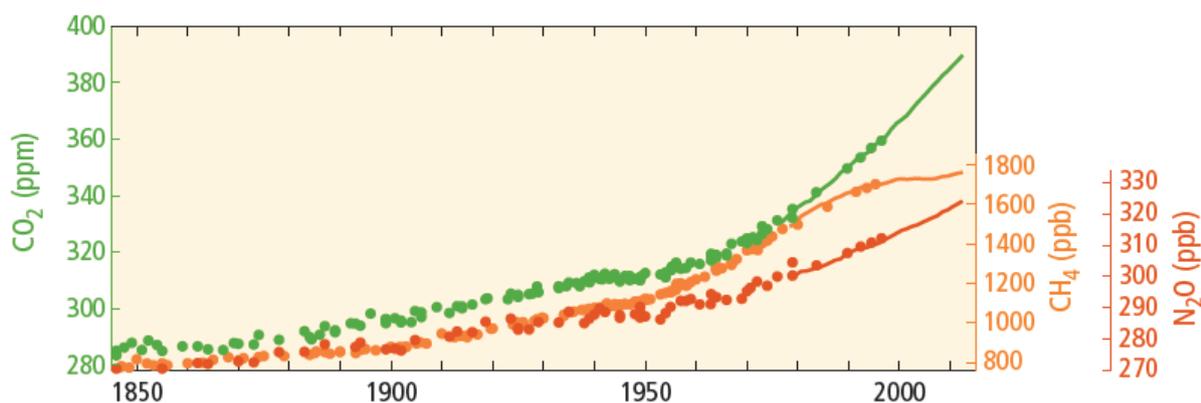


Figura 1: Média global de concentrações de gases de estufa. (Fonte: IPCC, 2015).

Na Figura 1 pode-se observar as concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa, dióxido de carbono (CO₂, verde), metano (CH₄, laranja) e óxido nitroso (N₂O, vermelho), as concentrações foram determinadas a partir de dados do núcleo do gelo (pontos) e de medições atmosféricas diretas (linhas).

No ritmo da elevação da temperatura, ocorre o aumento da população, pois uma população acima de sete bilhões de habitantes representa um aumento da demanda por produtos e serviços com consequente ampliação da emissão de gases do efeito estufa.

No Brasil os limites de emissões são indicados pela Resolução Conama 5/1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar. O Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama publicou ainda a resolução 03, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar e em seu Art. 1º diz que “são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
I Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

atmosféricos que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral” (Conama, 1990).

Ainda na resolução Conama 03/1990, nos Art. 2º e 3º são definidos os padrões primários e secundários para: Partículas Totais em Suspensão, Fumaça, Partículas Inaláveis, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Ozônio e Dióxido de Nitrogênio. Para medição desses elementos, são indicados os métodos aprovados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO e, na ausência deles, os recomendados pelo IBAMA como os mais adequados e que devem ser utilizados preferencialmente.

De acordo com o Art. 6º “Ficam estabelecidos os Níveis de Qualidade do Ar para elaboração do Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos governos de estado e dos municípios, assim como de entidades privadas e comunidade geral, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde da população” (Conama, 1990).

Nos EUA a lei que estabelece os limites de emissões é a *Clean Air Act* - Lei do Ar Limpo (EUA, 1975), de responsabilidade da Agência de Proteção Ambiental – EPA.

Já na Alemanha, o artigo 20º da Lei Fundamental, dispõe que “o Estado protegerá os recursos naturais vitais e os animais para as futuras gerações”. É importante ressaltar que devem ser observadas diretivas da legislação ambiental da Comunidade Europeia (CE), destacando-se a Diretiva 2008/50/CE relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa.

Baseado em dados do estudo de Santana *et al.* (2012) a tabela 1 sintetiza os padrões primários de qualidade do ar.

Tabela 1. Padrões primários de Qualidade do Ar UE, EUA e Brasil. Fonte: Adaptado de Santana *et al.*, 2012.

Poluente	Padrões Europeus		Padrões Americanos		Padrões Brasileiros	
	Concentração	Tempo de amostragem	Concentração	Tempo de amostragem	Concentração	Tempo de amostragem
MP2,5	25 µg/m ³	1 ano	12 µg/m ³	1 ano	-	-
MP10	50 µg/m ³	24 horas	50 µg/m ³	24 horas	50 µg/m ³	24 horas
SO ₂	350 µg/m ³	1 hora	655 µg/m ³	1 hora	365 µg/m ³	24 horas
NO ₂	200 µg/m ³	1 hora	339 µg/m ³	1 hora	320 µg/m ³	1 hora
CO	10 µg/m ³	24 horas	10 µg/m ³	8 horas	9 µg/m ³	8 horas
O ₂	120 µg/m ³	24 horas	137 µg/m ³	8 horas	160 µg/m ³	1 hora

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí

I Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

Podemos verificar que os padrões de SO₂, NO₂ e O₂ dos EUA, em destaque na tabela, são superiores aos demais. O Brasil possui limites para emissões de NO₂ superiores ao padrão Alemão e próximo aos padrões dos EUA. Podemos perceber que a Alemanha possui os menores limites para os índices de emissões, comprovando que as políticas ambientais estão à frente dos demais países comparados. A Alemanha apresenta maior rigor nas medições e controles de emissões, acima da UE em alguns casos. As legislações da União Europeia também se apresentaram muito eficientes e avançadas. Em geral as normas dos Estados Unidos também avançam para reduções de emissões, destacando-se as iniciativas do presidente Barack Obama, que anunciou recentemente um inédito programa de redução de emissões de CO₂.

O Brasil também avança no sentido de regulamentar as emissões específicas para indústrias, visto que atualmente somente existem regulamentações completas para emissões veiculares.

De acordo com as publicações avaliadas recomenda-se o estabelecimento de procedimentos claros para os padrões nacionais de qualidade do ar, criando-se uma dinâmica de fiscalização periódica compatível com o avanço do conhecimento científico sobre os efeitos da poluição sobre a saúde humana e permitindo a participação efetiva da sociedade. Recomenda-se que os estudos sejam desenvolvidos em consonância com as diretrizes internacionais do IPCC, entre outras estratégias complementares para reduzir e gerir os riscos das mudanças climáticas.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, no planejamento para reduzir os impactos causados pelas ações antrópicas, conclui-se que deverão ser tomadas decisões efetivas pelos governantes para que assim as políticas públicas sejam cada vez mais fortalecidas, em especial para reduções das emissões de CO₂. Nesse caso, recomenda-se a ampliação da rede de unidades de monitoramento do ar para atender efetivamente a resolução Conama nº 3/1990, sobretudo nos pólos industriais, onde se concentram a maioria das empresas.

REFERÊNCIAS

ALEMANHA. Lei Fundamental da República Federal da Alemanha - *Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland* - Constituição Federal, de 23 de Maio de 1949.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 3, de 28 de Junho de 1990 - Complementa a Resolução nº 5/89 e dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previsto no PRONAR.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5, de dia e mês de 1989 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar.

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
I Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

ESTADO DE MINAS – “Qualidade do ar de BH não é boa em um terço do ano” Belo Horizonte – MG. 08/10/2015. Disponível em:<http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/10/08/interna_gerais,695949/qualidade-do-ar-de-bh-nao-e-boa-em-um-terco-do-ano.shtml> acesso em 08 de outubro de 2015.

EUA - Clean Air Act. Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, Emergency Planning and Community Right-to Know Act and amendments to these acts including the Federal Facilities Compliance Act, 1970. Disponível em:<< <http://www2.epa.gov/clean-air-act-overview>>> acesso em 08 de outubro de 2015.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2013: The physical science basis: Working group I contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2014.

SANTANA, E., CUNHA, Kamyla B., FERREIRA, André L., ZAMBONI, Ademilson. Padrões de qualidade do ar - Experiência comparada Brasil, EUA e União Europeia, Padrões São Paulo : Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2012, 81 p.

UNEP - United Nations Environment Programme, Climate change 2001: scientific basic – the carbon cycle and atmospheric carbon dioxide. Disponível em:<http://www.ipcc.ch/>, 2001. Acesso em: 10/11/2015.

UNIÃO EUROPEIA - DIRECTIVA 2008/50/CE, Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa 21 de Maio de 2008, disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0050&from=PT>, 2015. Acessado em 04/09/2015.