Gases do Efeito Estufa
E Mudanças Climáticas



Italo Prota de Sá

1ª EDIÇÃO

Gases do Efeito Estufa e Mudanças Climáticas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Sá, Italo Prota de
Gases do efeito estufa e mudanças climáticas [livro eletrônico] / Italo Prota de Sá. -- Campo Grande, MS : Ed. do Autor, 2021.
PDF

ISBN 978-65-00-28480-5

1. Aquecimento global 2. Camada de ozônio - Redução 3. Efeito estufa (Atmosfera) 4. Gases do efeito estufa - Aspectos ambientais 5. Mudanças climáticas - Aspectos ambientais 6. Sustentabilidade ambiental I. Título.

21-76555 CDD-363.73874

Índices para catálogo sistemático:

1. Aquecimento global : Problemas sociais 363.73874

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Todos os direitos reservados pelo autor. Não é permitida a reprodução total ou parcial desta obra, por quaisquer meios sem a permissão do autor.

Atendemos pelo e-mail: iprotasa@gmail.com

SUMÁRIO

01. Introdução
02. Camada de ozônio
03. Globo terrestre
04. Sol
05. Atmosfera
06. Efeito estufa
07. Gases do efeito estufa
08. Aquecimento global
09. Mudanças climáticas
10. O que fizemos
11. O que devemos fazer

01. Introdução

A Terra, nos últimos milênios, se manteve com uma temperatura média de cerca de 14º graus centígrados até a era industrial. Esta temperatura é resultante do aquecimento provocado pelo Sol e de um fenômeno natural conhecido como efeito estufa. O fenômeno é decorrente de uma camada de gases formada por gás carbônico, metano, óxido nitroso e outros, denominados "gases do efeito estufa" que, na estratosfera, filtra, reflete e retém parte do calor recebido do sol. Sem o efeito estufa a temperatura média da Terra seria de mais ou menos 18º graus centígrados abaixo de zero e a vida aqui seria bem diferente da que conhecemos hoje.

Os gases do efeito sempre foram emitidos por diversos fenômenos e processos naturais como erupções vulcânicas, incêndios florestais, fermentação aeróbica de matéria orgânica, digestão de animais carnívoros, herbívoros e onívoros, fermentação anaeróbica em pântanos, represas, áreas inundáveis etc. Nesses casos a concentração dos gases nunca aumentou significativamente, porque era uma mera reciclagem dos elementos. Por exemplo, a fermentação de matéria orgânica das árvores mortas simplesmente devolvia para a atmosfera o carbono que foi retirado anteriormente quando a árvore cresceu.

Até a metade do século passado, o efeito estufa não estava incomodando a humanidade e não era objeto de muitos estudos, divulgações e trabalhos científicos. Porém, a partir da revolução industrial no século XVIII, algumas atividades hu-

manas passaram a emitir, em grandes quantidades, os mesmos gases naturalmente produzidos e outros, artificialmente produzidos, que estão intensificando os efeitos decorrentes do grande aumento do volume de tais gases. A retenção de mais calor está fazendo com que a temperatura média da terra aumente lentamente, na nossa percepção, mas muito rapidamente em termos geológicos. Nos últimos cinquenta anos, a temperatura média do planeta terra já aumentou em quase um grau centígrado. É muito rápido para que os seres vivos (homem, outros animais e vegetais) consigam se adaptar. Este é o problema.

Um grau centígrado parece muito pouco, até irrelevante. Mas não é. Em termos do planeta Terra é muito grande e muito rápido. Na Última Era do Gelo, que acabou há cerca de 20.000 anos, grandes geleiras cobriam quase metade das Américas, da Europa e algumas partes da Ásia, a temperatura média da Terra era de mais ou menos 8 graus centígrados positivo. “Apenas” 6 graus a menos do que a média da terra nos últimos anos até a revolução industrial. Este período, embora pareça muito distante, é o mais bem estudado período paleoclimático e restam muito poucas dúvidas em relação à sua situação em termos de temperatura.

Como todas as médias, a variação de temperatura não é uniforme. Na Era do Gelo, nos trópicos, a diferença era de apenas menos 3,9º C e no Ártico, de menos 14º C. Isto decorre de um fato já conhecido denominado Amplificação Polar: latitudes mais altas (regiões polares) são mais sensíveis às mudanças do clima. Isto também está ocorrendo hoje. No Ártico as temperaturas estão aumentando muito mais rapidamente e o seu degelo é uma consequência direta do aumento da temperatura.

O aumento da temperatura média da Terra é conhecido como "aquecimento global" e é um fato inquestionável. É o final de uma sequência que se inicia com a emissão dos gases, aumento de sua concentração na estratosfera, maior retenção de calor e aquecimento global. Até aqui, não há dúvidas nem negacionistas. O problema é na próxima etapa: o que o aquecimento global já provocou e o que mais vai provocar de mudanças climáticas.

Os cientistas ainda não conseguem fazer uma ligação linear entre o aquecimento global e o aumento de eventos extremos como furacões, ondas de calor, regime de chuvas etc. Apesar disto, os modelos climáticos preveem sérias alterações que, embora com um certo grau de incerteza, aumentarão eventos extremos como secas mais prolongadas, chuvas em excesso, furacões etc.

Alguns efeitos já são percebidos e atribuídos ao aquecimento global: degelo no Ártico, aumento do nível do mar e outros.

A seguir, vou apresentar dois pequenos textos divulgados num relatório assinado por duas das academias mais respeitadas de ciências do mundo: A Royal Society do Reino Unido e a Academia Nacional de Ciências dos EUA:

O primeiro mostra a posição de ambas as academias em relação às mudanças climáticas. Essencialmente, elas afirmam que as mudanças climáticas estão ocorrendo e é um tema essencial para a humanidade.

"CLIMATE CHANGE IS ONE OF THE DEFENING ISSUES OF OUR TIME. Its is now more certains than ever, based on many lines of evidence, that humans are changing Earth's climate. The atmosphere and oceans have warmed, accompanied by sea-level rise, a strong decline in Artic sea ice, and other cli-

mate-related changes."

Numa tradução livre,

MUDANÇA CLIMÁTICA É UM DOS TEMAS QUE CARACTERIZA O NOSSO TEMPO. Atualmente, é mais certo do que nunca, com base em muitas evidências, que as atividades humanas estão mudando o clima da terra. A atmosfera e os oceanos esquentaram , seguidos por uma elevação do nível do mar, um forte declínio do gelo do Ártico e outras mudanças climáticas correlatas.

No mesmo pronunciamento, as academias fazem e respondem vinte questões ligadas ao aquecimento global e às mudanças climáticas. Escolhi apenas a última, para não ficar muito longo.

"20 - If emissions of greenhouse gases were stopped, would the climate return to the conditions of 200 years ago?"

Numa tradução livre,

Se as emissões de gases do efeito estufa cessassem, o clima retornaria às condições de 200 anos atrás?

"No. Even if emissions of greenhouse gases were to suddenly stop, Earth's surface temperature would not cool and return to the level in the pre-industrial era for thousands of years."

Numa tradução livre,

Não. Mesmo que as emissões cessassem repentina e integralmente, a temperatura na superfície da terra não res-

friaria e não retornaria ao nível pré-industrial antes de vários séculos.

Os gráficos abaixo apresentam uma estimativa do que ocorreria com o nível do mar e com a temperatura em diversos cenários em relação ao nível de concentração de gases do efeito estufa. São quatro linhas representando quatro hipóteses (cenários).

O primeiro gráfico apresenta quatro possibilidades em relação aos gases do efeito estufa. A linha vermelha (superior) se refere à pior hipótese que é a de não fazer nada e a humanidade continuar a emitir as mesmas quantidades de gases do efeito estufa. A cor rosa mostra a amplitude da incerteza ainda existente.

A linha alaranjada (inferior) mostra a melhor hipótese que é fazer tudo e reduzir as emissões a zero até 2.050. Observe que a quantidade de gases do efeito estufa se reduz lentamente e somente no ano 3.000 a quantidade de CO2 equivalente retorna aos níveis pré industrias. Isto ocorre porque o gás carbônico tem vida útil muito longa e continuará a ser emitido por processos naturais.

As linhas verde e azul (intermediárias) representam grandes reduções de emissões, porém sem chegar a zero. Na realidade, provavelmente se a humanidade trabalhar muito bem chegará à linha verde.

Evidentemente, emissões não chegarão a zero num horizonte temporal previsível. E não fazer nada não me parece provável. Com certeza a humanidade se colocará nas linhas intermediárias. O ideal é que as emissões sejam como as linhas azul e verde.