

**Universidade de São Paulo
Instituto de Química De São Carlos
Programa de Educação Tutorial – PET**

Monografia: Queimadas e suas consequências.

Aluno: Daiane Cristina Marqui

Tutor: Prof. Dr. Hidetake Imasato

São Carlos, maio de 2011.

Sumário

I. Introdução	04
II. A Importância das Florestas	05
III. Queimadas	07
IV. Efeito das queimadas na saúde humana	08
V. Efeito Estufa	09
VI. Gases do Efeito Estufa	10
Gás Carbônico (CO ₂)	10
Clorofluorcarbonetos (CFC)	10
Metano (CH ₄)	10
Óxidos Nitrosos (N ₂ O)	11
VII. Conclusões	11
VIII. Referências Bibliográficas	12

Lista de Figuras

- Figura 1: Ilustração do Processo de fotossíntese que ocorrem em plantas.
- Figura 2: Quantidade de carbono armazenado nas florestas do mundo – 2005.
- Figura 3: Gráfico referente ao número de focos de queimadas em estados brasileiros no período de 14/04/2011 a 15/04/2011.
- Figura 4: Influência de cada gás no aumento do efeito estufa.

I. Introdução

O Brasil possui aproximadamente 516 milhões de hectares de florestas naturais e plantadas, o que corresponde a 60,1% do território nacional. É o segundo país do mundo com a maior área florestal, com a Rússia ocupando o primeiro lugar¹.

Quando pensamos em florestas, o que vem primeiramente em nossa mente é um conjunto de árvores e plantas. Realmente é o que todos pensam, mas ao refletir mais sobre o assunto, concluímos que além de árvores, existe o meio ambiente onde estas árvores estão presentes. Encontramos nesse meio os quatro elementos básicos da natureza: água, terra, ar e fogo. Os três primeiros elementos são naturais de florestas, já o último pode ser causado naturalmente ou pelo homem.

No Brasil, a única vegetação adaptada as queimadas é o Cerrado. Vegetação que ocorre nas regiões sudeste e centro oeste. Esta vegetação se assemelha a savana africana e, ao longo dos milhares de anos de evolução, se adaptou a queimadas periódicas.

As demais vegetações brasileiras, em seu estado natural de conservação não suportam o fogo e, quando da ocorrência do mesmo simboliza práticas criminosas ou desequilíbrio das mesmas como por exemplo desbaste seletivo que vai se retirando espécies de importância que abrem áreas representativas dentro da floresta possibilitando solos secos e expostos, diminuição acelerada de umidade e a circulação maior de ar acelerando mais ainda este processo.

As queimadas que mais ocorrem são aquelas provocadas pelo homem, devido a alguma atividade econômica no entorno as áreas florestadas, tais como: manejo de pastagens, queima para colheita de cana-de-açúcar ou mesmo, as queimadas criminosas para futuro desmatamento e ocupação agrícola. Seguido do desmatamento ocorrem as queimadas que contribuem para a poluição atmosférica

Muitos acham que a poluição urbana está relacionada diretamente às atividades industriais e transportes, mas ela pode ser afetada pelas atividades desenvolvidas nas florestas, como na Amazônia. O desenvolvimento dessas atividades, como extrativismos florestais, pecuária e agricultura, requerem desmatamento e em seguida queimadas, com isso afetando a vida das populações urbanas e rurais.

Como consequência, a saúde da população vem sendo afetada drasticamente. Algumas doenças têm suas principais origens, a poluição atmosférica, como falta de ar, irritação nos olhos, asma, entre outras.

A terra tem cerca de 4,5 bilhões de anos, e observamos muitas mudanças nesses últimos anos. Com o aumento das cidades e expansão das fronteiras agrícolas, as áreas florestais estão sendo desmatadas. Com isso, o ar que respiramos está cada vez mais poluído, as águas dos rios estão ficando inadequadas para existência de peixes e a temperatura no planeta está aumentando cada vez mais.

II. A importância das Florestas

As florestas têm fundamental importância sobre o clima, a água, o ar e o solo. A importância das florestas sempre foi compreendida pela sociedade, mas apenas nas últimas décadas que esse assunto começou a ter mais relevância, devido ao aparecimento das consequências negativas que estamos tendo em nossa qualidade de vida.

Até mesmo a poluição sonora pode ser atenuada pelas florestas quando estas ainda estão conservadas. Uma largura de 50 metros pode reduzir até 20 decibéis os ruídos causados pelas fábricas ou outros processos gerenciados pelo homem.

Um exemplo da importância das florestas está na absorção de carbono, reduzindo assim o aquecimento global. Vamos começar do princípio explicando o que é o carbono.

O átomo de carbono é um elemento químico do grupo VIA da tabela periódica. Devido à propriedade de formar compostos estáveis, o átomo de carbono é um elemento essencial à vida. Basta pararmos para pensar um pouco, que algo que fazemos diariamente, como alimentar-se está relacionado com a química do carbono. Por exemplo, o arroz, além de proteínas e vitaminas também é uma excelente fonte de carboidratos constituídos basicamente por hidrogênio, oxigênio e

carbono. No processo de queima no organismo vivo, os combustíveis biológicos têm como um dos produtos predominante o dióxido de carbono (CO₂).

Nas florestas, as plantas absorvem o carbono na forma de CO₂, através da fotossíntese. Nesse processo, o CO₂ presente na atmosfera é absorvido principalmente pelas folhas das plantas que reage com a água absorvida pelas raízes produzindo a glicose. A grande importância desta transformação química é que o dióxido de carbono (CO₂) é retirado do ar que respiramos simultaneamente com a produção de oxigênio (O₂). A figura abaixo ilustra como ocorre o processo de fotossíntese nas plantas:

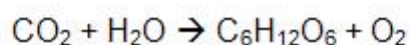
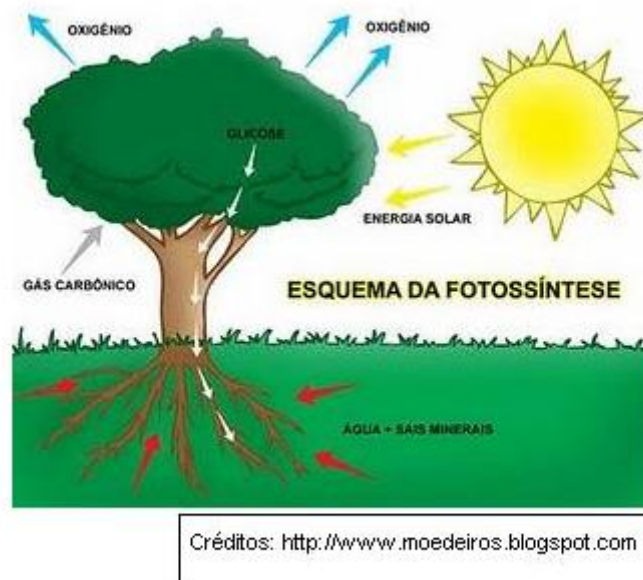


Figura 1: Ilustração do Processo de fotossíntese que ocorrem em plantas.

São encontrados na atmosfera, diferentes tipos de compostos de carbono que participam do ciclo global, tais como dióxido de carbono, metano (CH₄), hidrocarbonetos não metânicos (HCNM) e monóxido de carbono (CO).

A figura 2 ilustra a quantidade de carbono armazenado em florestas do mundo no ano de 2005.

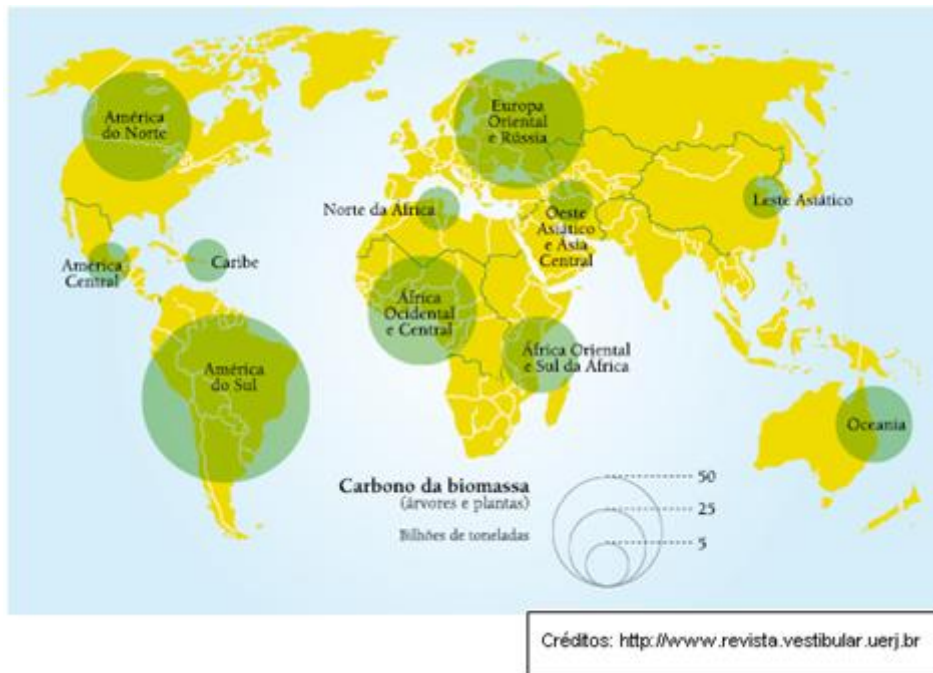


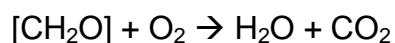
Figura 2: Quantidade de carbono armazenado nas florestas do mundo – 2005.

Analisando a figura 2, podemos observar que a América do Sul, Europa Ocidental e Rússia concentram as maiores áreas florestais, ajudando assim a amenizar o aquecimento global.

III. Queimadas

A destruição da vegetação pela queimada causa problemas sérios para o equilíbrio da biosfera, degeneração do solo e poluição do ar.

A queimada consiste na queima de biomassa, quantidade de matéria orgânica produzida numa determinada área de um terreno, produzindo água e dióxido de carbono:



Onde $[\text{CH}_2\text{O}]$ representa a matéria orgânica queimada. Juntamente com o CO_2 podem-se produzir nas queimadas: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO e NO_2) e hidrocarbonetos (compostos contendo essencialmente carbono e hidrogênio). Estes gases se misturam com outros gases da atmosfera e se propagam por extensas regiões levadas pelos ventos.

Este mecanismo de distribuição dos gases de queimada poderá atingir as áreas urbanas misturando-se com a poluição causada pelos homens nessas

cidades, aumentando a poluição dessas regiões. A fumaça pode se propagar por uma área de 4,5 milhões de quilômetros quadrado⁴.

No Brasil aproximadamente 300.000 queimadas e nuvens de fumaças são detectadas por ano pelos satélites do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), o que faz com que o país fique entre os países mais poluidores e devastadores⁵.

Como ilustrado no gráfico abaixo em apenas um dia, o número de focos de queimadas foi maior no estado do Mato Grosso, sendo uma possível causa a grande atividade pecuária neste estado.

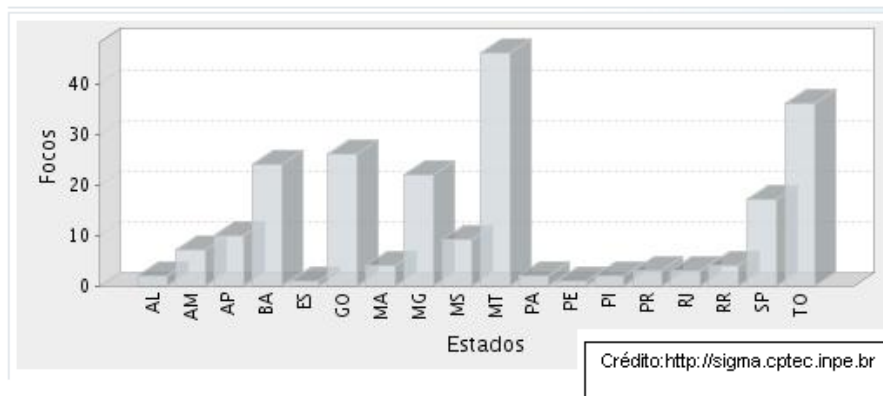


Figura 3: Gráfico referente ao número de focos de queimadas em estado brasileiros no período entre 14/04/2011 a 15/04/2011.

O estado de Mato Grosso está entre os três estados que possuem a maior área de cerrado original (17,60%), sendo os outros dois, o estado de Minas Gerais (16,37%) e Goiás (16,16%)¹¹. O cerrado é a segunda maior vegetação do Brasil e, segundo o IBGE, já teve 48,37% da sua área original desmatada.

IV. Efeito da Queimada na saúde humana

O Brasil, principalmente o Estado de São Paulo, é grande produtor de cana-de-açúcar, e mesmo com toda a tecnologia utilizada com máquinas na colheita da cana, ainda é realizado o corte manualmente após a queimada. A queimada coincide com períodos de baixa ocorrência de chuvas, o que atrapalha a dispersão dos poluentes, deteriorando ainda mais a qualidade do ar. Esse tipo de queimada afeta principalmente a saúde respiratória das pessoas que moram perto de usinas,

que possuem grandes plantações de cana. Observou-se, tanto no Brasil como no Exterior, que há um aumento de visitas hospitalares nos meses de queimada da palha da cana-de-açúcar⁹.

No caso das florestas, as queimadas ocorrem devido à utilização do solo, que geralmente se transformam em grandes pastos, em regiões onde a pecuária é uma atividade predominante. Em 1998 foi registrado no Estado de Roraima um acidente incontrolável com queimada, atingindo cerca de 40 mil km², aproximadamente 20% do estado. A saúde da população não foi afetada drasticamente porque o estado tinha uma população de apenas 250 mil habitantes⁷, sendo hoje de aproximadamente 425 mil habitantes, segundo Censo 2010 (IBGE)⁸.

Sabe-se que a saúde humana depende de vários fatores, interligados entre si. Como exemplo, fatores exógenos (fatores externos que podem afetar a saúde), que podem ser classificados como abióticos, elementos não-vivos como temperatura, ar, ou bióticos, elementos vivos como exemplo vegetais.

No caso das queimadas, os fatores exógenos abióticos são afetados direta ou indiretamente. Nas regiões onde a atividade de queimadas é intensa, observa-se um aumento de doenças respiratórias, asma, conjuntivite, entre outras³.

Pessoas que tem maior contato com queimadas, como bombeiros, ou estão em locais de maior exposição são as susceptíveis.

V. Efeito Estufa

A terra emite radiações infravermelha para a atmosfera, o efeito estufa ocorre quando parte dessa radiação é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. Como consequência o calor fica retido, não sendo liberado para o espaço, com isso observamos o aquecimento global.

Dentro de certa faixa, o efeito estufa é essencial para a vida, serve para manter o planeta aquecido e assim garantindo condições necessárias para a existência de seres vivos. Sem o efeito estufa, a Terra teria uma temperatura muito baixa, o que dificultaria a vida de diferentes espécies no planeta.

As queimadas liberam gases que contribuem para o efeito estufa e conseqüentemente para o aquecimento global, sendo esta prática a segunda causa do processo. Em 2000, o desmatamento respondia por 18% das emissões de gases

do efeito estufa, sendo maior que o nível das indústrias e dos transportes⁷, sendo de 14% cada.

De acordo com o IBGE, o número de queimadas e incêndios florestais caíram 63% entre 2007 e 2009, sendo o estado do Acre, o estado que teve a maior redução, com queda de 93% (passando de 702 a 49)¹¹.

Mesmo com essa diminuição das queimadas, elas respondem por 75% das emissões de gás carbônico no Brasil, sendo essa emissão a grande responsável pela intensificação do efeito estufa. Tendo destaques o desmatamento da Amazônia e as queimadas do Cerrado. As atividades relacionadas com o manejo do solo, como a preparação para a agricultura, contribuíram com 57,9% das emissões.

VI. Gases do Efeito Estufa

Gás Carbônico (CO₂)

Devido às pressões econômicas e hábitos urbanos de transporte, o gás carbônico é um dos gases que mais contribuem para o efeito estufa, contribuindo com 55% no fenômeno (ver figura 4)¹². Esse gás permite a passagem da luz do sol, mas retém o calor por ele gerado segundo o mecanismo de remissão conforme a descrição geral acima. Em grandes cidades, devido ao número alto de indústrias e de automóveis, há um acúmulo de CO₂ na atmosfera fazendo com que aumente o efeito estufa. Há o argumento do denominado crédito carbono que é baseado na absorção de CO₂ pelas plantas (ver página 5 neste texto). Com a preservação das florestas, a remoção do CO₂ do ar realizado pelas plantas na fotossíntese, diminui o efeito estufa. Neste sentido os países que possuem florestas usam moeda de negociação este potencial de absorção de CO₂.

Clorofluorcarbonetos (CFC)

São moléculas formadas basicamente por átomos de carbono, flúor e cloro, com fórmula molecular C_xCl_yF_z. Esses gases estão presentes em geladeiras, aerossóis e também são utilizados para a expansão de polímeros. Este gás influencia no efeito estufa em 24% (ver figura 4), apesar da grande diminuição desses gases atualmente, sendo proibido seu uso em alguns países.

Metano (CH₄)

O gás metano pode se originar de fontes naturais ou antrópicas. Geralmente tem origem em depósitos ou em processos de extração, principalmente na decomposição anaeróbica de substâncias orgânicas como a celulose de árvores que foram submersas nos grandes represamentos de água ou ainda de rejeitos orgânicos em aterros sanitários. O seu tempo de permanência na atmosfera é razoavelmente pequeno, fazendo com que sua estabilização seja de 5% na sua emissão. Apesar de corresponder a uma fração menor ao se comparar com o CO₂, a sua eficiência para o efeito estufa é maior, sendo uma das razões da sua queima, quando este gás não é aproveitado.

Óxidos Nitrosos (N₂O)

Assim como o metano, a origem dos óxidos nitrosos pode ser natural (como descargas elétricas) ou antrópica (queima de biomassa). Seu tempo de permanência na atmosfera varia de 120 a 175 anos, o que resulta em uma taxa anual de NO₂ na atmosfera de cerca de cinco milhões de tonelada.

A influência relativa desses gases no efeito estufa pode ser observada na figura abaixo:

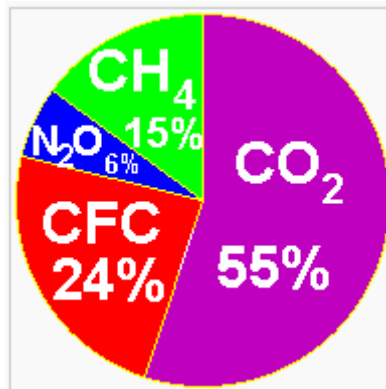


Figura 4: Influência de cada gás no aumento do efeito estufa.

VII. Conclusões

O Brasil é um dos países, que mesmo com o crescimento das cidades, ainda possui uma grande área florestal. Porém a população capitalista pensa apenas em gerar lucros, sem pensar nas consequências de seus atos. Como mencionado no

texto, as florestas ajudam na absorção de CO₂, devolvendo para a gente um ar mais puro.

Com o aumento de emissões de gases do efeito estufa, gerado em grandes cidades e nas queimadas das florestas, a temperatura no planeta tem aumentado paulatinamente. Não somente a atividade industrial e as queimadas que contribuem para o aquecimento, são diversos os fatores, que por menores que pareçam ser, contribuem para esse efeito. Um exemplo nesse sentido é o desequilíbrio que pode decorrer da transformação de áreas florestais para a pecuária. Ironicamente a decomposição dos dejetos ou o processo digestivo dos animais são fontes de metano.

É preciso encontrar uma saída para o desenvolvimento sustentável no Brasil, aumentando-se assim a qualidade de vida das pessoas. Porém, como isso afeta a vida de todos, não se decide de um dia pro outro. Um plano de estratégias deve ser pensado e colocado em prática, para que os resultados sejam desejáveis, tanto para a qualidade de vida como para a economia do país.

VIII. Referências Bibliográficas

[1] **Florestas do Brasil em resumo – 2010: dados de 2005-2010.**/ Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: SFB, 2010.

[2] STEINBERGER, Marília. **Poluição Urbana do Ar por Queimadas na Amazônia Brasileira***. In: XIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2002, Ouro Preto. Belo Horizonte: ABEP.

[3] RIBEIRO, Helena, ASSUNÇÃO, João Vicente. **Efeitos das Queimadas na saúde humana.** Estudos Avançados [online]. 2002, vol.16, n.44, pp 125-148. ISSN 0103-4014.

[4] FREITAS, S.R., LONGO, K.M., RODRIGUES, L.F. **Modelagem Numérica da Composição Química da atmosfera e seus impactos no tempo, clima e qualidade do ar.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, n.2, 187-207, 2009.

[5] DE SOUZA, P.A.L, et.al. **Avanços no monitoramento de queimadas realizado no INPE.** In: XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, SBMET, Agosto de 2003, Fortaleza, CE.

[6] ABRAMOVAY, Ricardo. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?.** *Novos estud. - CEBRAP*, Jul 2010, no.87, p.97-113. ISSN 0101-3300

[7] NASCIMENTO, M.T; et al. **Efeitos do fogo nas florestas.** *Ciência Hoje*, v.27, n.157. SBPC, jan./fev. 2000.

[8] <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/RR2010.pdf>> acesso em: 25 abril de 2011.

[9] RIBEIRO, Helena e PESQUERO, Célia. **Queimadas de cana-de-açúcar: Avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças.** *Estud. av.* [online]. 2010, vol.24, n.68, pp.255-271. ISSN 0103-4014.

[10] ARTAXO, Paulo et al. **Química atmosférica na Amazônia: a floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica.** *Acta Amaz.* [online]. 2005, vol.35, n.2, pp. 185-196. ISSN 0044-5967.

[11] <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/09/queimadas-causam-mais-de-75-da-emissao-de-gas-carbonico-no-brasil.html>> acesso em 1 maio de 2011.

[12] < http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Influence_of_greenhouse_gas.gif> acesso em 1 maio de 2011.

[13] TOLENTINO, Mario; ROCHA-FILHO, Romeu C. **A Química no efeito estufa.** *Química Nova na Escola.* n.8, novembro de 1998.