



Instituto de Física

USP

SEMINÁRIO CICLO DO CARBONO



Elaborado por:

- . Luiz Carlos Cordeiro
- . Pedro Luciano

NU: 6799997

NU: 6550735

Maio/2016

Disciplina: Física do Meio Ambiente

Professor: Henrique Barbosa

ASSUNTOS ABORDADOS

- ✓ Introdução
- ✓ O que é o Ciclo do Carbono
- ✓ Detalhamento do Ciclo do Carbono
- ✓ Dinâmica de absorção da atmosfera
- ✓ Concentrações de gases na atmosfera (GHG)
- ✓ Relatório de Avaliação do IPCC
- ✓ Mitigação e Adaptação (Acompanhamento/Propostas de Controle do CO₂)
- ✓ Contrários as ideias das Mudanças Climáticas
- ✓ Bibliografia

INTRODUÇÃO

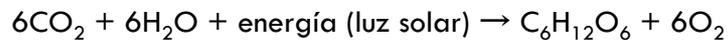
- O Carbono é o quarto elemento mais abundante no Universo, depois do Hidrogênio, Hélio e o Oxigênio, e é o pilar da vida como a conhecemos.
- Existem basicamente duas formas de carbono, uma orgânica, presente nos organismos vivos e mortos, não decompostos, e outra inorgânica, presente nas rochas.
- Ele em excesso no ar em forma de CO_2 contribui substancialmente para o aquecimento global. (Efeito Estufa).
- Graças ao Ciclo o planeta se mantém estável, embora tende a aumentar a temperatura.

O que é o Ciclo do Carbono

Processo o qual o dióxido de carbono é absorvido da atmosfera, processado na litosfera pelas plantas, florestas e animais e na hidrosfera (oceanos) pelas algas, plânctons e outros organismos e devolvido com a queima, respiração, decomposição, etc.

.Se constitui pela:

- **Fotossíntese das plantas**



- **Captura/emissão dos oceanos**



- **Respiração dos animais**

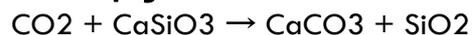


- **Decomposição animais/vegetais**

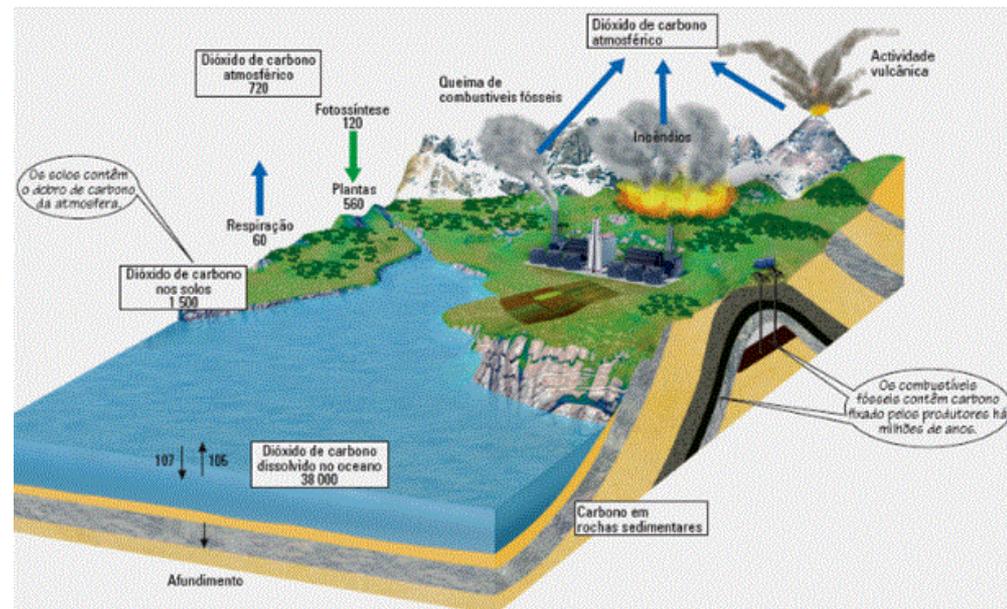
- **Queimadas das florestas**

- **Queima combustíveis fósseis**

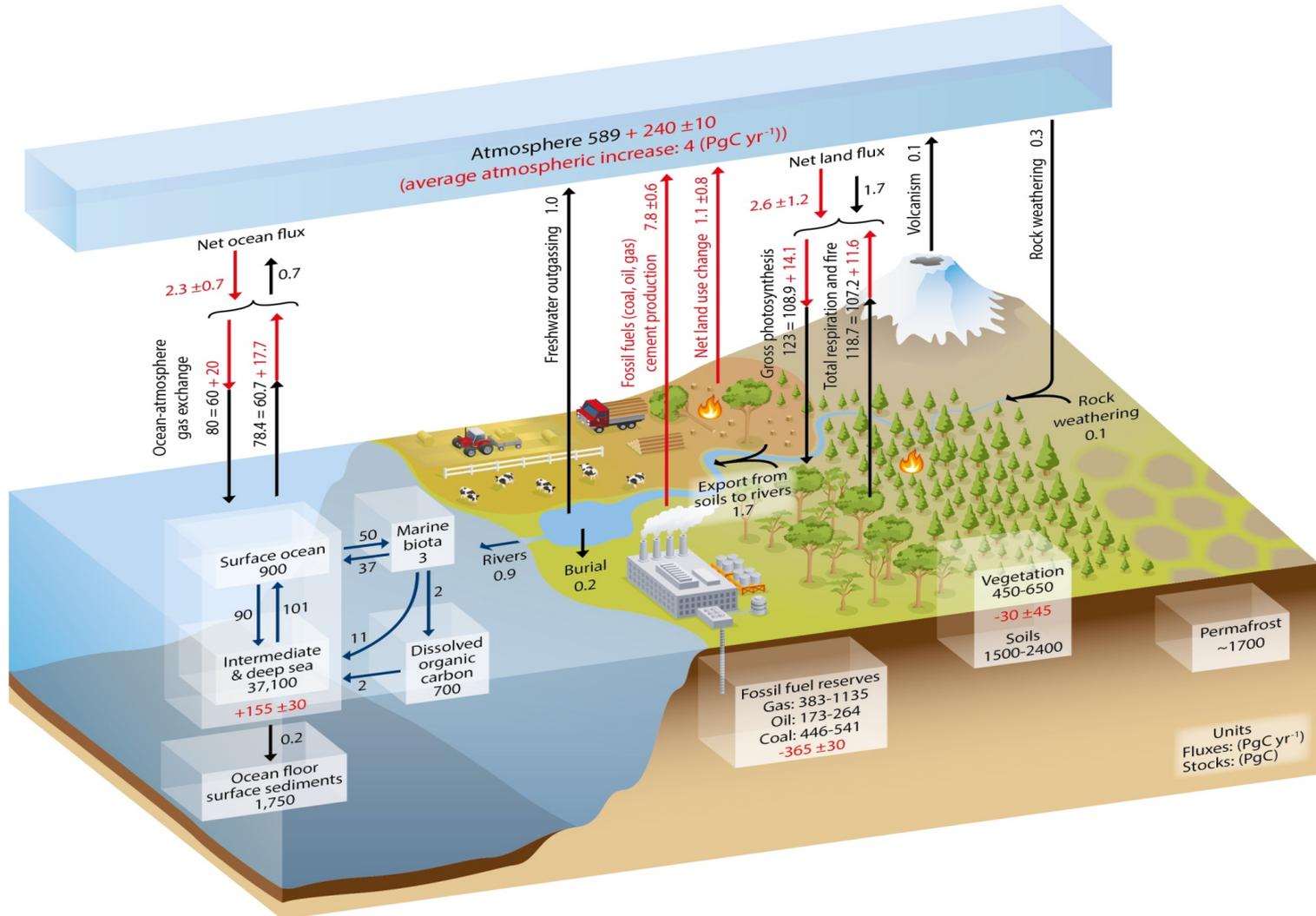
- **Erupções vulcânicas**



- **Produção do cimento**

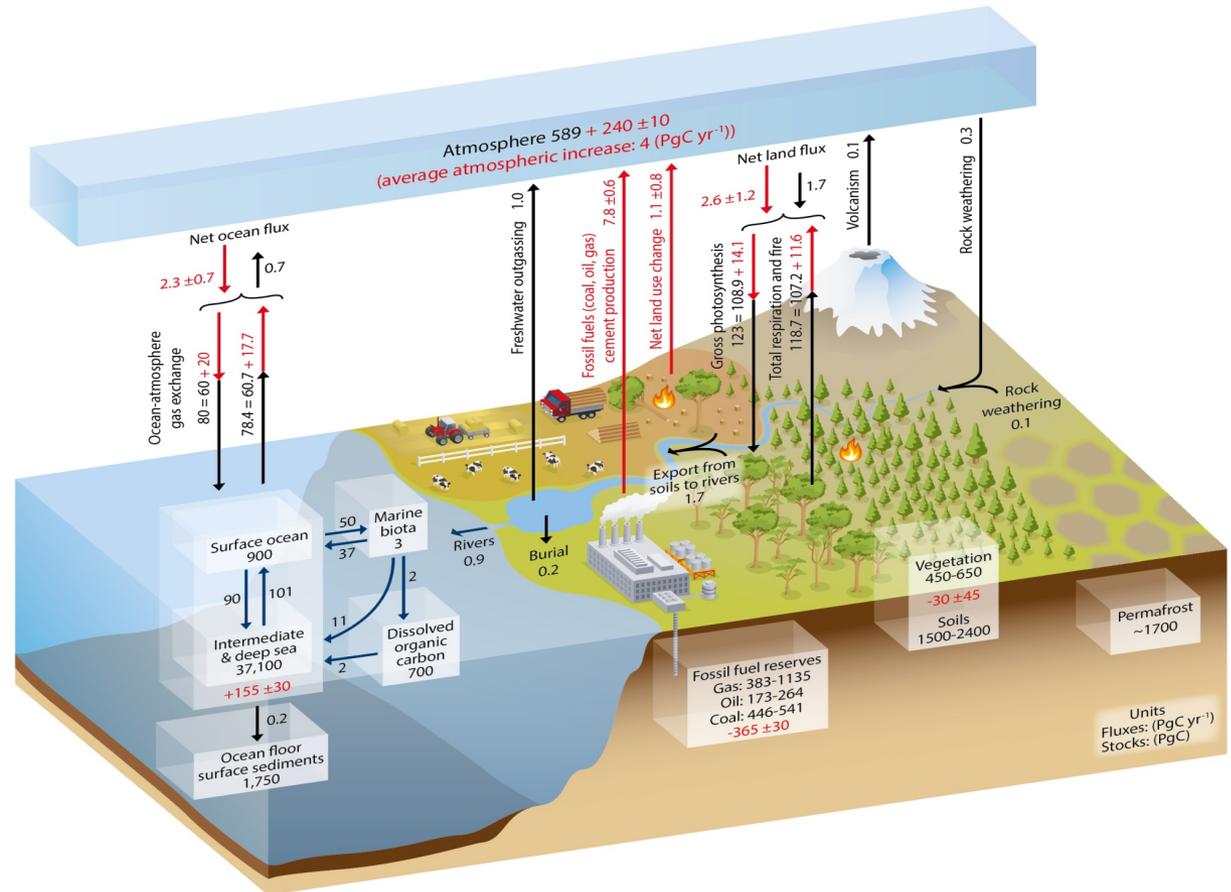


Detalhamento do Ciclo de Carbono



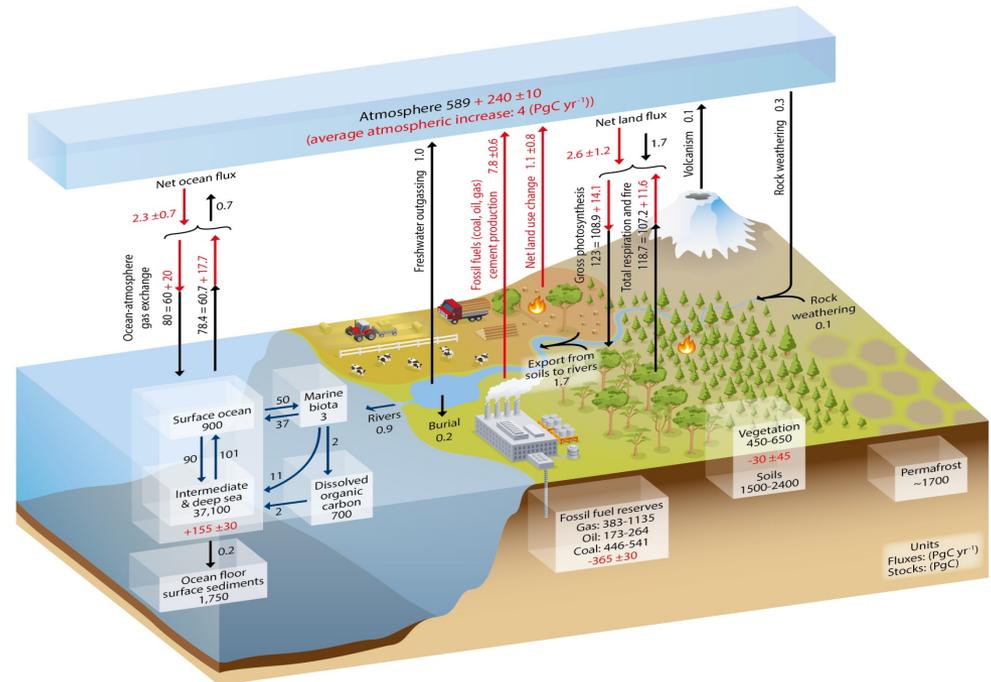
Detalhamento do Ciclo de Carbono

- O carbono da atmosfera também retorna aos mares na chuva ácida ou levada pelos rios
- A deposição do CaCO_3 no leito do oceano é um retentor de carbono milenar
- O acúmulo de matéria morta, tanto vegetal como animal na forma de petróleo e carvão são retentores de carbono milenar



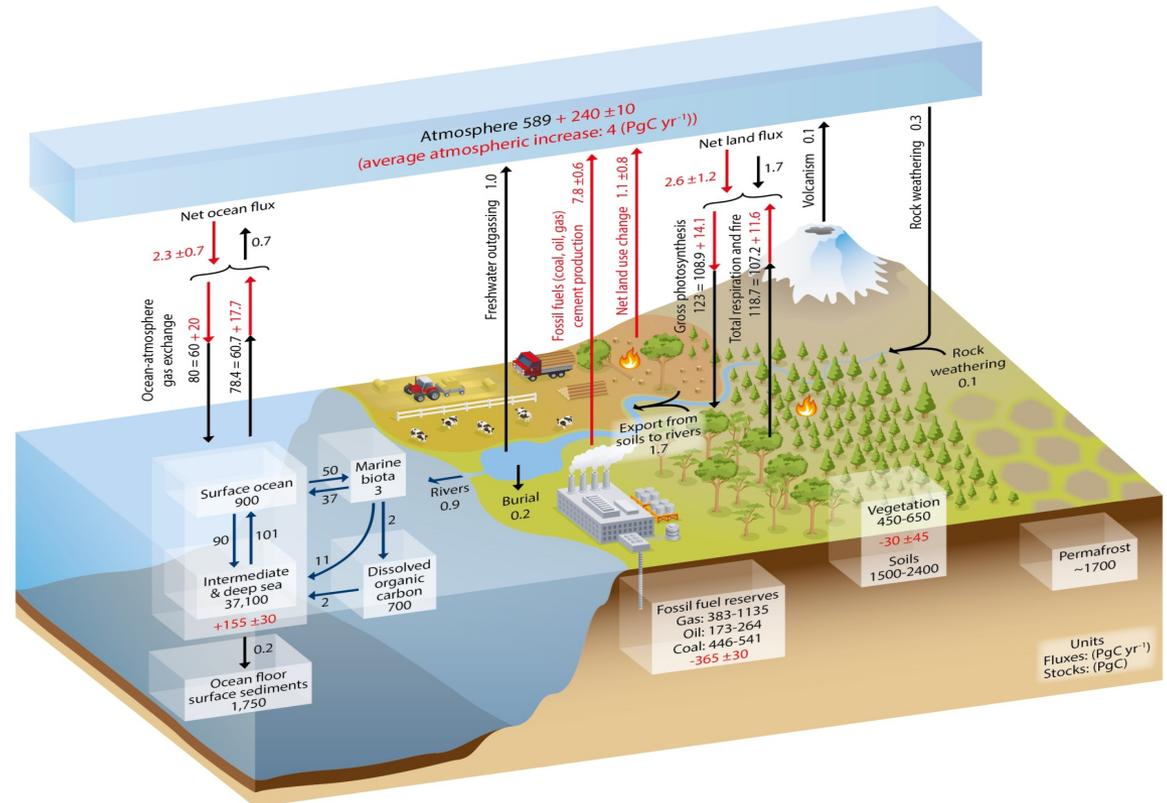
Detalhamento do Ciclo de Carbono

- A queima de petróleo e carvão liberam carbono na atmosfera
- As erupções vulcânicas liberam carbono
- A concentração excessiva de gases de efeito estufa aumenta a capacidade da atmosfera reter o calor refletido pela superfície terrestre aumentando a temperatura média e interferindo em outros processos

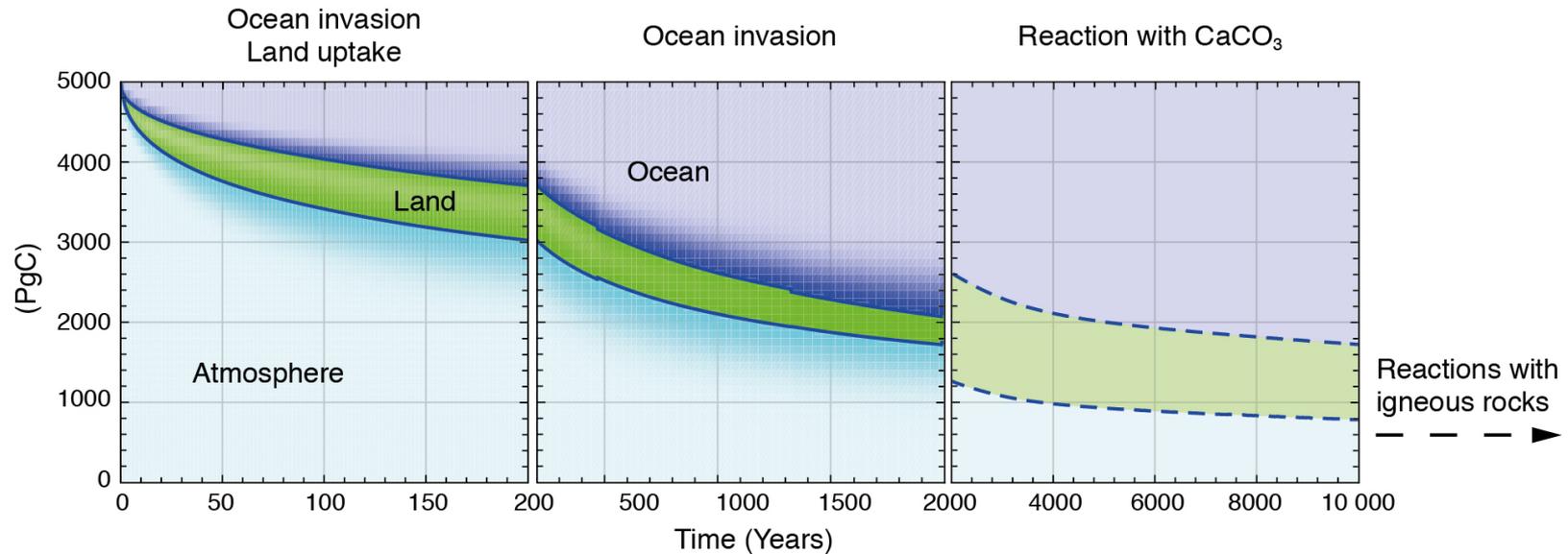


Detalhamento do Ciclo de Carbono

- Temperatura: Para a maioria das plantas, a temperatura ótima para os processos fotossintéticos está entre 30 e 38 °C. Acima dos 45°C a velocidade da reação decresce, pois cessa a atividade enzimática.
- O dióxido de carbono é fator fertilizador das plantas.



Dinâmica de absorção da atmosfera



Evolução da retenção dos CO₂ nos reservatórios
OBS: após 200 anos à atmosfera retém 60% de CO₂ emitido

Concentrações de gases na atmosfera (GHG)

Estações Meteorológicas

MLO: Observatório Mauna-Loa, Hemisfério Norte

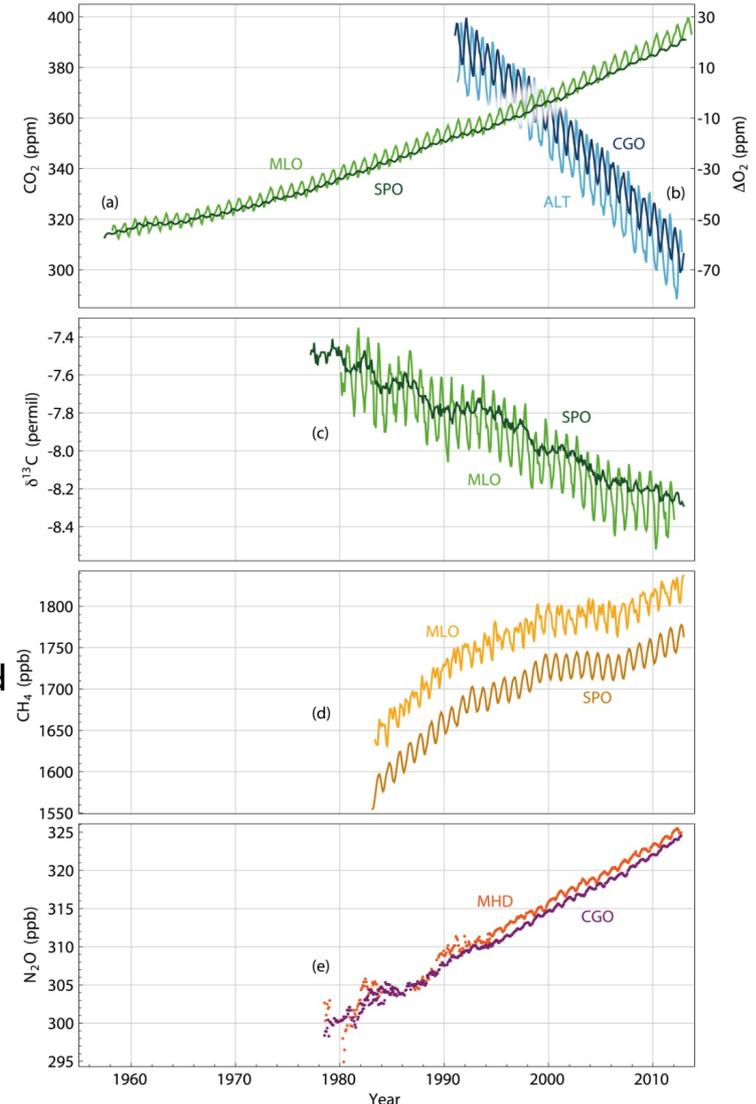
SPO: Observatório do Polo Sul

ALT: Alert Hemisfério Norte

CGO: Cape Grim Hemisfério Sul

MHD: Mace-Head Hemisfério Norte

OBS: Os níveis de oxigênio no gráfico superior estão relacionados a queima dos combustíveis fósseis (CO_2).



Relatório de Avaliação do IPCC

- ❑ IPCC- Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima.
- ❑ É o relatório mais consultado pelos decisores políticos e pelos não-cientistas e está na base da maior parte das decisões políticas sobre as alterações climáticas.
- ❑ Criado em 1988, através de uma iniciativa da Organização Meteorológica Mundial (WMO) e do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP).
- ❑ Propor uma divulgação mundial sobre as descobertas científicas relacionadas às mudanças climáticas e seus possíveis impactos socioeconômicos e ambientais.
- ❑ Formado por cientistas do mundo inteiro, que trabalham de forma voluntária, o IPCC não realiza pesquisas ou monitora dados climáticos. O grupo tem como objetivo revisar as publicações mais recentes na área científica, técnica e socioeconômica para produzir um documento que seja de fácil entendimento, para o público e para os tomadores de decisão, sobre as mudanças do clima.
- ❑ Link do IPCC: <http://www.ipcc.ch/>

Mitigação e Adaptação

Acompanhamento/Propostas de Controle do CO₂

Armazenamento geológico: O armazenamento geológico consiste na injeção, após captura do CO₂, na sua forma condensada numa formação rochosa subterrânea. As principais opções são:

- **Jazidas de petróleo e gás:** as formações rochosas que retêm ou que já retiveram fluidos (como as jazidas de petróleo e gás) são candidatos potenciais para o armazenamento. A injeção de CO₂ nas formações geológicas profundas integra muitas das tecnologias desenvolvidas na indústria de prospecção de petróleo e gás, pelo que a tecnologia de injeção, simulação, controlo e vigilância do armazenamento existe e continua a ser aperfeiçoada.
- **Formações salinas:** à semelhança das jazidas de petróleo e gás é possível também injectar CO₂ em jazidas salmoura.
- **Camadas de carvão inexploradas:** é possível a injeção em camadas de carvão que não venham a ser exploradas, dependendo sempre da sua permeabilidade. Estes mecanismos ainda estão em fase de demonstração.

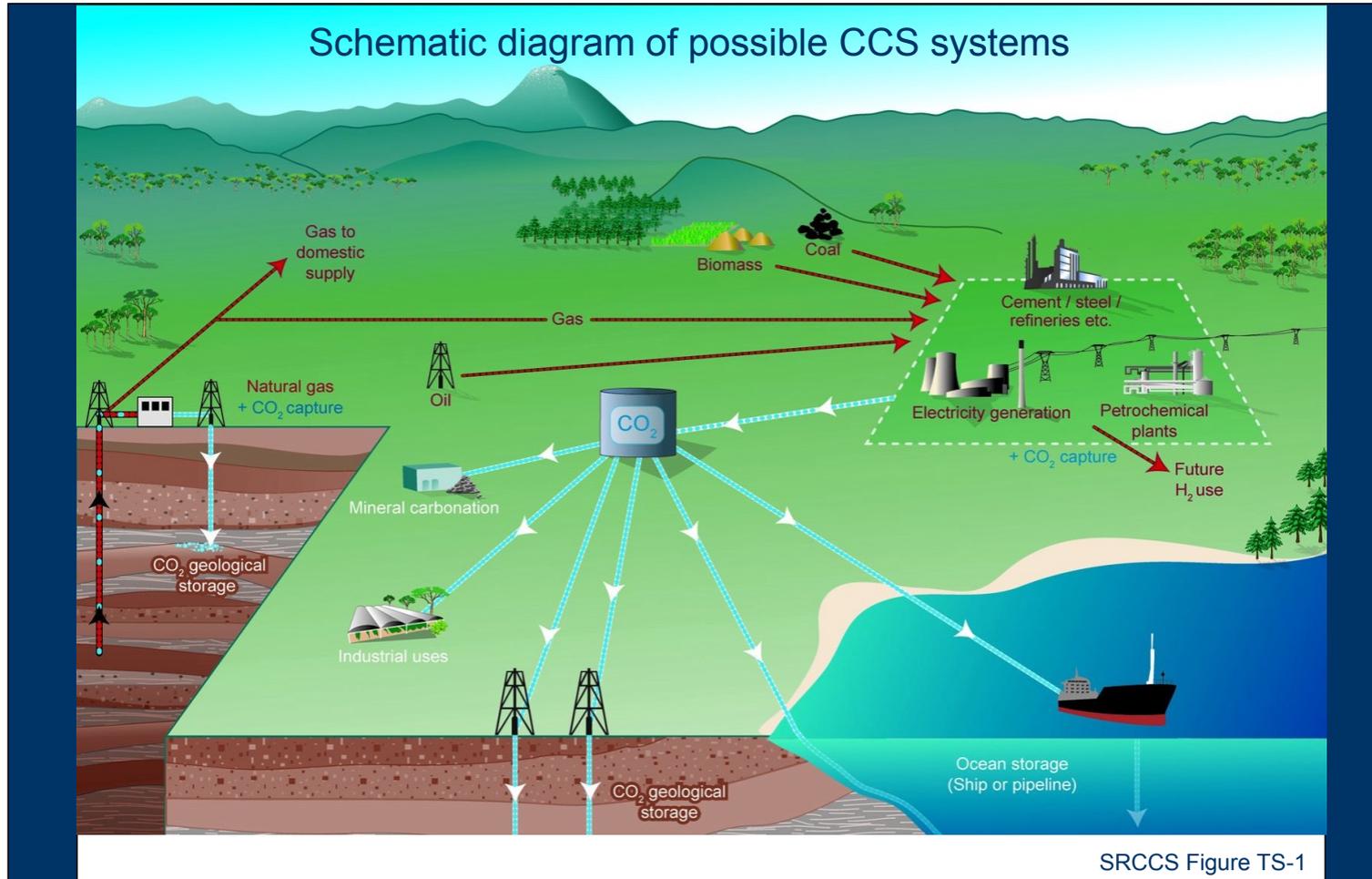
Armazenamento oceânico: O armazenamento oceânico pode ser realizado de duas formas:

- Através da injeção e dissolução do CO₂ no oceano (a profundidade de mais de 1000 metros), através de gasodutos fixos ou de navios.
- A outra opção passa pela deposição do CO₂ no fundo do oceano através de um gasoduto fixo ou de uma plataforma marítima (a mais de 3000 metros de profundidade), onde a água é mais densa e se espera que o CO₂ forme um lago.
- O armazenamento oceânico e o seu impacto ecológico estão por analisar, podendo existir problemas de acidificação dos oceanos, sendo uma das alternativas possíveis mas que levanta ainda muitas questões técnicas e de viabilidade ambiental.

Carbonatação mineral e utilizações industriais de Carbonatação mineral: a reacção do CO₂ com óxidos metálicos, que abundam em minerais silicatos (como o óxido de magnésio (MgO) ou óxido de cálcio (CaO)) ou de detritos industriais (como escoria e cinzas de aço inoxidável), produz através de reacções químicas carbonatos inorgânicos estáveis. A reacção natural é muito lenta e deverá ser melhorada através de tratamentos prévios dos minerais, que são altamente intensivos em energia. Esta tecnologia está em fase de investigação, mas em certas aplicações, como a dos detritos industriais, já se encontra em fase de demonstração.

Utilizações industriais: esta opção consiste no consumo de CO₂ de forma directa como matéria-prima para a produção de diversas substâncias químicas que contêm carbono. No entanto, devido a baixa taxa de retenção da maior parte dos produtos e a inexistência de dados que permitam concluir se o balanço final de muitas aplicações industriais é negativo ou positivo, este mecanismo encontra-se em fase de estudo e prevê-se que a sua contribuição não seja muito elevada.

Mitigação e Adaptação



Contrários as ideias das Mudanças Climáticas

- Nobel Laureate apresentou dados que não se conclui que o ambiente está ficando cada vez mais aquecido.
- Nova religião, acreditar ou não.
- Não há motivo para histeria
- A grande maioria dos contribuintes e revisores do relatório [geral do IPCC] e das dezenas de milhares doutros cientistas qualificados que comentam sobre esta matéria não estão implicados na preparação deste documento
- O ritmo médio de aquecimento de 0,1 °C/década a 0,2 °C/década registado pelos satélites nas últimas décadas do século XX está dentro dos limites de aquecimento e de arrefecimento observado nos últimos 10 mil anos.
- não tem havido aquecimento global desde 1998. O patamar de temperatura actual que se seguiu a um período de aquecimento no final do século XX está de acordo com ciclos naturais multidecenais ou milenários.
- um número importante de novas publicações em revistas com revisão pelos pares coloca cada vez mais em dúvida a hipótese de um aquecimento perigoso de origem humana



<https://www.youtube.com/watch?v=v4gyCUHiRj4>

Bibliografia

- Consulta aos Sites:
<http://www.globalcarbonproject.org/>
<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/15/publications.htm>
- Consulta aos Relatórios do IPCC
de 2007 – Capítulo 7
de 2013 – Capítulo 6
- PDF Global Carbon Budget 2015 [essd-7-349-2015](#)

OBS: todas as sugestões acima foram indicadas pelo professor Paulo Artaxo, o qual agradecemos.

•

Obrigado!!!