



MUDANÇAS CLIMÁTICAS, LIXO, ENERGIA

Ana Ghislane Pereira van Elk, D.Sc.

ghislane@centroin.com.br

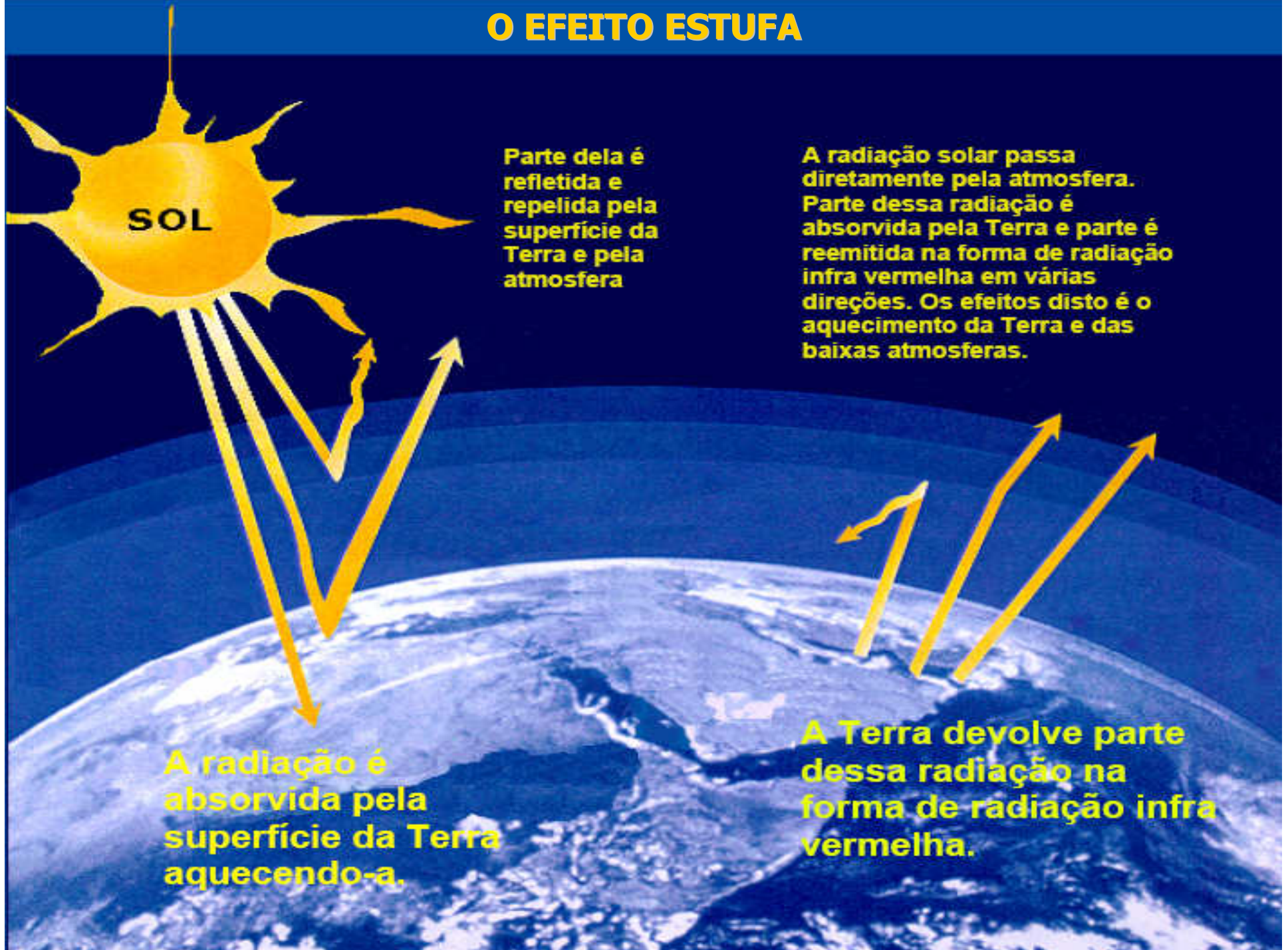
Tel.: 21 99235156



Palestra

- Mudanças Climáticas (efeito estufa, protocolo de Quioto, impactos e vulnerabilidade no Brasil e no mundo, etc.)
- MDL
- Projetos MDL no setor de Resíduos Sólidos
- Os artigos apresentados sobre MDL no Simpósio da Sardenha

O EFEITO ESTUFA



Parte dela é refletida e repelida pela superfície da Terra e pela atmosfera

A radiação solar passa diretamente pela atmosfera. Parte dessa radiação é absorvida pela Terra e parte é reemitida na forma de radiação infra vermelha em várias direções. Os efeitos disto é o aquecimento da Terra e das baixas atmosferas.

A radiação é absorvida pela superfície da Terra aquecendo-a.

A Terra devolve parte dessa radiação na forma de radiação infra vermelha.

Quais são os Gases de Efeito Estufa?

GASES NATURAIS

- O dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (NH₃)
- Vapor d' água
- Ozônio

GASES ARTIFICIAIS

- Hexafluoreto de enxofre (SF₆)
- Hidrofluoretos (HFCs e HCFC)
- Perfluorcarbonos (PFCs)

Os HFCs são usados como substitutos dos CFCs - Clorofluocarbonatos - prejudicam a camada de ozônio



Características dos Gases Efeito Estufa

- ❑ Atenção prioritária tem sido dada ao **dióxido de carbono**, por ser considerado o mais importante gás de efeito estufa,
- ❑ **63% do total do volume das emissões** e o tempo de sua permanência na atmosfera é de pelo menos 150 anos.
- ❑ A principal fonte é o **Combustível fóssil** (Carvão, Petróleo e Gás Natural: em usinas termoelétricas, indústrias, veículos em circulação e sistemas domésticos de aquecimento).
- ❑ **Mudança do uso do solo** é outra razão significativa para o aumento de CO_2 .



Características dos Gases Efeito Estufa

- ❑ **Metano** é o segundo gás mais importante, é emitido pelo cultivo de arroz, por rebanhos bovinos, tratamento de esgotos e pelo biogás dos resíduos sólidos.

A vida media do metano (CH_4) na atmosfera é de 15 anos

O gás metano é considerado 21 vezes mais nocivo do que o dióxido de carbono (CO_2).

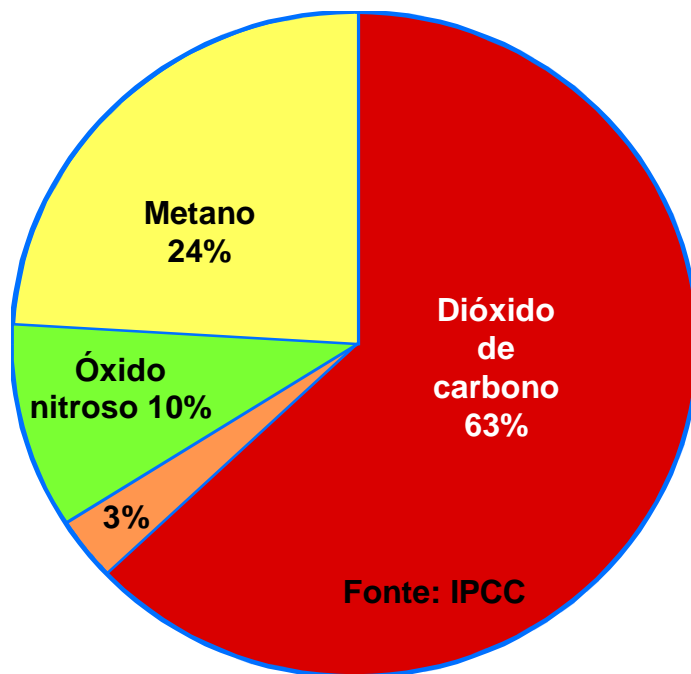
- ❑ **Óxido nitroso** - é emitido principalmente pelo uso de fertilizantes. Este gás apresenta uma vida ativa de 120 anos e possui um elevado potencial de efeito estufa, seu *GWP* é 310.



Características dos Gases Efeito Estufa

- ❑ Os demais gases respondem por um percentual de 3% de GEE, porém tem um altíssimo potencial de aquecimento global e tempo de permanência na atmosfera.
- ❑ **Hexafluoreto de enxofre, SF₆** - é utilizado como isolante elétrico, condutor de calor e agente refrigerante. Seu potencial de aquecimento global é 23.900 vezes maior que o CO₂ e permanecem na atmosfera por 3.200 anos.
- ❑ **Hidrofluoretos HFCs** - Seu potencial de aquecimento global é de 12,1 vezes maior que o CO₂ e permanecem na atmosfera por 5.000 anos. Os HFCs são usados como substitutos dos CFCs - Clorofluocarbonatos - prejudicam a camada de ozônio.
- ❑ **Perfluorcarbonos PFCs**- Seu potencial de aquecimento global é de 50.000 vezes maior que o CO₂ e permanecem na atmosfera por 6.500 anos.

Contribuição dos Gases Efeito Estufa





Quem estuda a Ciência das Mudanças Climáticas?

- ❑ O IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas;
- ❑ O IPCC não realiza novas pesquisas, não monitoriza dados relacionados à mudança do clima causada pelo homem e nem recomenda políticas climáticas.
- ❑ Tem como função apenas compilar e avaliar todos os estudos científicos sobre o tema, produzindo relatórios periódicos. (atualmente, está no quarto relatório).

O IPCC está subdividido em três grupos de trabalho:

WG1 - Base científica das mudanças climáticas

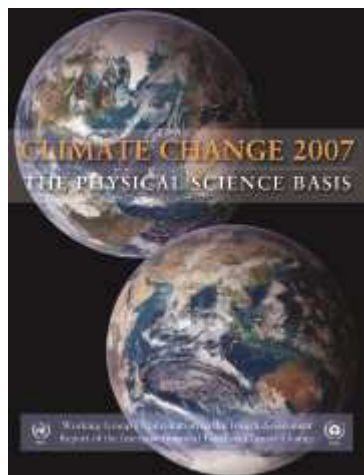
WG2 - Impactos, vulnerabilidades e adaptação

WG3 - Mitigação das mudanças climáticas

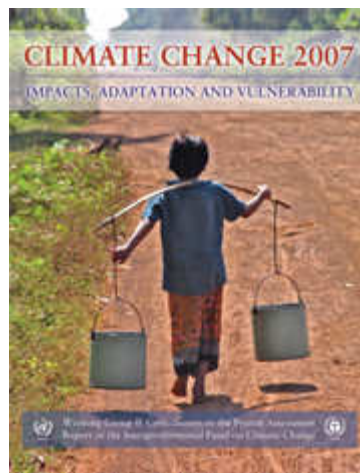
As Evidências das Mudanças Climáticas Mostradas pelo 4º Relatório do IPCC

www.mct.gov.br, html.unfccc.int

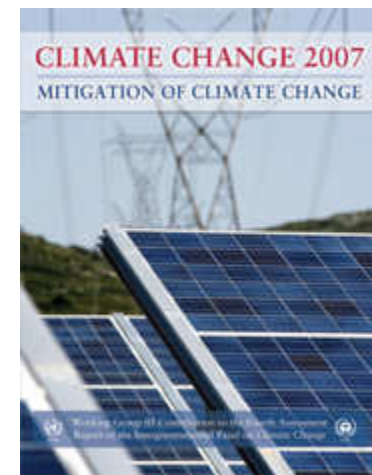
WG1 - Base científica
das mudanças
climáticas



WG2 - Impactos,
vulnerabilidades e
adaptação



WG3 - Mitigação
das mudanças
climáticas

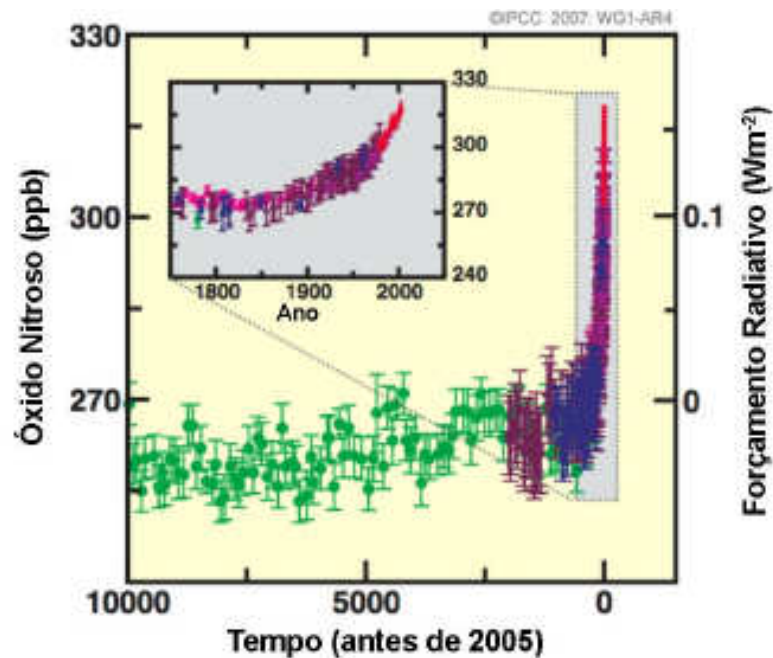
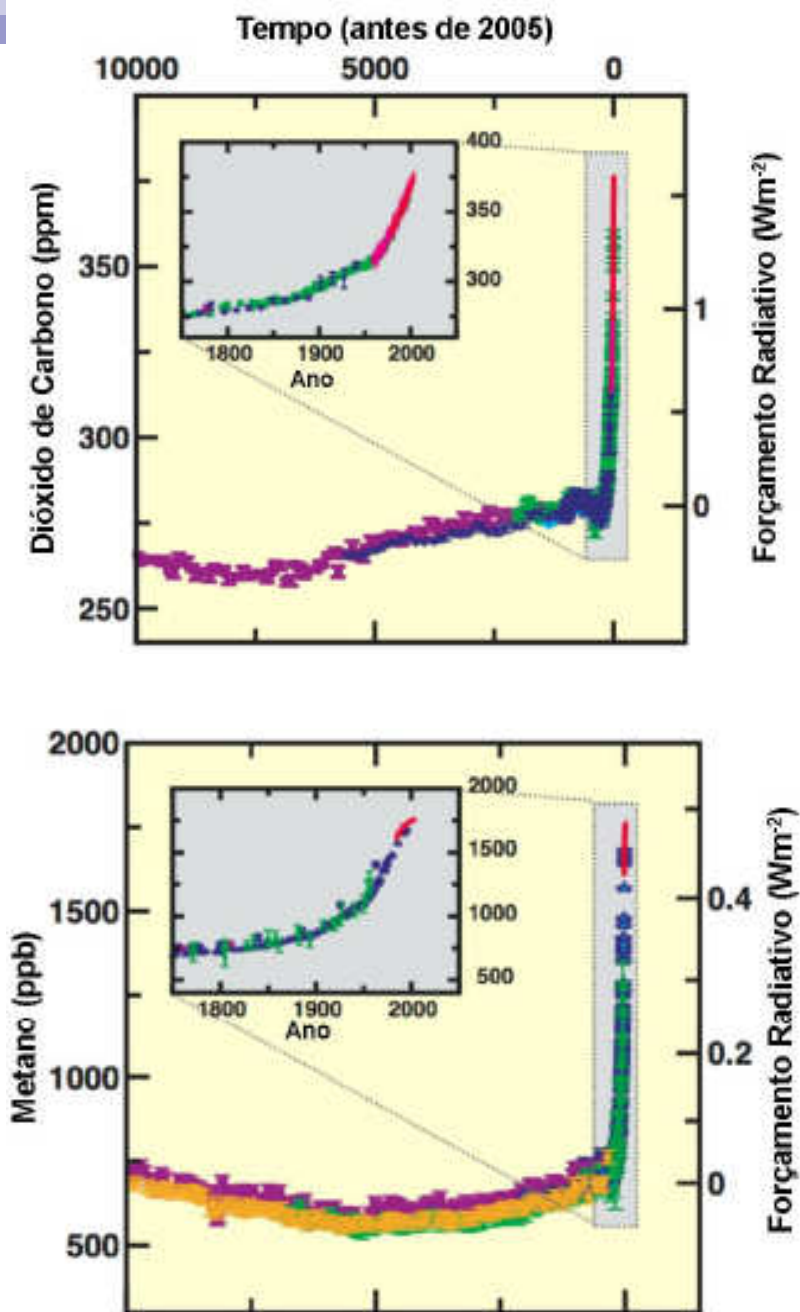




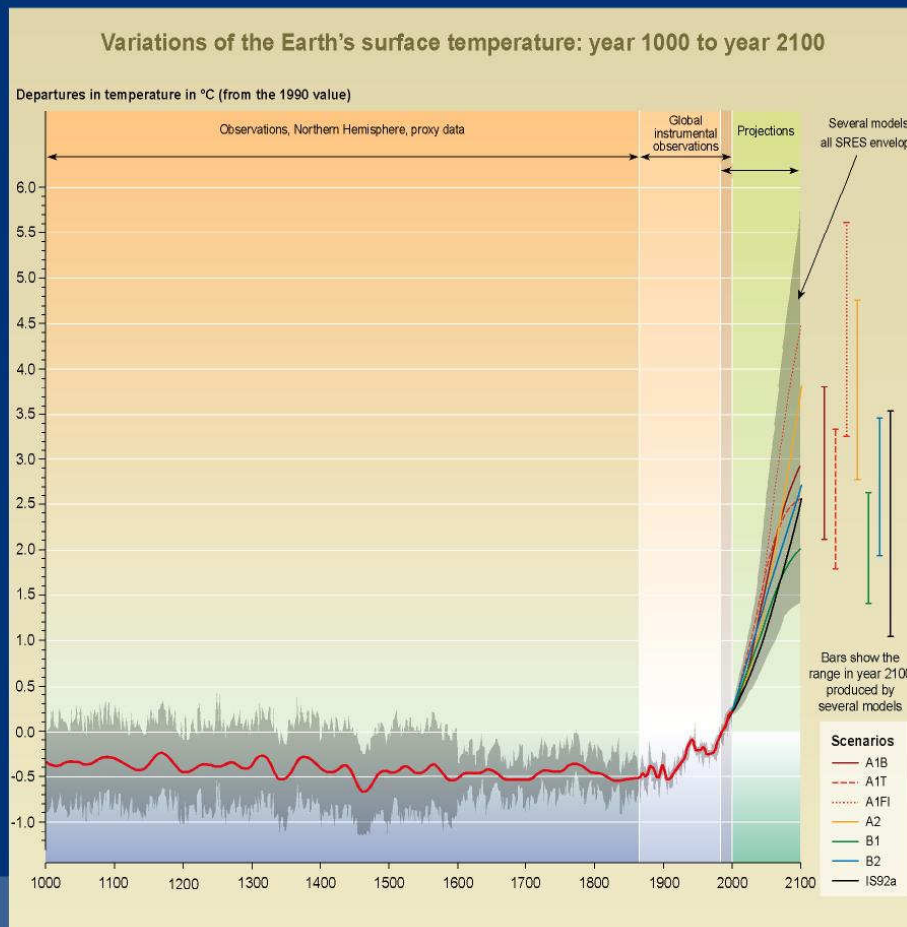
As evidências mostradas pelos 4º Relatório do IPCC

- ❑ 11 dos últimos 12 anos estão entre os doze anos mais quentes desde 1850
- ❑ Mudanças na temperatura e na espessura da camada de gelo do Artico: Não se referem a Groelandia e a Antartica (gelo sobre continente)
- ❑ Degelo do permafrost, terras congeladas na Sibéria
- ❑ Aumento da concentração de vapor d'água na atmosfera
- ❑ Grandes mudanças nos índices pluviométricos de diversas regiões
- ❑ Mudanças na salinidade dos oceanos: mudanças nos padrões de evaporação e precipitação sobre os oceanos...
- ❑ Variações nos padrões de ventos (circulação global)
- ❑ Eventos extremos acentuados (enchentes, estiagens, ciclones...)

Mudanças nos Gases de Efeito Estufa a partir de Dados de Testemunho de Gelo e Dados Modernos



Previsão Aumento da Temperatura Média Global até 2100

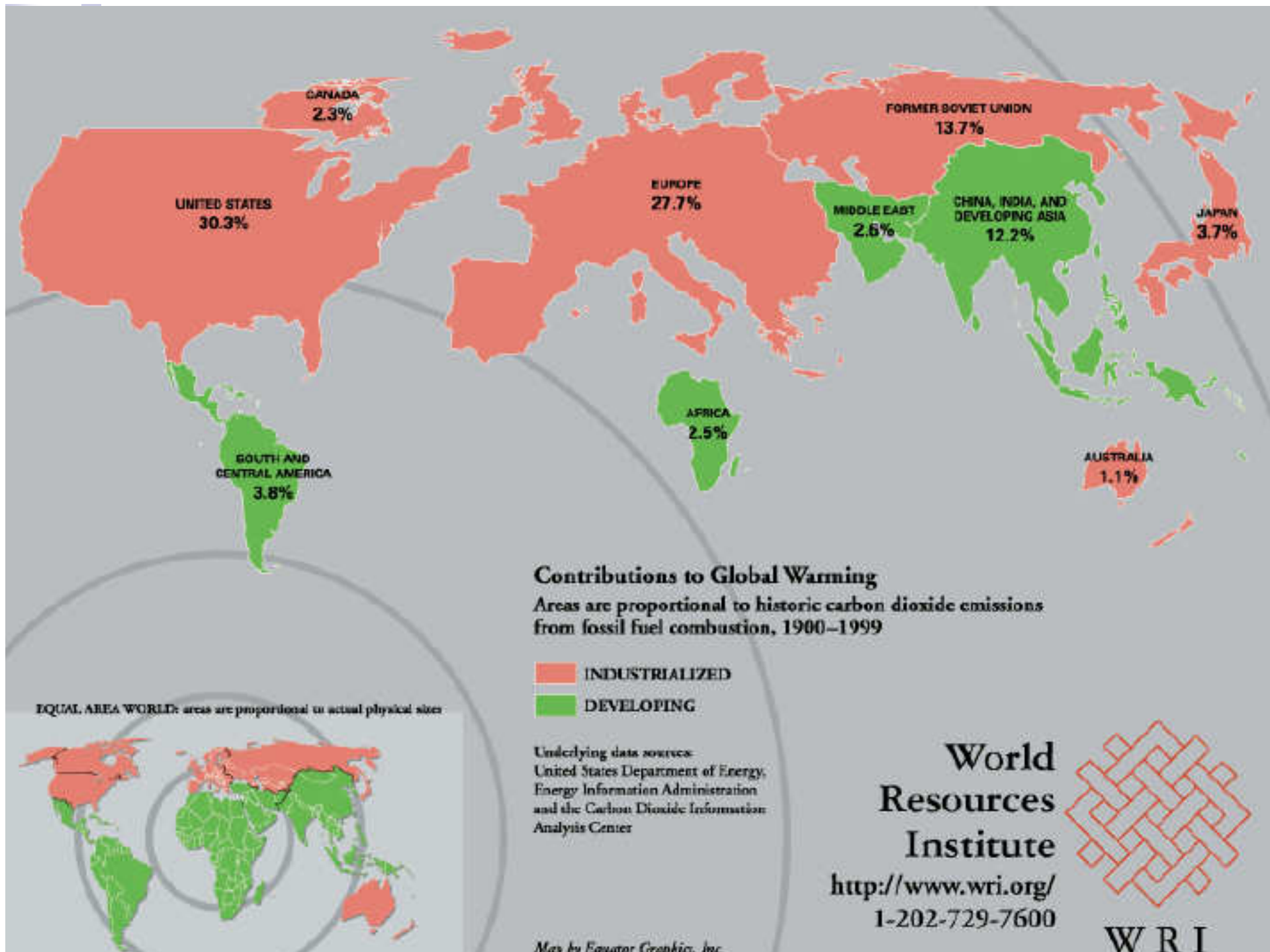


SYR - FIGURE 9-1b



As Previsões dos Eventos Climáticos

- ❑ A temperatura media global já subiu de $0,75^{\circ}\text{C}$ desde o século XIX;
- ❑ Se desligássemos todas as usinas de energia movidas a combustíveis fósseis, aterrissássemos todos os aviões, parássemos os carros...
- ❑ ainda assim haveria mais de $0,6^{\circ}\text{C}$ de aquecimento a caminho, devido a entrada gradual na atmosfera dos gases do efeito estufa que nós liberamos no ar;
- ❑ Assim o mínimo de elevação seria será de $1,4^{\circ}\text{C}$ e no mais no mais pessimista, de $5,8^{\circ}\text{C}$ até 2100;



Total GHG Emissions in 2000
(includes land use change & intl. bunkers)

CO2

Country	MTC	Rank	% of World Total	Tons C Per Person	Rank
United States of America	1,502.6	(1)	17.06%	5.2	(13)
European Union (25)	1,104.5	(2)	12.54%	2.4	(49)
China	939.0	(3)	10.66%	0.7	(116)
Indonesia	778.4	(4)	8.84%	3.7	(21)
Brazil	467.0	(5)	5.30%	2.7	(45)
Russian Federation	442.7	(6)	5.03%	3.1	(32)
Japan	345.0	(7)	3.92%	2.7	(43)
India	266.1	(8)	3.02%	0.3	(157)
Germany	236.4	(9)	2.68%	2.9	(38)
Malaysia	225.9	(10)	2.56%	9.5	(4)
Canada	161.7	(11)	1.84%	5.2	(12)
United Kingdom	160.2	(12)	1.82%	2.7	(44)
Mexico	134.9	(13)	1.53%	1.4	(85)
Korea (South)	134.3	(14)	1.52%	2.8	(40)
Italy	126.3	(15)	1.43%	2.2	(55)
Myanmar	118.6	(16)	1.35%	2.5	(48)
France	104.4	(17)	1.19%	1.8	(65)
South Africa	97.6	(18)	1.11%	2.2	(56)
Ukraine [1]	95.2	(19)	1.08%	1.9	(63)
Australia	94.6	(20)	1.07%	4.9	(15)

Algumas consequências do efeito estufa

- ❑ O derretimento das geleiras e das calotas polares - aumenta a elevação dos oceanos

Geleira Upsalana Argentina

42 Km³ de gelo derretido por ano



Algumas conseqüências do efeito estufa

- A maior freqüência e intensidade de eventos climáticos extremos (tais como secas, inundações, furacões e tempestades tropicais)



Algumas conseqüências do efeito estufa

- ☐ Desertificação de áreas e diminuição do suprimento de água doce



Algumas consequências do efeito estufa

- ❑ Perda da Biodiversidade, espécies em extinção, mutações, etc.



Algumas consequências do efeito estufa

- ❑ A elevação do nível dos oceanos - Desaparecimento de Países como Holanda e Ilhas como Bangladesh

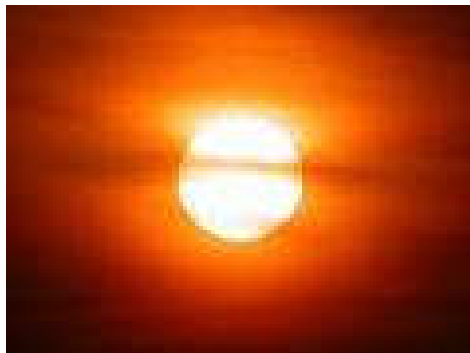
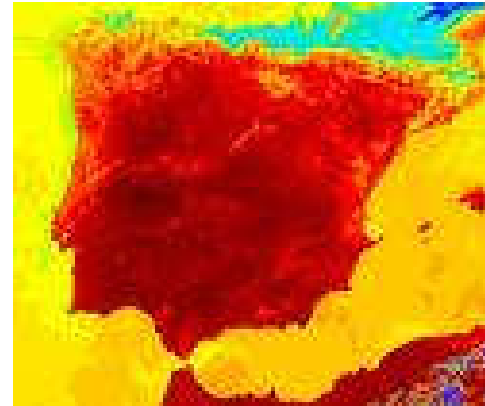




A Fúria da Natureza

- ❑ Em 2005 ocorreram **360 desastres naturais**, dos quais **259** diretamente relacionados ao aquecimento global. O aumento foi de **20%** em relação ao ano de 2004. No início do século XIX dificilmente havia mais de meia dúzia de eventos de grandes dimensões em um ano.
- ❑ No total foram **168 inundações, 69 tornados e furacões e 22 secas** que transformaram a vida de **154** milhões de pessoas.
- ❑ A ONU estima que **150.000 pessoas morrem** anualmente por causa de secas, inundações e outros fatores relacionados diretamente ao aquecimento global.
- ❑ O prognóstico é que em 2030 o número de mortes em decorrência das mudanças climáticas dobrará,

A Fúria da Natureza



Os danos causados pela onda de calor de 2003 chegaram a dez bilhões de euros e fizeram 27 mil mortos. Segundo a resseguradora Munich RE, os prejuízos climáticos mundiais chegaram a 55 bilhões de dólares em 2002.



Vulnerabilidade do Brasil

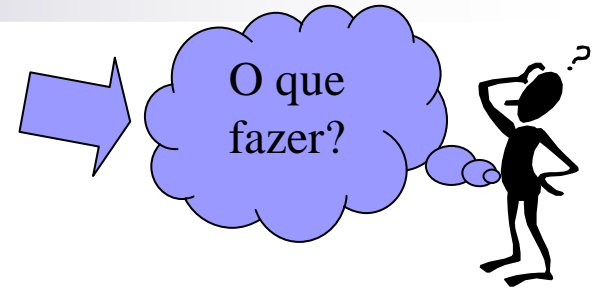
- ❑ O Brasil é, indubitavelmente, um dos países que podem ser duramente atingidos pelos efeitos diversos das mudanças climáticas futuras...
- ❑ Já que tem uma economia fortemente dependente de recursos naturais ligados ao clima na agricultura e na geração de energia hidroelétrica.
- ❑ Também a variabilidade climática afeta vastos setores da população de menor renda;
- ❑ Como os habitantes do semi-árido nordestino ou as populações vivendo em áreas de risco de deslizamentos em encostas, enxurradas e inundações nos grandes centros urbanos.



Vulnerabilidade do Brasil

- ❑ Floresta Amazônica : próxima a um ponto- limite
- ❑ A temperatura média da Floresta Amazônica aumentou 0,56° C nos últimos 20 anos
- ❑ A Floresta Amazônica está vulnerável à queimadas podendo parte virar cerrado
- ❑ Rio Negro está secando (profundidade não passa de 16 m - a média normal é 30 m)
- ❑ 40% da capacidade total das embarcações não está circulando devido às profundidades
- ❑ Tornado em maio de 2005 em Indaiatuba - prejuízos de R\$ 97,2 milhões

Convenção do Clima



- ❑ A Convenção do Clima surgiu em resposta às ameaças das mudanças climáticas, como um tratado internacional de caráter essencialmente universal.
- ❑ A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) foi adotada em 1992 no Rio de Janeiro;
- ❑ Entrou em vigor em **21 de março de 1994 e em 2005** foi firmada e ratificada por praticamente todos os países.

Convenção do Clima

OBJETIVO

- ❑ Estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático;
- ❑ O Protocolo de Quioto representa o principal avanço obtido com a Convenção;
- ❑ Foi estabelecido em 1997 e ganhou força quando a Rússia ratificou em 16 de fevereiro de 2005;
- ❑ O PQ estabelece limites para emissão de GEE dos países do Anexo I, que em seu conjunto deverão no período de 2008-2012 reduzi-las em 5,2% do total emitido em 1990;
- ❑ Não foi ratificado pelos EUA;
- ❑ Até o momento, 30 estados americanos já desenvolveram planos de ação para redução de emissões de GEE com muitas diferenças entre si. A maioria está focalizada em inventários e planos gerais, alguns planos têm metas de redução e outros metas com possibilidade de comércio.



Princípios da Convenção do Clima

Reconhece: que a natureza global da mudança do clima requer a maior cooperação possível de todos os países e sua participação em uma resposta internacional efetiva e apropriada, conforme suas **responsabilidades comuns mas diferenciadas** e respectivas capacidades e condições sociais e econômicas,

Reconhece: que as medidas necessárias à compreensão e à solução da questão da mudança do clima serão ambiental, social e economicamente mais eficazes se fundamentadas em relevantes considerações científicas, técnicas e econômicas e continuamente reavaliadas à luz de novas descobertas nessas áreas,

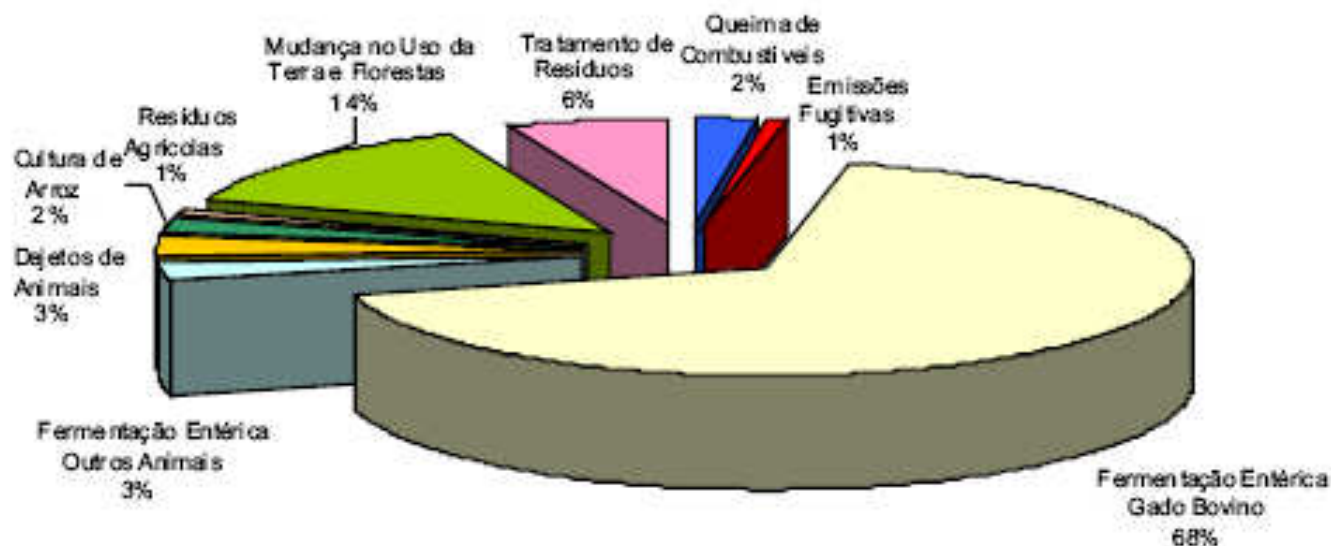


Inventário Nacional

Sumario das emissões e remoções antrópicas por Setor:

- Energia
- Processos Industriais
- Uso de solventes e outros produtos
- Agropecuária
- Mudanças do uso da terra e florestas
- Resíduos Sólidos

Inventário Nacional de CH₄ por setor em 1994



As emissões do setor Tratamento de Resíduos representaram 6% em 1994, sendo a disposição de resíduos sólidos responsável por 84% deste valor.



Mecanismos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto

Estes mecanismos tem por objetivo ajudar os países Anexo I a minimizar o custo para alcançar suas metas de emissão:

Comercio de Emissões - CE (Emissões Trading - ET) - é um sistema global de compra e venda de emissões de carbono. As cotas podem ser comercializadas, ou seja aqueles países ou firmas que conseguem emitir menos podem vender as cotas não utilizadas àqueles que não conseguem limitar suas emissões.

- ❑ Baseia-se no esquema de mercado cap-and-trade, já usado nos EUA para a redução de dióxido de enxofre (SO₂), responsável pela chuva ácida. Os países podem vender cotas.



Mecanismos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto

- ❑ **Implementação Conjunta - IC (Joint Implementation - JI)** - Resultante de projetos destinados a diminuir as emissões por sumidouros dos gases efeito estufa. Difere do MDL em razão de do país anfitrião do projeto de JI ser também Anexo 1; ERU - certificado de emissões
- ❑ **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo -MDL- (Clean Development Mechanism - CDM)**



Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

- ❑ O MDL é o único dos três mecanismos que permite a participação dos países em desenvolvimento.
- ❑ O MDL é um mecanismo que ajuda aos países Anexo I a cumprirem suas metas e ao mesmo tempo promove o desenvolvimento sustentável nos países que não tem metas, como é o caso do Brasil.
- ❑ A vantagem do MDL para países investidores reside na possibilidade de complementar seu esforço de mitigação a um custo inferior àquele obtido mediante o abatimento doméstico e ao custo de não cumprir sua meta no devido prazo.
- ❑ No caso do país "hospedeiro" o benefício obtido é a realização de um projeto que contribui para o desenvolvimento sustentável e ao mesmo tempo realizando projetos mais "limpos".



É importante ressaltar...

- ❑ O Protocolo de Quioto estabelece que esses *Mecanismos de Comercio Internacional* são suplementares, ou seja, os compromissos de redução de emissões devem ser alcançados prioritariamente com reduções domésticas.
- ❑ Embora não tenha nos documentos pertencentes à convenção o percentual de reduções, supõe-se teoricamente a quantidade de 50% como redução mínima a ser efetuada domesticamente.
- ❑ Desde antes da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, o carbono vem se tornando uma *commodity* mundialmente negociada em mercados visando tanto a implementação futura do próprio Protocolo quanto outros mercados denominados non-compliance Quioto, que vem se consolidando nos últimos anos.



Critérios de Elegibilidade de um Projeto MDL

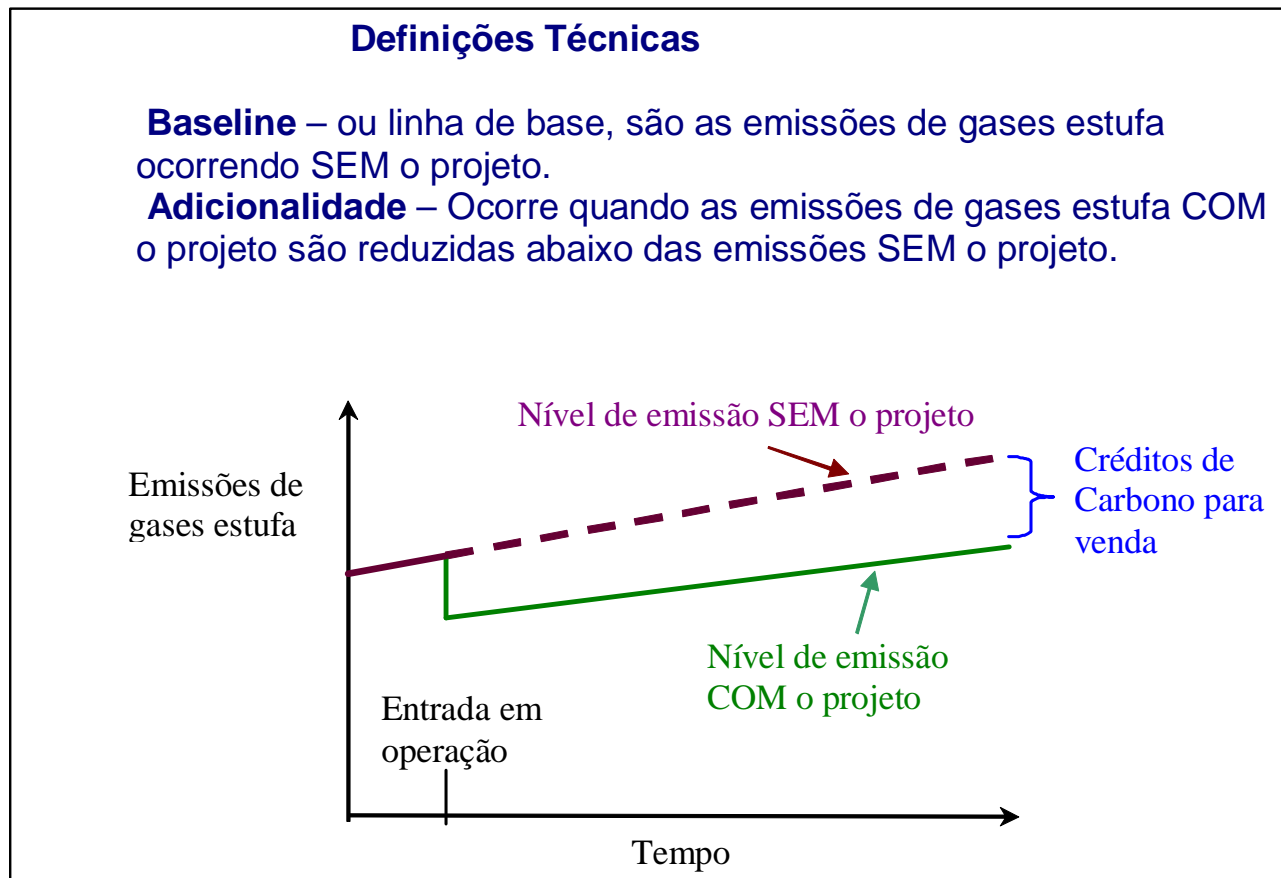
- ❑ **Participação Voluntária** - refere-se à livre opção do país signatário em desenvolver projetos de MDL.
- ❑ Em outras palavras significa que cada país escolhe os projetos que querem fazer e não existe nenhuma lei que obrigue a realização daquele projeto ou daquela atividade.
- ❑ **Benefícios Reais** - o projeto deve provar que contribuiu para a redução de emissões de GEE. Isto se chama **ADICIONALIDADE**. Os benefícios devem ser:
 - Ambiental** - reduz as emissões de GEE, motivo principal;
 - Financeira** - o projeto só é viável financeiramente com a venda de créditos de carbono, sem esta venda o projeto não seria realizado.

ANEXO III - Resolucao n°1 Setembro de 2003



- ❑ Contribuir para a sustentabilidade ambiental local;
- ❑ Contribuição ao desenvolvimento de condições de trabalho e a criação líquida de empregos;
- ❑ Contribuição à distribuição de renda;
- ❑ Contribuição ao treinamento e desenvolvimento tecnológico;
- ❑ Contribuição à integridade regional e relação com outros setores.

Conceitos - linha de Base e Adicionalidade



Business-as-usual (BAU): equivale ao cenário de referência que quantifica e qualifica as emissões na ausência da atividade do projeto do MDL. Equivale ao projeto da Linha de Base.

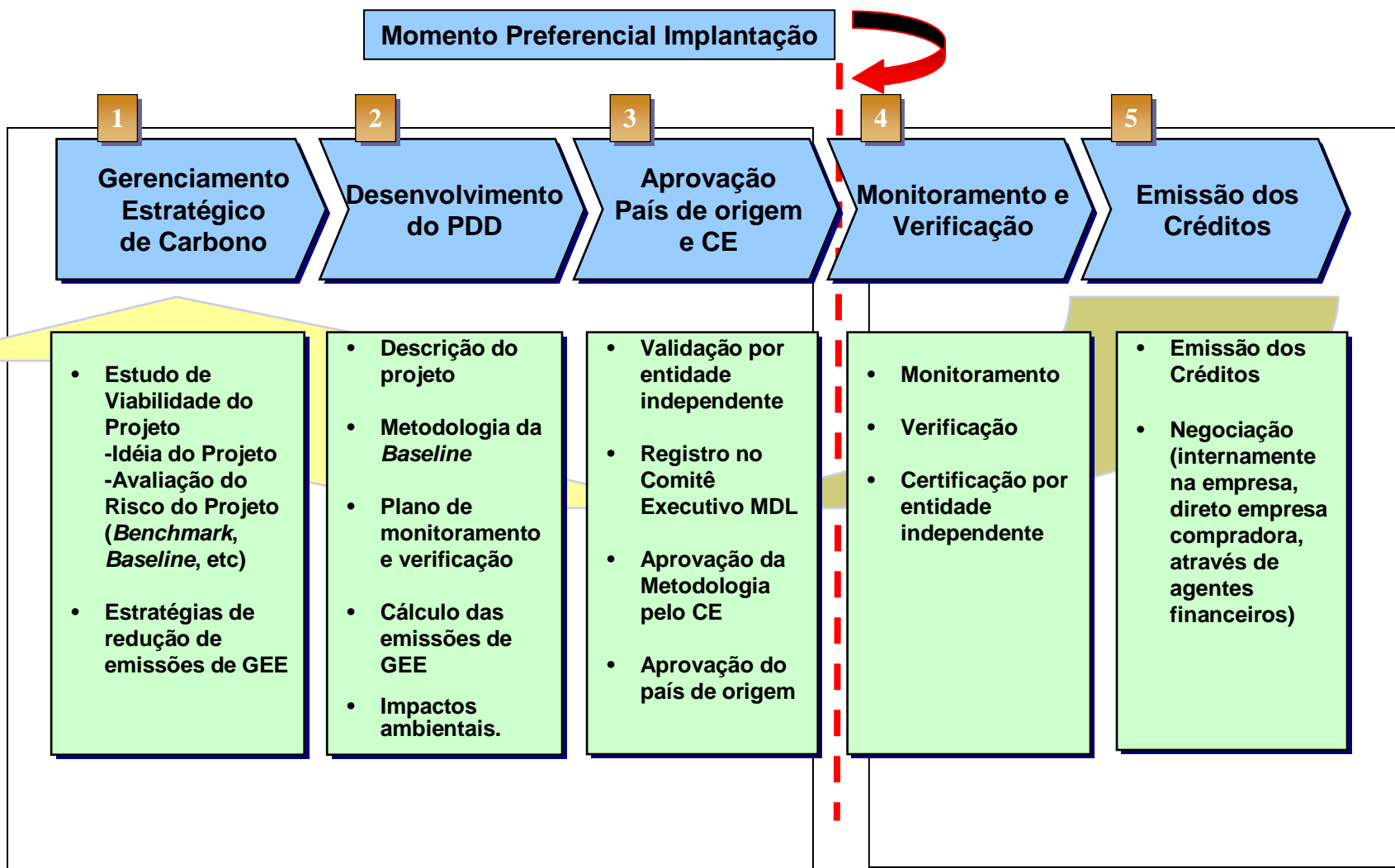
O que diz a norma a respeito do biogás

- ❑ As normas brasileiras para aterros sanitários, tratam da captação e drenagem do biogás gerado pela decomposição anaeróbia...
- ❑ mas não exigem a sua queima, o que deixa livre para qualquer empreendedor a possibilidade de implantar sistemas de aproveitamento ou queima do biogás que possam vir a se beneficiar da venda de crédito de carbono.



Ana Ghislane

Etapas para Obtenção de Créditos de Carbono





Comparação entre itens dos modelos

- A. Descrição geral da atividade de projeto
- B. Metodologia da linha de base
- C. Duração da atividade de projeto/Período de obtenção de créditos - 10 anos e 7 anos renováveis por dois ciclos de 7 anos
- D. Metodologia e plano de monitoramento
- E. Cálculos das emissões de gases de efeito estufa por fontes
- F. Impactos ambientais
- G. Comentários dos atores



Status Atual de Projetos MDL Aprovados no Brasil

- Aprovados (Resolução N^o1): 229
- Aprovados com ressalvas: 05
- Em revisão: 05
- Submetidos: 05
- Resíduos Sólidos: 27

Fonte: MCT – março de 2010

Tipos de Projetos em Resíduos Sólidos

- ❑ Aterros Sanitários Anaeróbios e Aeróbios
- ❑ Compostagem aeróbia e anaeróbia
- ❑ Incineração



- Demanda: 6500 t/dia.
- Disposto: 36 milhões de toneladas.
- Área: 1.400.000 m².
- Altura máxima: 105 m.





Metodologias

- ❑ **Aterros Sanitários** - Metodologia Consolidada:
ACM001 - congrega
varias metodologias
- ❑ **Compostagem** - Metodologia: AM0025
- ❑ **Incineração** - Metodologia: AM0025



Metodologias

- ❑ **AM0002** - Reduções de emissões de gases de efeito estufa por meio da captação e queima de gás de aterro;
- ❑ **AM0003** - Análise financeira simplificada para projetos de captação de gás de aterro: Projeto da Nova Gerar de conversão de gás de aterro em energia);
- ❑ **AM0010** - Projetos de captação de gás de aterro e geração de eletricidade;
- ❑ **AM0011** - Recuperação de gás de aterro com geração de eletricidade e nenhuma captação ou destruição de metano no cenário da linha de base.



Metodologias

O que diz a linha de base da Metodologia Consolidada **ACM001** para Aterros Sanitários?

- 1 - O gás captado é queimado em equipamentos eficientes;
 - 2 - O gás captado é usado para produzir energia, mas não se reivindica redução de emissões por usar energia do biogás;
 - 3 - O gás captado é usado para produzir energia e se reivindica redução de emissões por usar energia do biogás;
- Nesse caso, usar a metodologia a **ACM0002** (Metodologia Consolidada para a Geração de Energia Elétrica Conectada à Rede a partir de Fontes Renováveis). Ou propor uma nova metodologia.
- Se a capacidade de eletricidade gerada for inferior a 15 MW, e/ou a energia térmica deslocada for inferior a 54 TJ (15 GWh), podem ser usadas as metodologias de pequena escala.

Metodologias

O que diz a metodologia AM0025 para Compostagem?

1 - emissões de CH₄ (metano) evitadas; caso o projeto não existisse e todo o resíduo fosse para aterros sanitários (a);


2 - emissões de CH₄ e N₂O, durante o processo de compostagem (b);

3- perdas (consumo energético, transporte e outras) (c);

As emissões reduzidas (ER) de carbono serão: $ER = (a) - (b) - (c)$.

Mesma Metodologia para Incineração!!!

As emissões evitadas são as que se produziram caso os resíduos fossem para o aterro.



O que foi discutido sobre MDL no Simpósio da Sardenha - Sessão G8

□ **Título:** Carbon markets for landfill gas and waste sector projects: current status and post-2012 opportunities

Autores: C. Lee, j. Bogner, j. Van horne and I. Van hook - Universidade de Maine - Chicago - **USA**

□ **Título:** The CDM methodology for reduction of greenhouse gas emissions from landfill sites by semi-aerobic landfill system

Autores: M.Tsubaki, S.Ueno and Y.Tsuji - **Japão**

□ **Título:** Reducing GHG-emissions in the waste sector - CDM or recycling?

V. Susanne Rotter, Ova c. Dewi, w. Maaskant and

Autores: M.A. Siebel - **Alemanha e Holanda**



Sobre MDL no Mundo...

- ❑ Não houve grandes variações no número de projetos nos últimos anos;
- ❑ A grande maioria dos projetos concentra-se na China, Índia , Brasil e México;
- ❑ Os preços do crédito de carbono caíram substancialmente devido a crise econômica de 2008. O valor em euro caiu de 28,73 em 2008 a 7,96 em 2009; No Brasil o crédito está na faixa de 12 Euros e devido as incertezas da demanda pós-2012, fala-se em preços entre 6 e 19 euros após 2012.
- ❑ Sobre o pós- 2012 de acordo com os autores a perspectiva é que o MDL continue, mas sofrendo mudanças;
- ❑ Os autores fazem varias criticas ao MDL, entre elas o excesso de atraso entre o inicio do projeto e a validação e registro, falta de acesso ao capital e alto custo de transação.



Sobre os Projetos de Aterros...

- ❑ Embora haja varias tecnologias para projetos no setor de resíduos sólidos, elas têm alto custo, são mais complicadas e não são sustentáveis em países em desenvolvimento.
- ❑ As tecnologias mais adequadas para a nossa realidade são os projetos de aterros sanitários e de compostagem de pequena escala;
- ❑ Os projetos de aterros atuais têm baixos CERs comparados aos projetos iniciais. Isto tem sido atribuído a uma estimativa super otimista inicial de geração de biogás e questões técnicas específicas; como alto nível de chorume, que reduz a extração de gás, problemas da operação do aterro, falta de material de cobertura adequado e problemas com o monitoramento e verificação;
- ❑ Estes problemas podem ser corrigidos usando modelos de geração de biogás mais conservadores, assumindo as perdas de biogás, implementação de projetos que incluam, quando necessários, a extração de biogás e lixiviados e melhorando a cobertura final.



MDL ou Reciclagem?

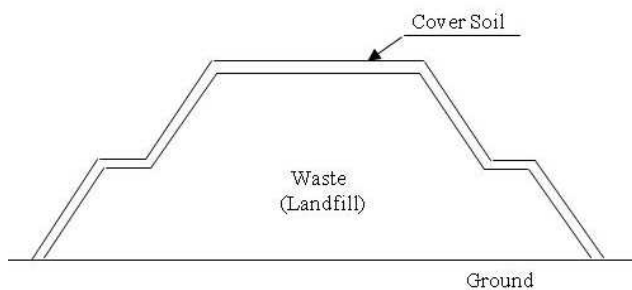
- ❑ MDL seria significativamente mais valioso se o apoio financeiro para projetos de redução de GEE for condicionada a um projeto de gestão integrada de resíduos sólidos, que inclua a a ampliação da coleta, do tratamento do resíduo como compostagem e reciclagem
- ❑ Que o MDL tem uma fragilidade que é o tempo de duração do projeto que pode ser de 10 anos ou de 7 anos, renovável por mais dois períodos. Se os benefícios com a venda de crédito de carbono acabarem antes não há garantia da continuidade do projeto;
- ❑ A única garantia é se houver o benefício econômico pelo aproveitamento energético do biogás.

Proposta de Metodologia de Aterros Semi aeróbios - Muito usado no Japão

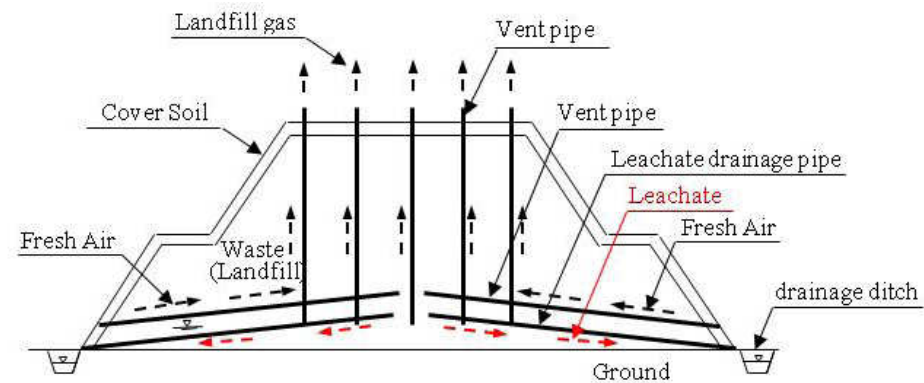
□ Vantagens

- ▶ Diminui a quantidade de biogás dos aterros;
- ▶ Diminui o impacto ambiental
- ▶ Diminui o perigo de explosão e de emissão de gases tóxicos
- ▶ Redução do mau cheiro que prejudica a vizinhança
- ▶ Estabilização do aterro mais rápido


A linha de base – emissões evitadas



CASE-1 Anaerobic condition
(Applicable waste disposal site)



CASE-2 Semi-aerobic condition
(Improved waste disposal site)

- 
- WWW.IBAM.ORG.BR – Resíduos Sólidos
 - WWW.MMA.GOV.BR
 - WWW.CCE.PUC-RIO.BR – Projetos de MDL para Geração de Créditos de Carbono.