TEMA INTEGRADOR

Emissão de gases do efeito Estufa

Plinio Carlos Alvalá, Turíbio Gomes Soares Neto, Ana Paula Dutra Aguiar, Jean Pierre H. Ometto
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INCT
PARA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Emissão de gases do efeito Estufa

Subprojetos envolvidos:

- ✓ Gases do Efeito Estufa
- ✓ Mudanças nos Usos da Terra
- ✓ Processos de Combustão

- Introdução
- Monitoramento de Gases GEE
- Estudo de Fontes de GEE
- Mudanças do uso da terra
- Novos processos de combustão
- Conclusão

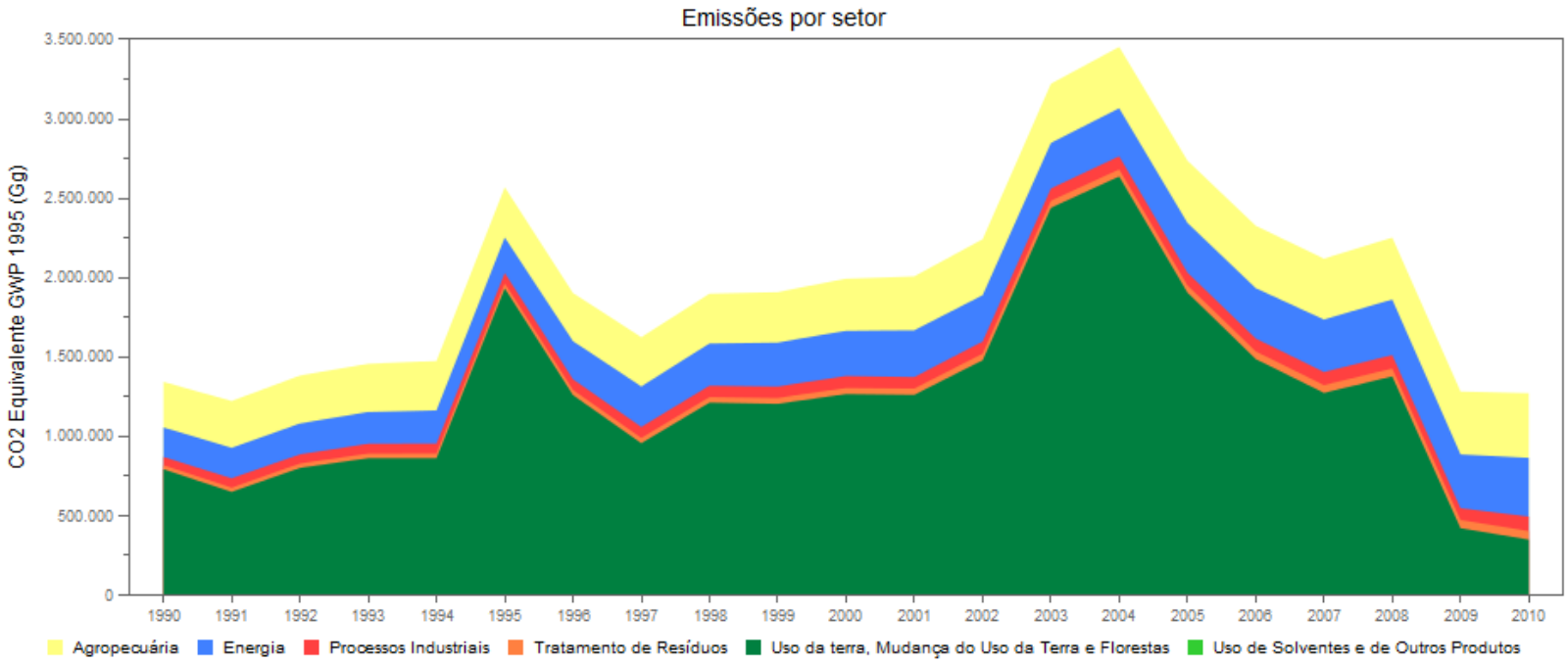
Introdução

Registro do aumento nas abundancias dos principais gases do Efeito Estufa (GEE) desde o inicio da era pré-industrial (1750).

	2012	ΔC/1750	Fontes
CO_2	393 ppmv	41%	Queima Comb. Fóssil e Biomassa
CH_4	1.819 ppbv	160%	Queima Comb. Fóssil, Cultivo arroz e e Queima Biomassa
N_2O	325 ppbv	20%	Agricultura, Queima Biomassa e alguns processos industriais

CO_2: dióxido de carbono, CH_4: metano, N_2O: óxido nitroso
ppmv: parte por milhão em volume
ppbv: parte por bilhão em volume

Emissão liquida de carbono equivalente por setor de 1990 a 2010



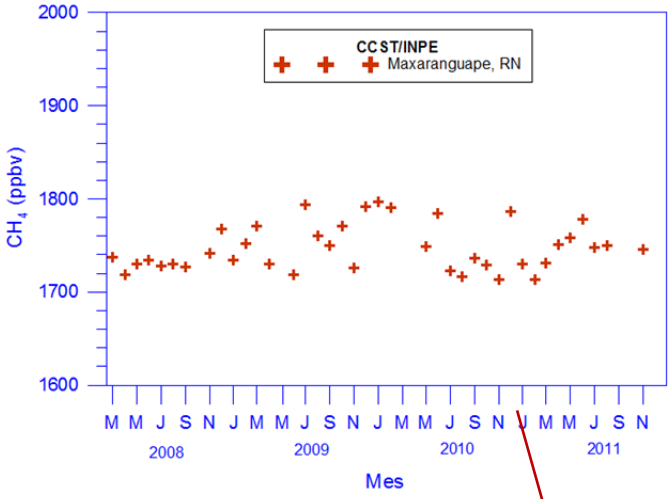
Terceira Comunicação Nacional do Brasil (MCTI, 2016)

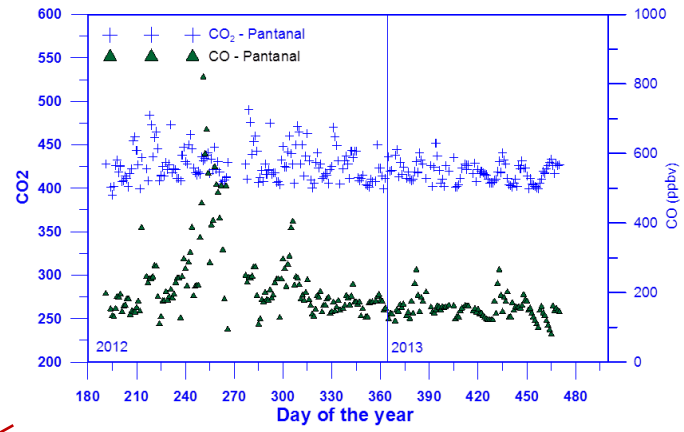
LAPBIO: Laboratório de analise dos gases do Efeito Estufa

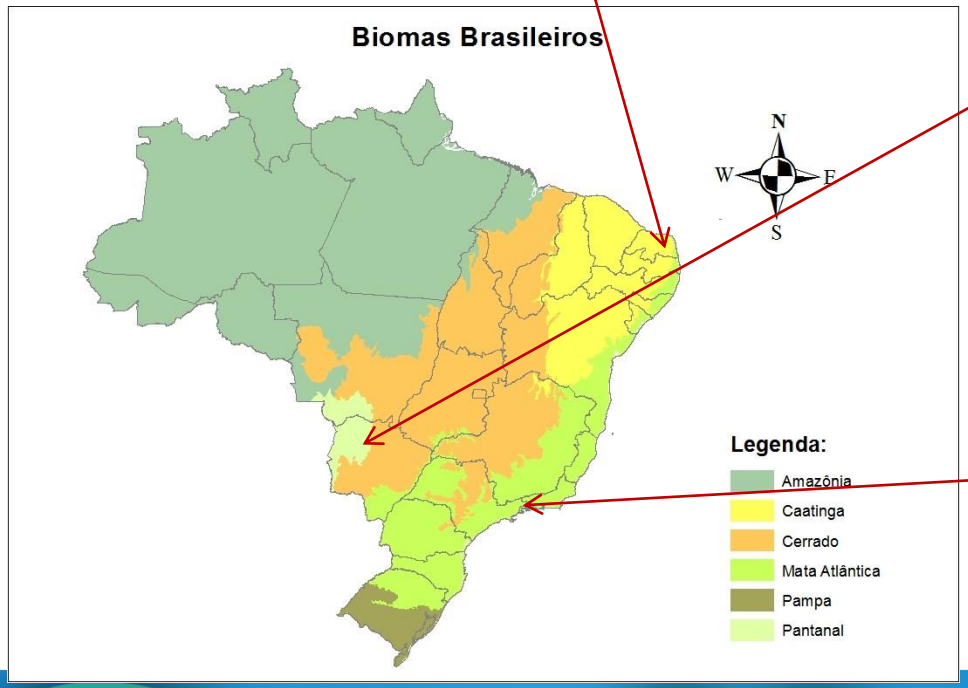
LCP: Laboratório de Comb. e Prop.

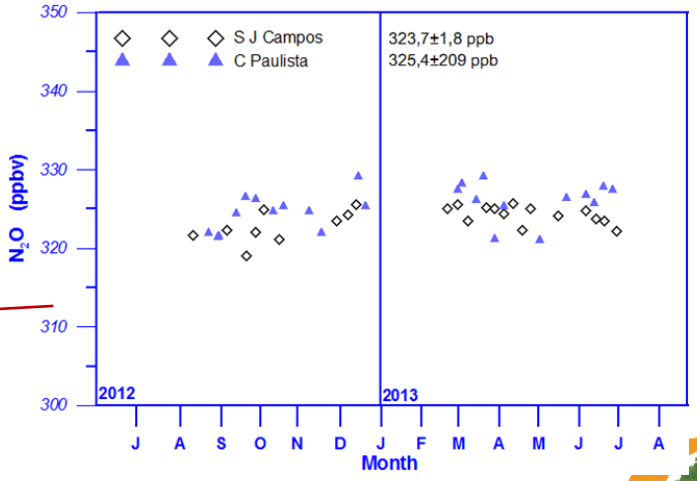
Monitoramento de Gases GEE

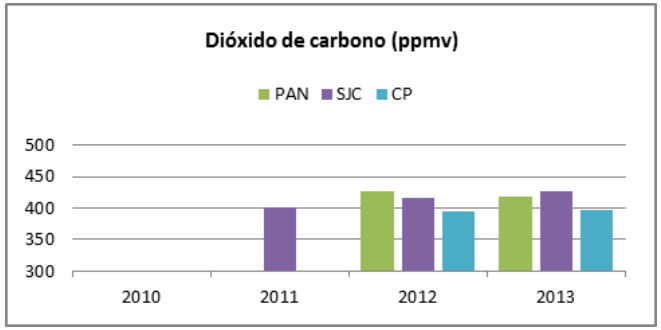
Medidas de GEE realizadas pelo LAPBIO



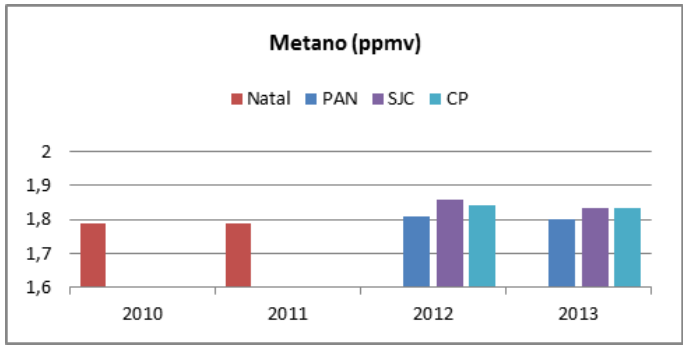








Médias anuais da concentração de dióxido de carbono (ppmv) obtidas nas localidades Pantanal (PAN), São José dos Campos, SP (SJC) e Cachoeira Paulista, SP (CP) para os anos de 2011 a 2013.



Médias anuais da concentração de metano (ppmv) obtidas nas localidades de Natal, RN, São José dos Campos, SP (SJC) e Cachoeira Paulista, SP (CP) para os anos de 2010 a 2013.

Estudo de Fontes de GEE

- Obtenção de fatores de emissão a partir de queima controlada de 4 ha no Acre com medidas de CO_2, CO, CH_4 hidrocarbonetos não metano (NMHC) e material particulado.

- Colaboração com o INCT Antártico (INCT-APA) forneceu dados de emissão de metano na região subantártica (em geral sumidouro).

Queima controlada no Acre

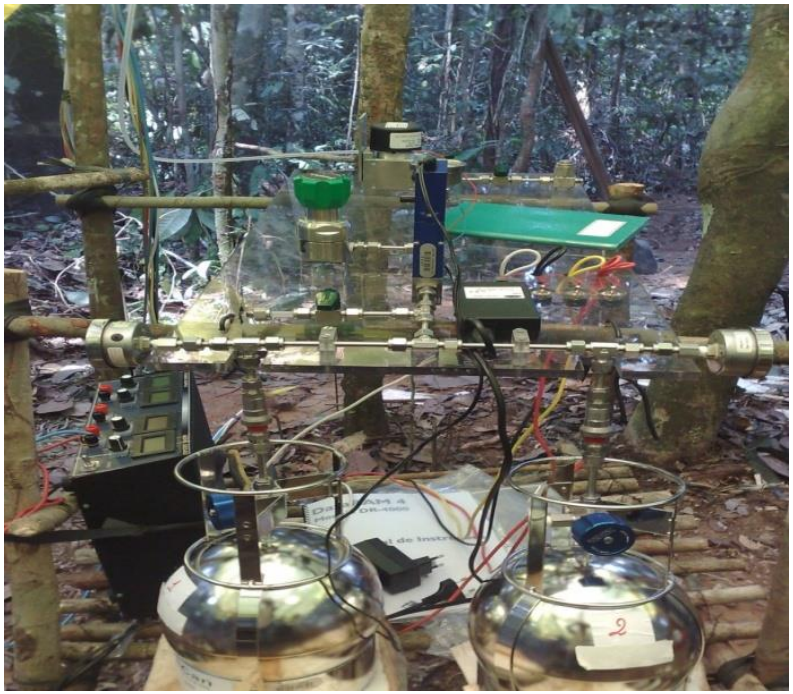
Antes da queimada

Fase chama.

Fase incandescência

Após a queimada

Instalação do sistema de amostragem em campo dentro da mata.



fatores de emissão

Fatores de emissão ($g\ kg^{-1}$)[a]				
CO_2	CO	CH_4	NMHC	$PM_{2.5}$
1513 [a1]	157,3	8,17	3,89	1,86
1599 [a2]	111,3	9,2	5,6	4,8

Fatores de emissão ($kg\ ha^{-1}$)[b]				
CO_2	CO	CH_4	NMHC	$PM_{2.5}$
232.115[c]	24.141	1.254	596	285
321.400[d]	33.427	1.736	825	395

[a] valores em gramas de gas por kg de biomassa seca.
[a1] (Cruzeiro do Sul); [a2] (Alta Floresta, Soares Neto et al. (2009).
[b] valores em kg de gas por ha de floresta queimada.
[c] valores para consumo real medido de 36,1% da biomassa inicial.
[d] valores extrapolados para consumo de 50% da biomassa inicial.

- Transformando as emissões em CO_2 equivalente e extrapolando para a taxa média anual de desflorestamento de 15.815 km^2/ano para o periodo de 2000 to 2011, a taxa de emissão de CO_2 equivalente de 567 Mton/ano para a floresta Amazonica representa 1,13% da emissão global GEE como reportado por Barker et al. (IPCC, 2007).

Mudanças do usa da terra

Modelo INPE -Emission Model (EM)

- ✓Arcabouço de modelagem para estimativa de emissões por mudanças de uso da terra .
- ✓Desenvolvido no CCST/INPE em colaboração com outras áreas do INPE, outras Instituições e projetos.
- ✓A partir do desmatamento (corte raso) o modelo pode gerar estimativas de 1ª ordem (100% das emissões ocorrem na transição) como de 2ª ordem (Considera a emissão e absorção de carbono).

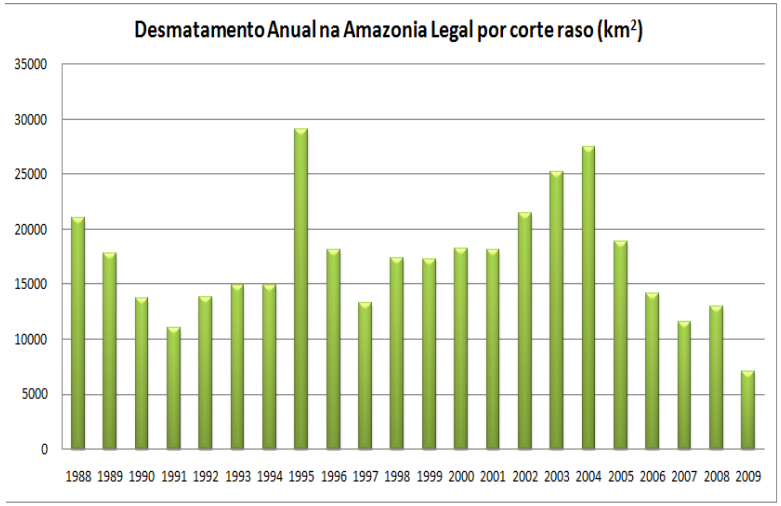
- ✓Representação espacialmente explicita dos processos de absorção e remoção de carbono(heterogeneidade espacial).

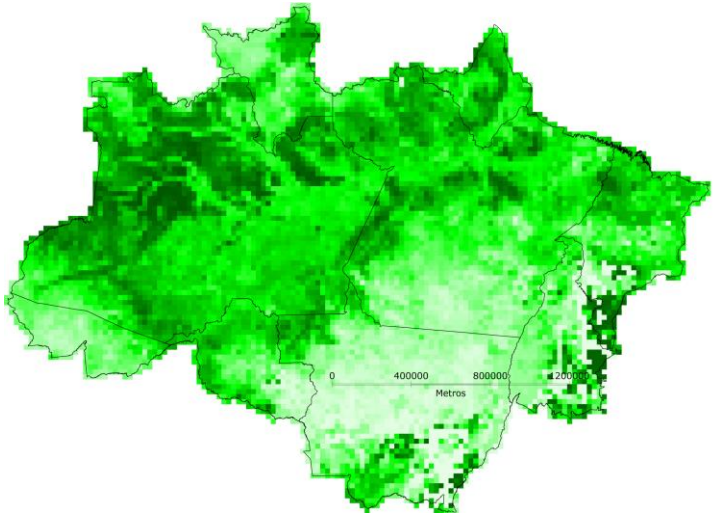
- ✓O modelo permite realizar uma representação dinâmica da vegetação, incluindo a secundária e processos de degradação florestal.

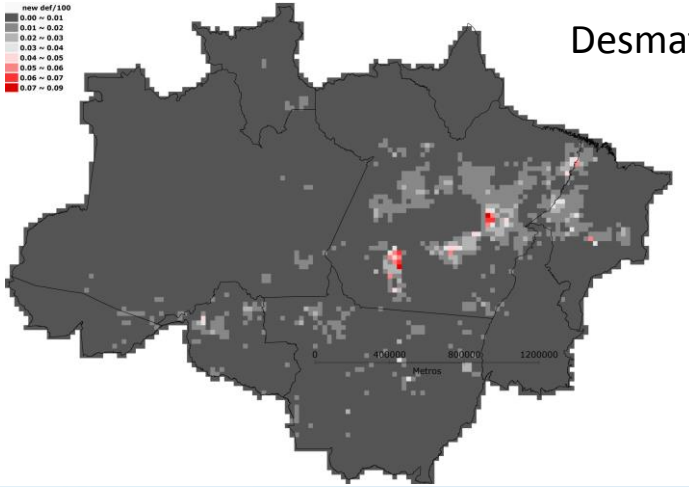
- ✓Fornece estimativas de emissão de CO_2, CH_4, N_2O, CO e NOx.

- ✓Modelo de código aberto, parametrizável, permite o desenvolvimento de novos módulos e modificações do existente.

Emissão=
Taxa de desmatamento x Biomassa média
x porcentagem de carbono





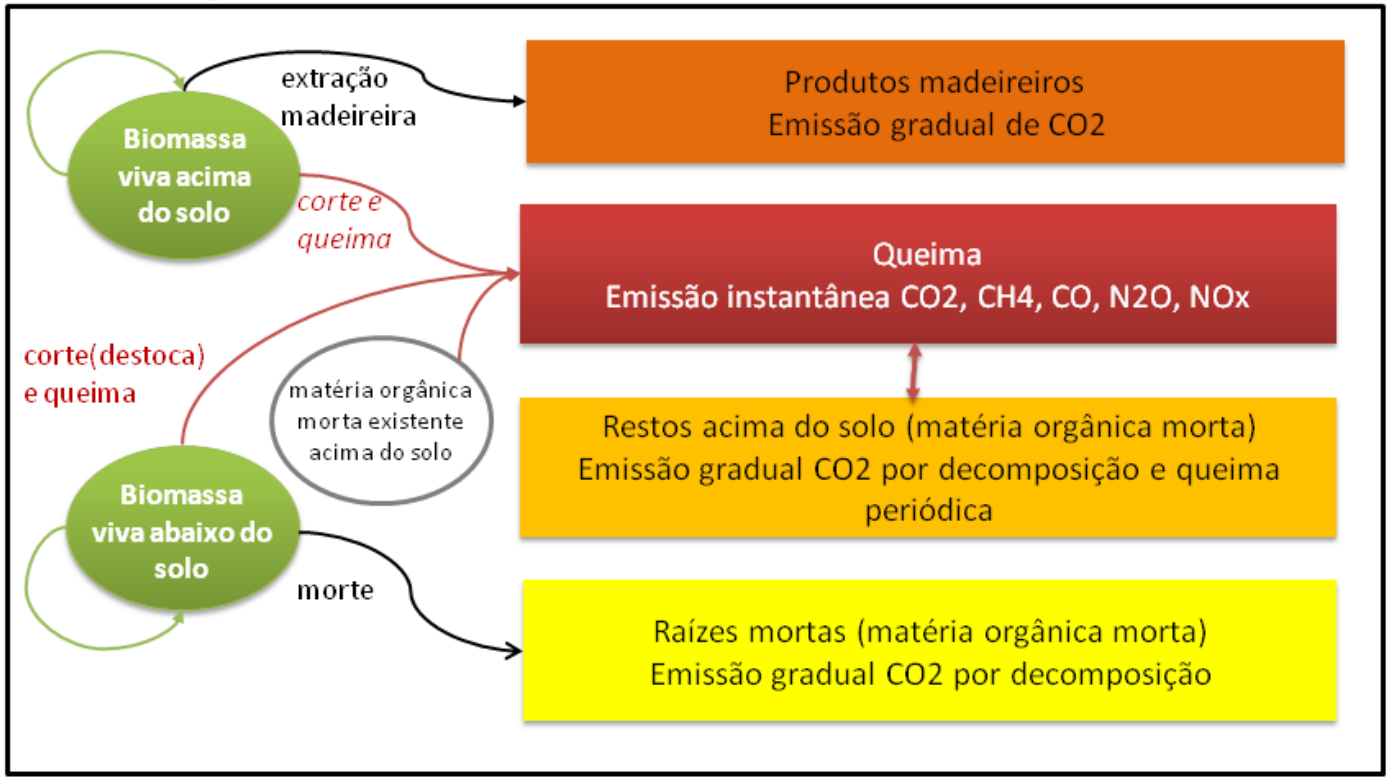


Desmatamento 2009

Biomassa (Saatchi et al., 2007)

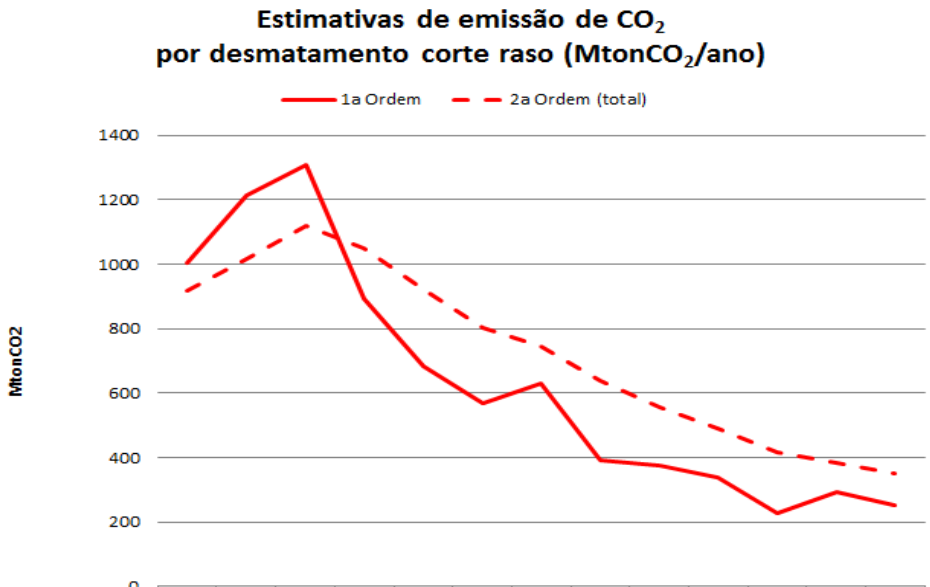
Distúrbio: corte raso e queima da vegetação para implantação de pasto ou cultivo

(Estimativas de emissões de 2ª Ordem)



(b)

Estimativas para a Amazônia (Corte raso)



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1a Ordem	1005	1213	1309	892	683	568	629	392	374	338	228	294	252
2a Ordem (total)	916	1018	1120	1049	923	802	746	637	555	492	415	384	352

Estimativas de emissão de 1ª (assumindo emissões instantâneas) e de 2ª ordem por desmatamento corte-raso para a Amazônia brasileira. Dados de desmatamento do PRODES/INPE. Biomassa MCTI (2010)[1]. [a1] Parâmetros da estimativa de 2º ordem (15% biomassa produtos madeireiros, 50% da biomassa remanescente queimada no primeiro ano)

Novos processos de combustão

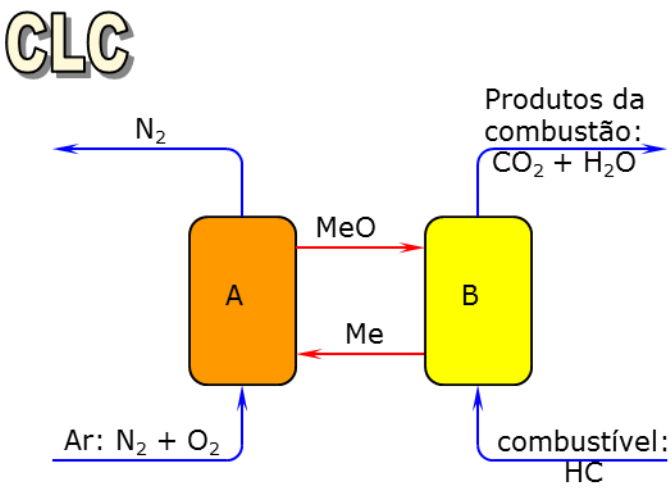
- Implantação de um laboratório para o desenvolvimento de tecnologias de combustão em colaboração com a Petrobras.

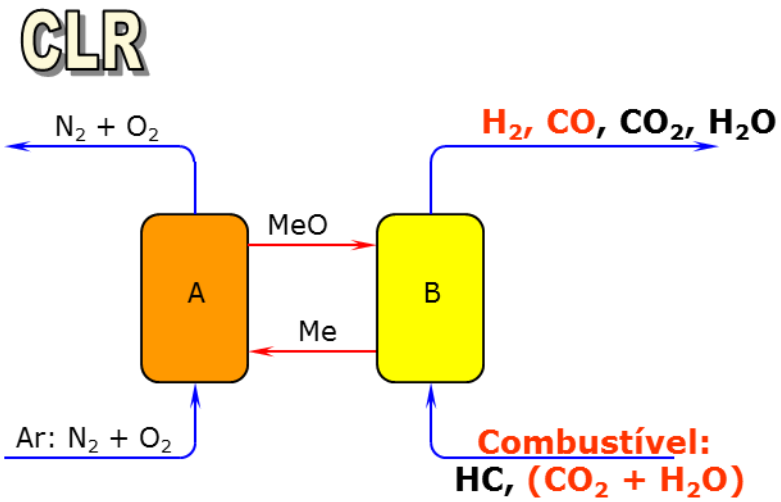
- Objetivo: Capacitar o Brasil em sintetizar, caracterizar e avaliar materiais empregados em novos processos de combustão que reduzam a emissão de CO_2.

- Desenvolvimento de processo como o "*Chemical Looping Combustion*", Com geração de H_2 e assimilação de CO_2.

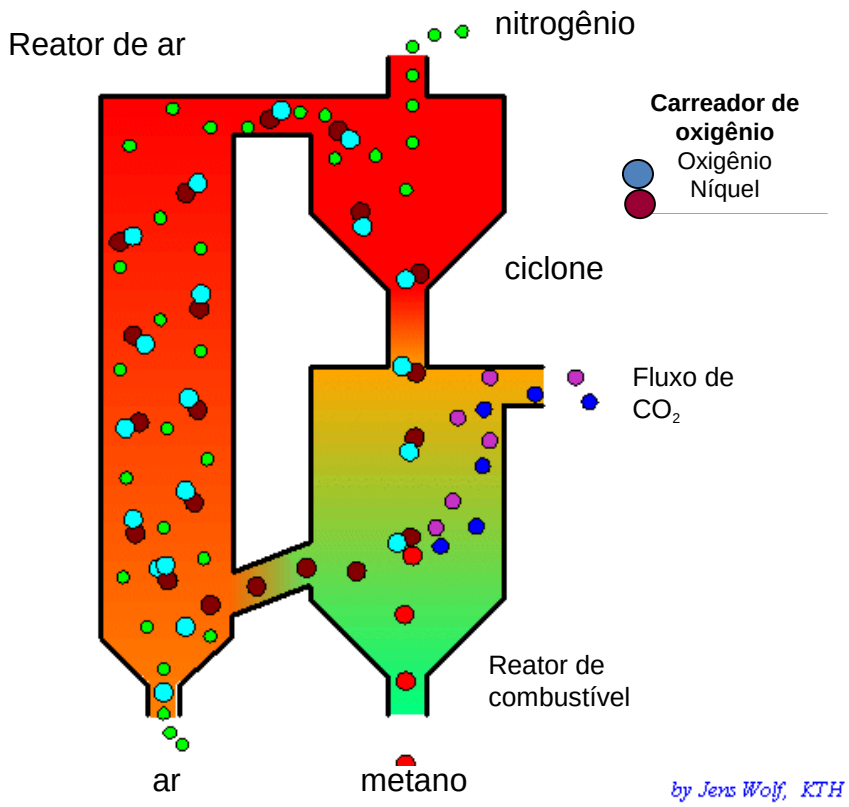
CLC e CLR - Conceito

- Materiais para:
  - Combustão do metano com geração de CO_2 em alta concentração- CLC
  - Reforma do metano – geração de hidrogênio acoplado ao sistema CLC - CLR.





Queima de metano gerando CO2 (CLC)



Conclusão

A execução dos projetos resultou:

- ✓ Medidas de concentração dos principais gases do efeito estufa.
- ✓ Intercambio de técnicas e medidas com o INCT-APA.
- ✓ Obtenção de fatores de emissão para queima de biomassa (floresta).

- ✓ Desenvolvimento de modelagem para estimativa de emissões por mudanças de uso da terra: INPE *Emission Model* (EM) .

- ✓ Desenvolvimento de processo de combustão com assimilação de carbono "*Chemical Looping Combustion*", .

OBRIGADO!!

CNPq Processo 573797/2008-0 /FAPESP Processo 2008/57719-9.