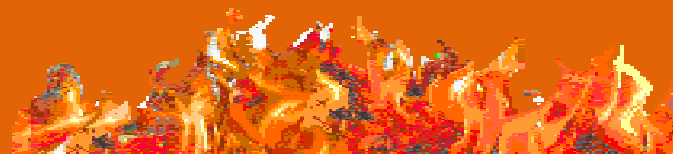


III Workshop do Modelo Brasileiro
do Sistema Climático Global -INLAND
Viçosa, MG, 23-25 de fevereiro, 2010

ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE QUEIMADAS EM ESCALA GLOBAL

Karla Longo e Judith Hoelzemann



CCST
Centro de Ciência
do Sistema Terrestre

IGMAI
Grupo de Modelagem da Atmosfera e Interfaces
Modeling of the Atmosphere and its Interfaces Group

*Contribuições:
Saulo R. Freitas, Karla M. Longo,
Judith J. Hoelzemann, Gabriel Pereira,
Ricardo Siqueira, Daniela A. França*

ROTEIRO

- Necessidades do MBSCG
- Atual status do módulo de emissões
- Atividades em andamento
- Conexões com os módulos de química e aerossóis
- Particularidades das emissões na escala global

NECESSIDADES PARA O MBSCG

- Módulo de emissões de queimadas
 - Aerossóis e gases
 - Global
 - Emissões no tempo atual
 - Emissões para cenários de previsão climática (~2010-2200)
 - Acoplamento aos módulos de química e aerossóis do MBSCG e parametrização de plume-rise

- Inventários de emissão de outras fontes
 - Biogênico
 - Industrial / urbano
 - Solo
 - Oceanos

O QUE TEMOS HOJE

- ◉ 3BEM - *Brazilian Biomass Burning Emission Model* (regional e global)
- ◉ *Plume-rise*: distribuição vertical da fumaça
- ◉ Cálculo de emissões derivadas da energia radiativa do fogo (regional e global)
- ◉ Emissões de queimadas de cana-de-açúcar
- ◉ Impacto das emissões de queimadas climáticas de aerossóis associadas com desmatamento na Amazônia
- ◉ GWEM - *Global Wildland Fire Emission Model*
-estudos para demais regiões do globo-

3BEM - BRAZILIAN BIOMASS BURNING EMISSION MODEL

Karla M. Longo, Saulo R. Freitas

- Regional (CCATT-BRAMS, WRF-CHEM)
- Global (SIM NOAA, GEOS-5)

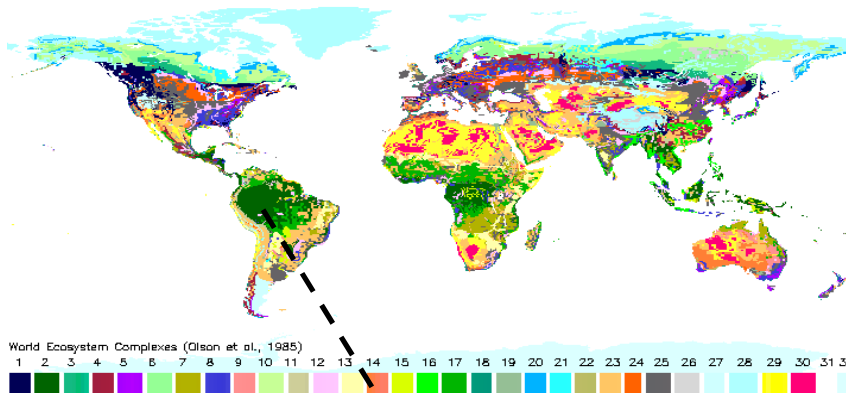
Longo et al., ACPD - 2007

Freitas et al., ACP - 2009

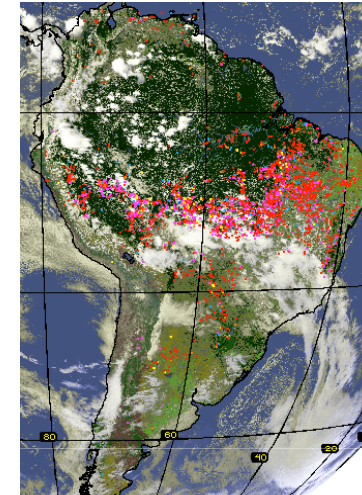
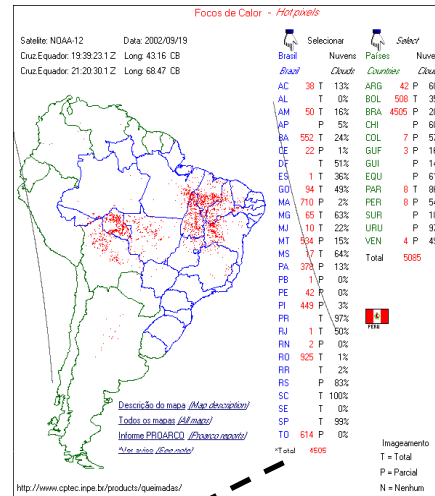


BRAZILIAN BIOMASS BURNING EMISSION MODEL (3BEM)

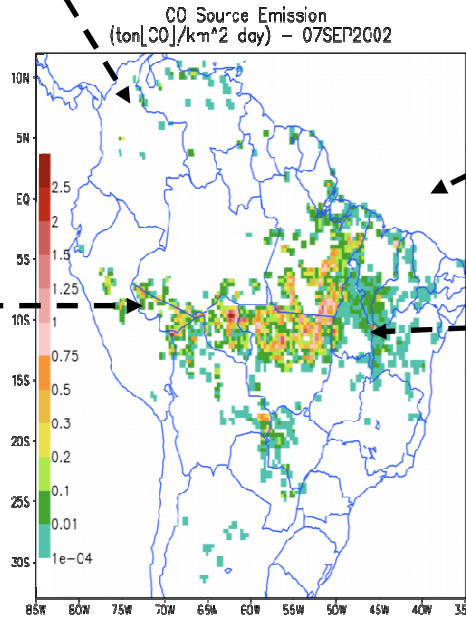
density of carbon data



near real time fire product



land use data



emission & combustion factors

Biome category	Emission Factor for CO (g/kg)	Emission Factor for PM2.5 (g/kg)	Aboveground biomass density (α , kg/m ²)	Combustion factor (β , fraction)
Tropical forest ¹	110.	8.3	20.7	0.48
South America savanna ²	63.	4.4	0.9	0.78
Pasture ³	49.	2.1	0.7	1.00

¹ Average values for primary and second-growth tropical forests, ² Average values for campo cerrado (C3) and cerrado sensu stricto (C4), ³ value for campo limpo (C1). All numbers are from Ward et al.,

mass estimation

$$M[\eta] = \alpha_{veg} \cdot \beta_{veg} \cdot E_{f_{veg}}^{[\eta]} \cdot a_{fire}$$

CO source emissions
 (kg m⁻²day⁻¹)

EMISSÕES PARA A AMÉRICA DO SUL

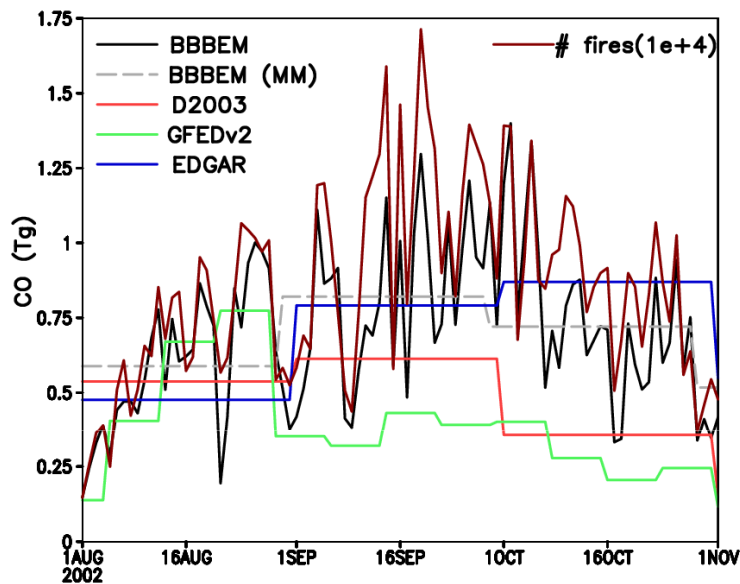


Figure 3 The four biomass burning inventories: time series for the total pyrogenic CO emission estimate from SA (Tg) from 01 August to 01 November 2002 with BBBEM (daily variation, black), EDGAR (monthly variation, blue), D2003 (monthly variation, red), and GFEDv2 (8-day time variation, green). Also the monthly mean of BBBEM (grey) and the number of fire counts are shown.

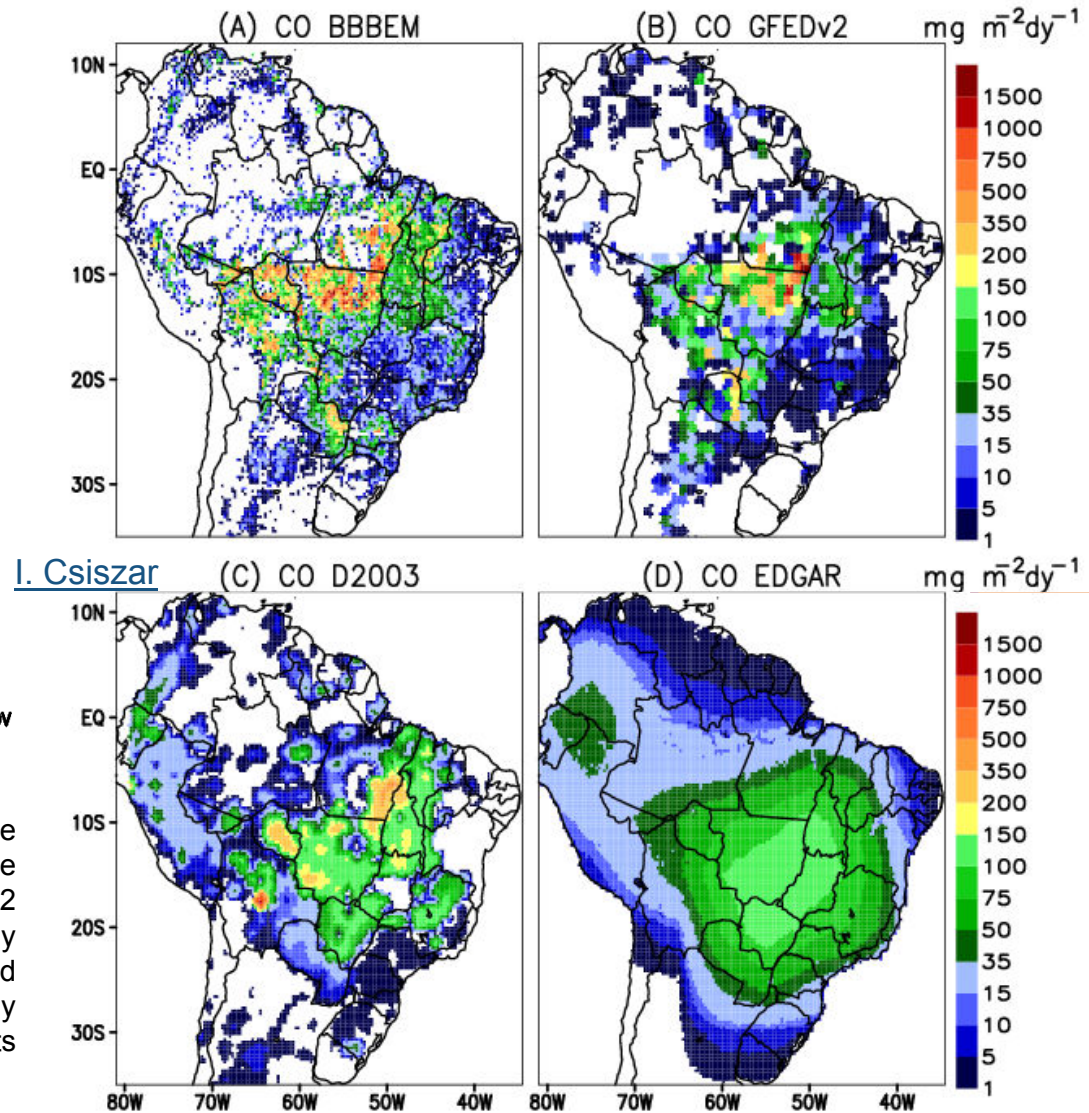
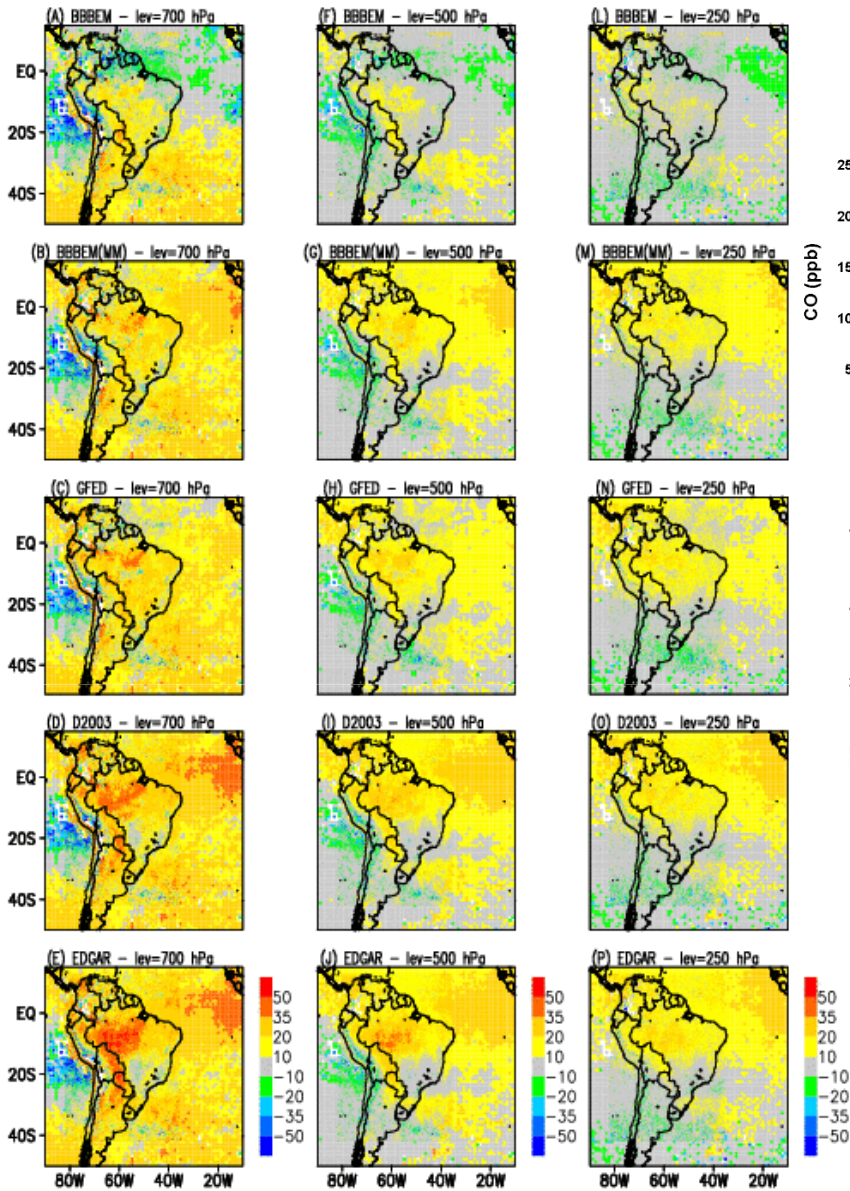


Figure 2 . The four biomass burning inventories showing the spatial distribution of the CO emission estimation obtained as 3 monthly mean (AUG-SEP-OCT) 2002 and in units $\text{mg m}^{-2} \text{dy}^{-1}$: (A) with the technique described in this paper (BBBEM), (B) GFEDv2, (C) D2003 and (D) EDGAR.

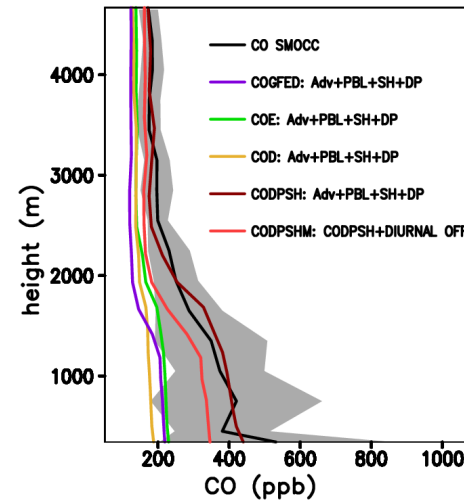
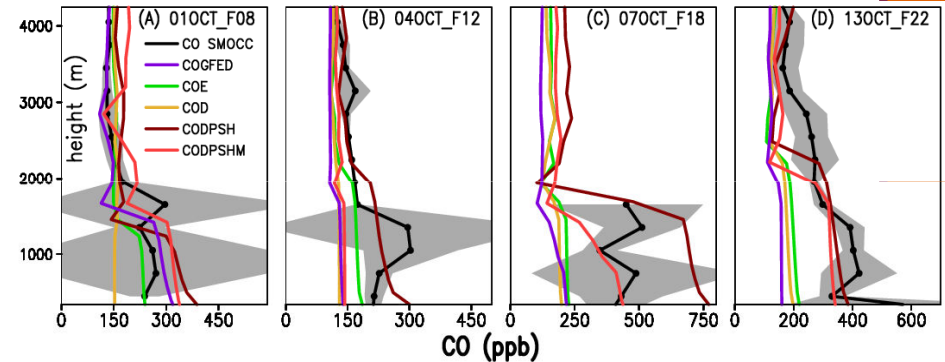
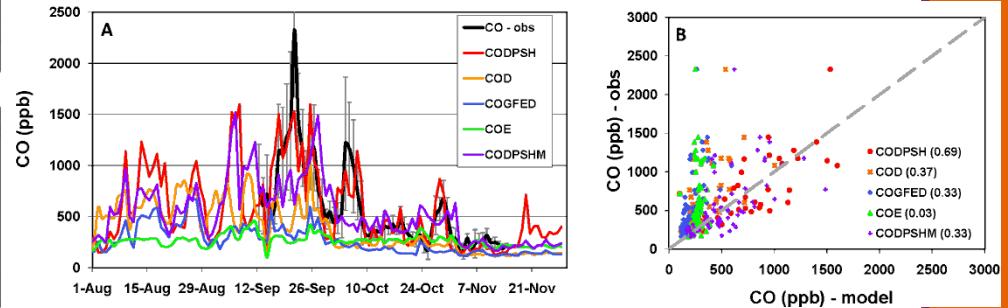
I. Csiszar



VALIDAÇÃO PARA A AMÉRICA DO SUL



CO model relative error (%) associated with the inventories BBBEM (left), EDGAR (center) and D2003 (right) in reference to the MOPITT CO retrieval for August 2002 at 3 vertical levels (700, 500 and 250 hPa). Positive values mean that model results are underestimated in reference to the MOPITT retrieved data and vice-versa.



27 km WRF-CHEM air quality and weather forecast INCLUDING 3BEM FIRE EMISSIONS

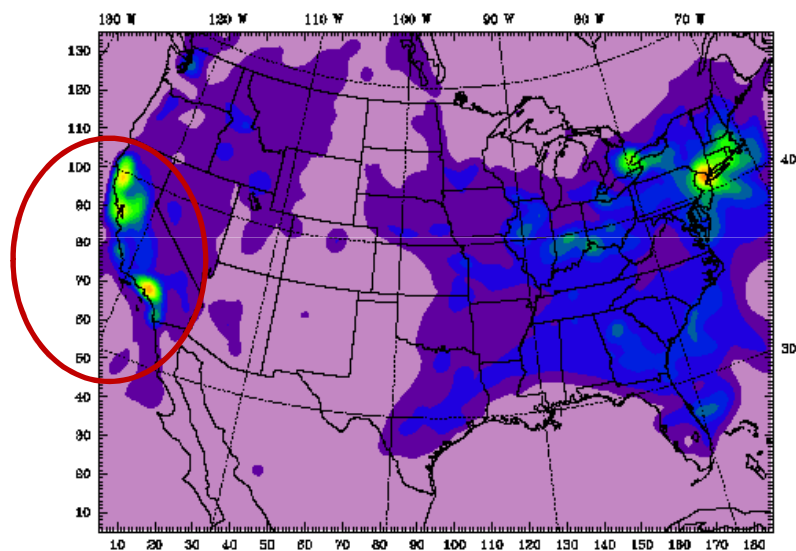
<http://www-frd.fsl.noaa.gov/aq/wrf/>

CO Concentration at level 1
Fest: 18.00 h
CO concentration

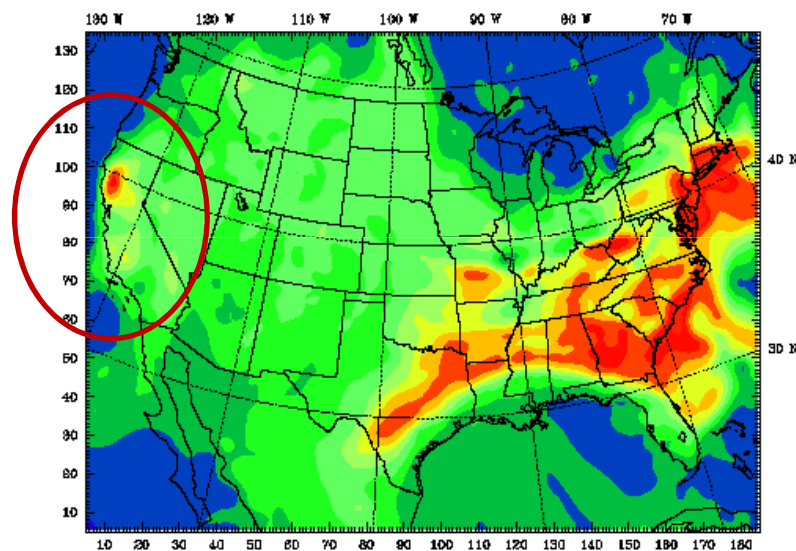
Valid: 1800 UTC Tue 22 Jul 08 (1200 MDT Tue 22 Jul 08)
at k-index = 40
sm= 2

OZONE LEVEL 1
Fest: 21.00 h
O3 concentration

Valid: 2100 UTC Tue 22 Jul 08 (1500 MDT Tue 22 Jul 08)
at k-index = 40
sm= 2



Model Info: V9.0 G3 YSU PBL WSM Scias Noah LSM 27 km, 40 levels, 120 sec
LW: RRTM SW: Goddard DQV: simple KM: 3D Smagor

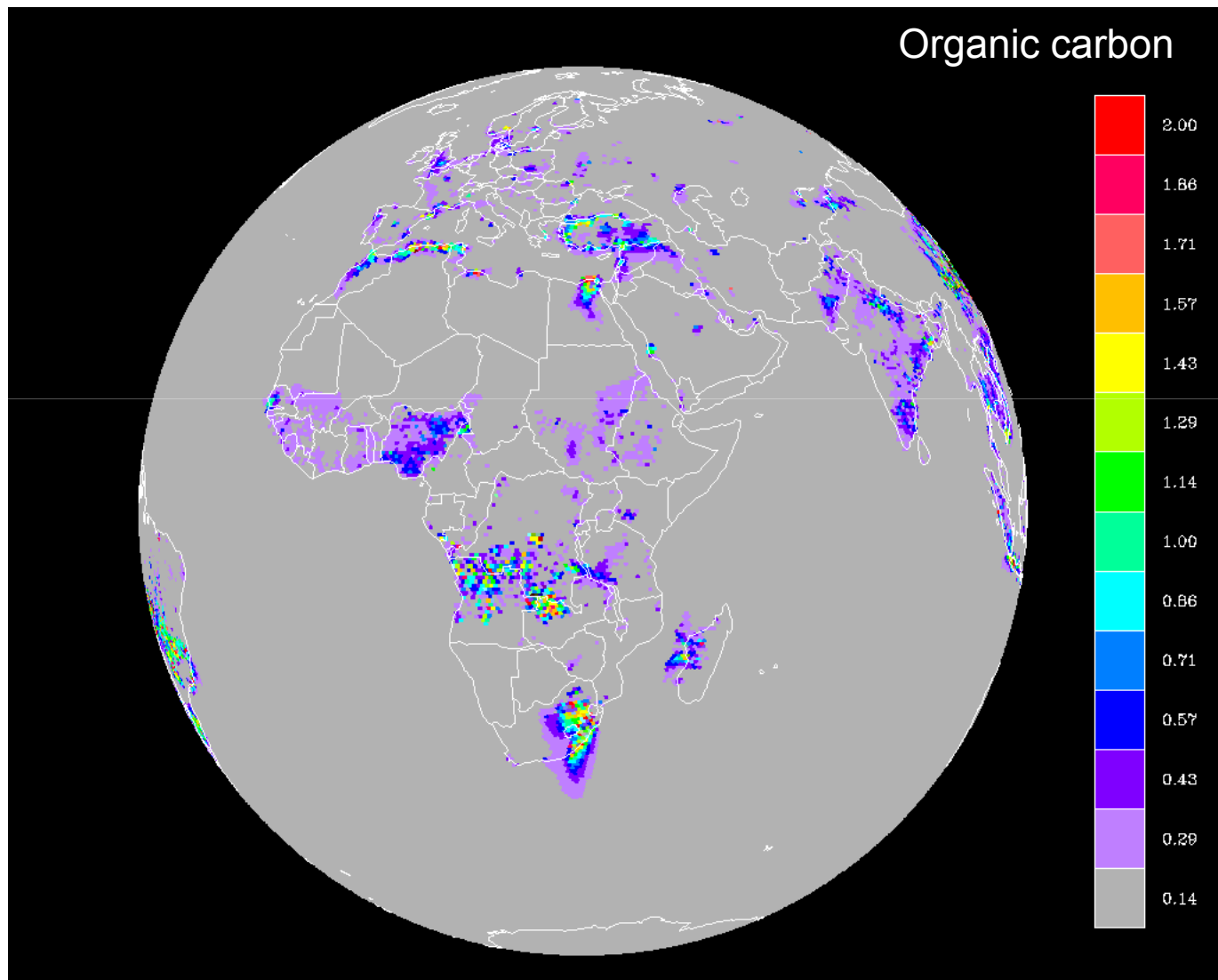


Model Info: V9.0 G3 YSU PBL WSM Scias Noah LSM 27 km, 40 levels, 120 sec
LW: RRTM SW: Goddard DQV: simple KM: 3D Smagor

III Workshop MBSCG, Viçosa, MG. 2010



3-BEM EMISSIONS AT FIM - NOAA GLOBAL MODEL (THE FLOW-FOLLOWING FINITE-VOLUME ICOSAHEDRAL MODEL)

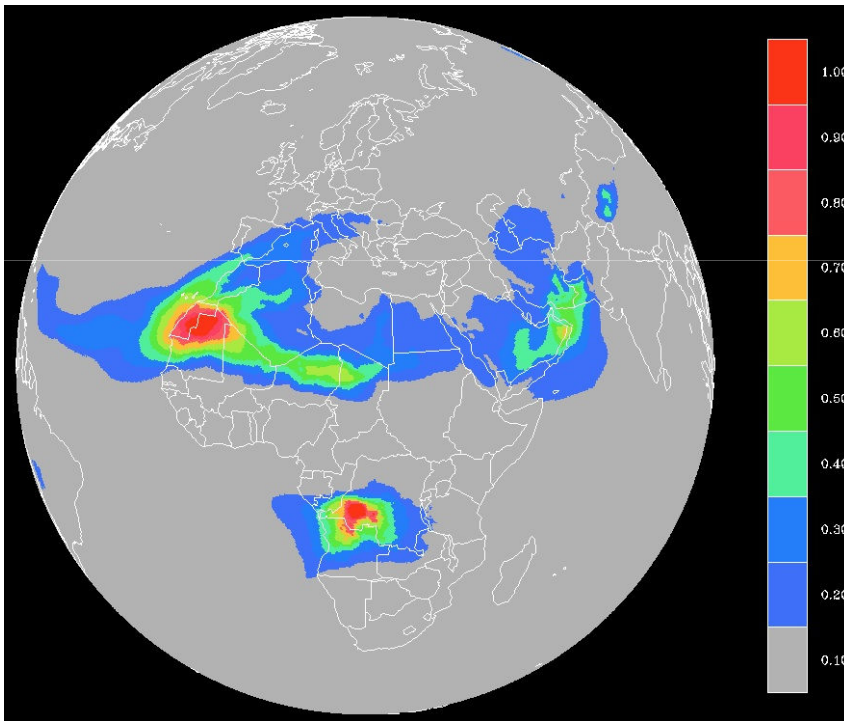


III Workshop MBSCG, Viçosa, MG. 2010

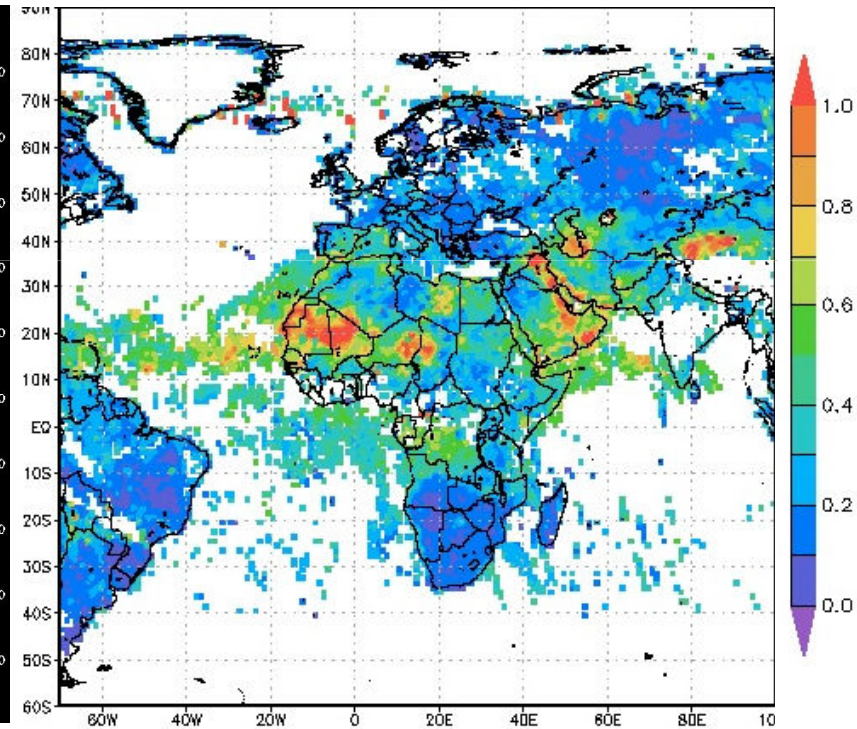


AEROSOL OPTICAL DEPTH (AOD) COMPARISONS OF FIM-CHEM SIMULATIONS WITH SATELLITE OBSERVATIONS

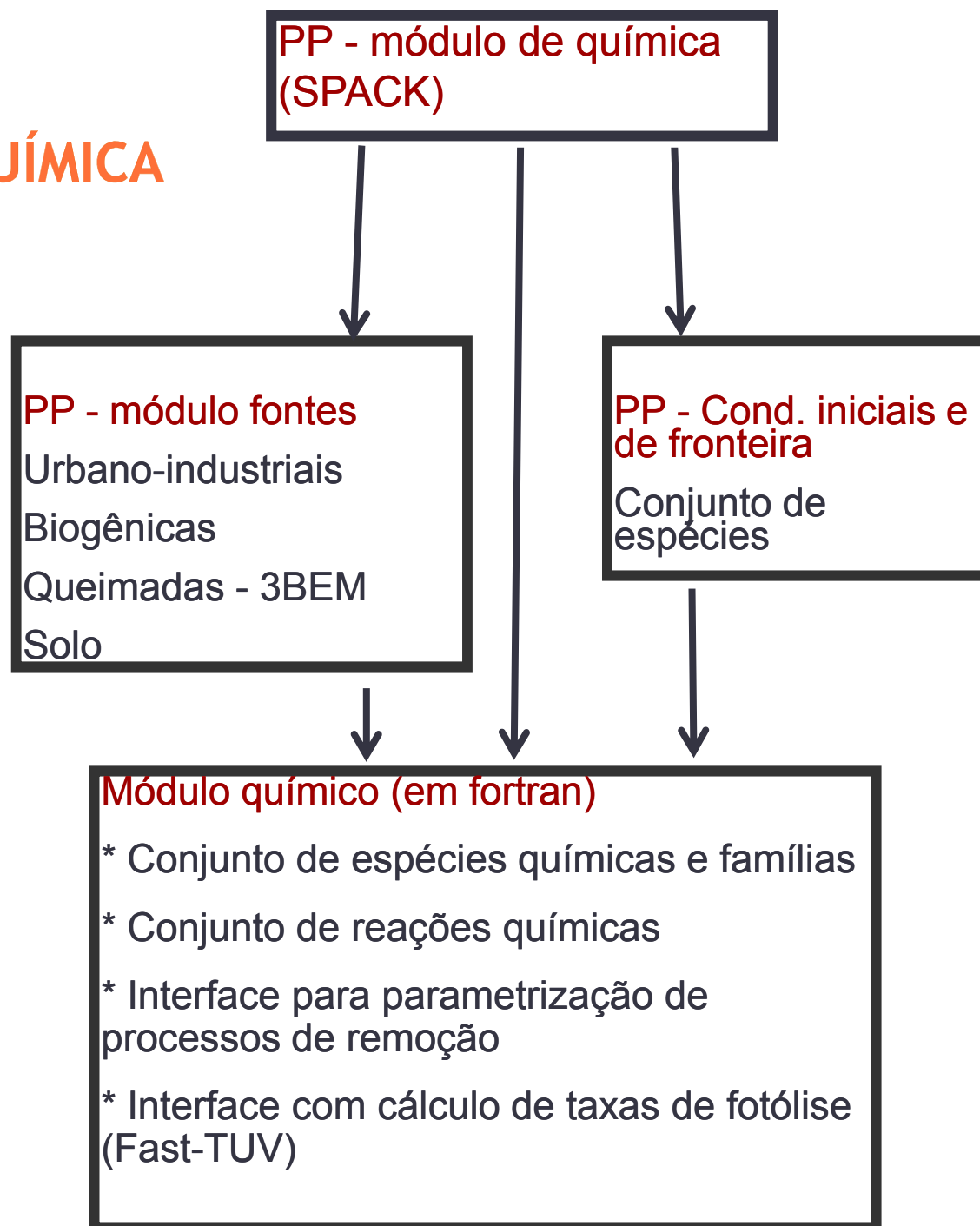
Time averaged FIM-Chem AOD predictions, July 21 - July 25



Time averaged AOD Satellite observations from OMI



LINKS COM OS MÓDULOS DE QUÍMICA E AEROSSÓIS



PP - módulo de química: SPACK

Entrada:

mecanismo químico:

* espécies químicas e famílias

* conjunto de reações

Saida:

* Conjunto de rotinas fortran 90 (kinetic, rates, Jacobian, etc) para ser compiladas com o core dinâmico

* Interface com o pp de fontes

* Interface com o pp de cc e ci

Pronto para: **CBM4, RACM**
RADM, RADM2, MELCHIOR,
MOCA

Virtualmente qualquer mecanismo químico pode ser usado sem qualquer codificação no código do core dinâmico

File for chemical species **RACM**
(name and molar mass)
gaseous species # aqueous
species
77 0
---Gas-phase---
O3 48.
H2O2 34.
NO 30.
NO2 46.
NO3 62.
N2O5 108.
HONO 47.
HNO3 63.
HNO4 79.
SO2 64.
SULF 98.
CO 28.
CO2 44.
N2 28.
O2 32.
.

```
!%%%%%%%%%%  
!% File for gas-phase RACM  
!%!  
!  
!  
! R26 (N2 as product)  
O1D -> O3P  
KINETIC TB N2 ARR2 1.80E-11 -110.0  
! --- NASA 1994  
!  
! R27: O1D + O2 -> O3P + O2  
O1D -> O3P  
KINETIC TB O2 ARR2 3.20E-11 -70.0  
! --- NASA 1994  
!  
! R28  
O1D -> 2. HO  
KINETIC TB H2O ARR2 2.20E-10 0.0  
! --- NASA 1994  
!  
! R29: (+ O2 as product)  
O3 + HO -> HO2  
KINETIC ARR2 1.60E-12 940.0  
! --- NASA 1994  
!  
! R30 (+ 2.0 O2 as product)  
O3 + HO2 -> HO  
KINETIC ARR2 1.10E-14 500.0  
! --- NASA 1994
```

CHEM1-LIST

```
MODULE chem1_list
```

```
  IMPLICIT NONE
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: maxnspecies= 200
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: nspecies=006
```

```
  !Name of species
```

```
  CHARACTER(LEN=8),PARAMETER,DIMENSION
```

```
(nspecies) :: spc_name=(/ &
```

```
    'O3 ' & !
```

```
    ,'NO ' & !
```

```
    ,'NO2 ' & !
```

```
    ,'O1D ' & !
```

```
    ,'O3P ' & !
```

```
    ,'O2 ' & !
```

```
  /)
```

```
  !Number of each specie
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: O3 =001
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: NO =002
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: NO2 =003
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: O1D =004
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: O3P =005
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: O2 =006
```

-
-

```
  !for memory allocation:
```

```
  !This parameters are use for documentation only.
```

```
  !Use them in a program in substitution of  
numerical terms.
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: src = 1 ! source term
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: ddp = 2 ! dry  
deposition
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: wdp = 3 ! wet  
deposition
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: fdda = 4! four-dim  
assimilation
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: on = 1
```

```
  INTEGER,PARAMETER :: off = 0
```

```
  !
```

```
  spaction(specie,[1=source,2=drydep,3=wetdep,4=  
fdda])
```

```
  INTEGER,PARAMETER,DIMENSION(4,nspecies)
```

```
:: spc_alloc=RESHAPE((/ &
```

```
    0 , 0 , 0 , 0 , & ! O3 - 001
```

```
    0 , 0 , 0 , 0 , & ! NO - 002
```

```
    1 , 0 , 0 , 0 , & ! NO2 - 003
```

```
    0 , 0 , 0 , 0 , & ! O1D - 004
```

```
    0 , 0 , 0 , 0 , & ! O3P - 005
```

```
    0 , 0 , 0 , 0 & ! O2 - 006
```

```
  /),(/4,nspecies/))
```

PP - MÓDULO DE FONTES

Emissões de queimadas

- **Brazilian Biomass Burning Emission Model** (Freitas et al., 2005; Longo et al., 2007): plume rise mechanism, daily and model resolution.
- **GFEDv2** (van der Werf et al., 2006): 8days/monthly - 1x1 degree.
- Emission Factors from Andreae and Merlet (2001).

110 species

Biomes: TropFor, ExtratropF,
Savanna, Pasture, charcoal,
waste, biofuel

CO2
CO
CH4
NHMC
C2H2
C2H4
C2H6
C3H4
C3H6
C3H8
1_butene
i-butene
tr_2_butene
cis_2_butene
butadiene

n_butane
i-butane
1_pentene
2_pentene
n_pentane
2_Me_Butene
2_Me_butane
pentadienes
Isoprene
cyclopentene
cyclopentadiene
4_me_1_pentene
2_me_1_pentene
1_hexene
hexadienes

n_hexane
isohexanes
heptane
octenes
terpenes
benzene
toluene
xylenes
ethylbenzen.
styrene
PAH
Methanol
Ethanol
1_Propanol
2_propanol

Butanols
cyclopentanol
phenol
Formaldehyde
Acetald
Hydroxyacetaldehyde
Acrolein
Propanal
Butanals
Hexanals
Heptanals
Acetone
2_Butanone
2_3_Butanedione
Pentanones
Hexanones

Heptanones
Octanones
Benzaldehyde
Furan
2_Me_Furan
3_Me_Furan
2_ethylfuran
2_4_dime_furan
2_5_Dime_furan
Tetrahydrofuran
2_3_dihydrofuran
benzofuran
Furfural
Me_format
Me_Acetate
Acetonitrile
Acrylonitrile
Propionitrile
pyrrole
trimethylpyrazole
methylamine
dimethylamine

ethylamine
trimethylamine
n_pentylamine
2_me_1_butylamine
HFo
HAc
Propanoic
H2
NOx
NOy
EF_N2O
EF_NH3
EF_HCN
cyanogen
SO2
DMS
COS
CH3Cl
CH3Br
CH3I
Hg
PM25
TPM
TC ,OC ,BC

PLUME-RISE: DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA FUMAÇA

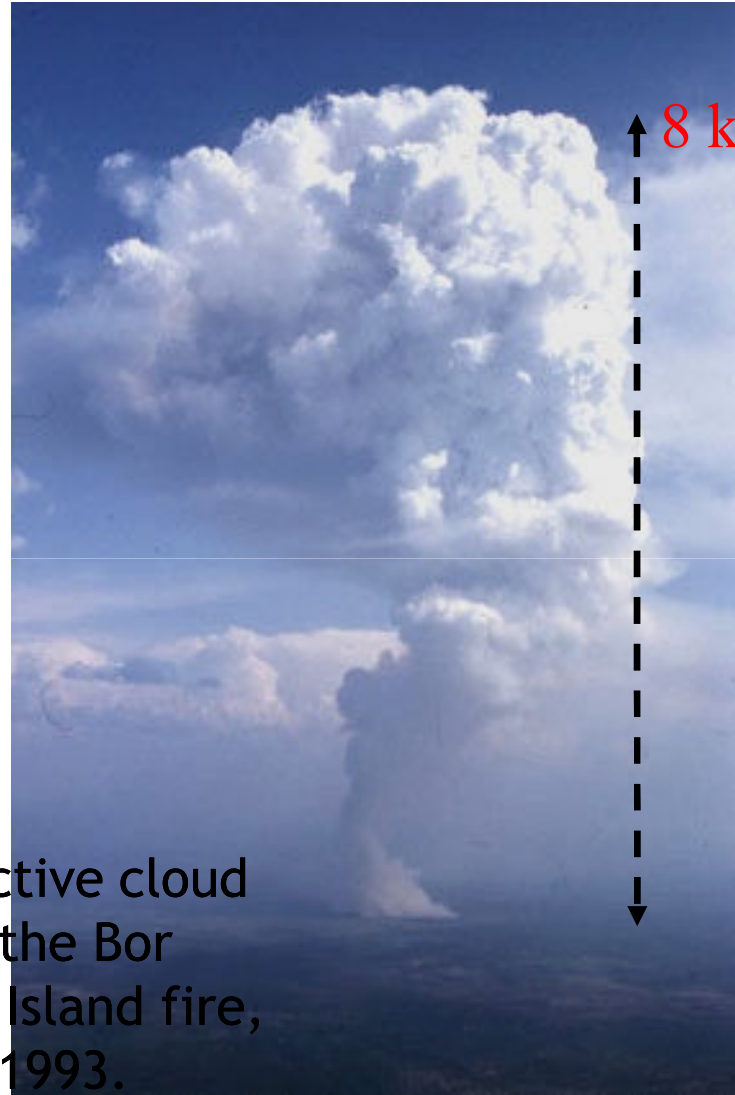
Saulo R. Freitas, Karla M. Longo

- Regional (CCATT-BRAMS, WRF-CHEM)
- Global (SIM NOAA, NCAR-CAM, HadGM)

- *Freitas et al., GRL - 2006*
- *Freitas et al., ACP - 2007, 2010*
- *Guan et al. ACP - 2008*



Plume rise sub-grid parameterization



Plume-rise due to the strong buoyancy of the hot gases/aerosols emitted

INCLUDING PLUME RISE MECHANISM THROUGH "SUPER-PARAMETERIZATION" CONCEPT

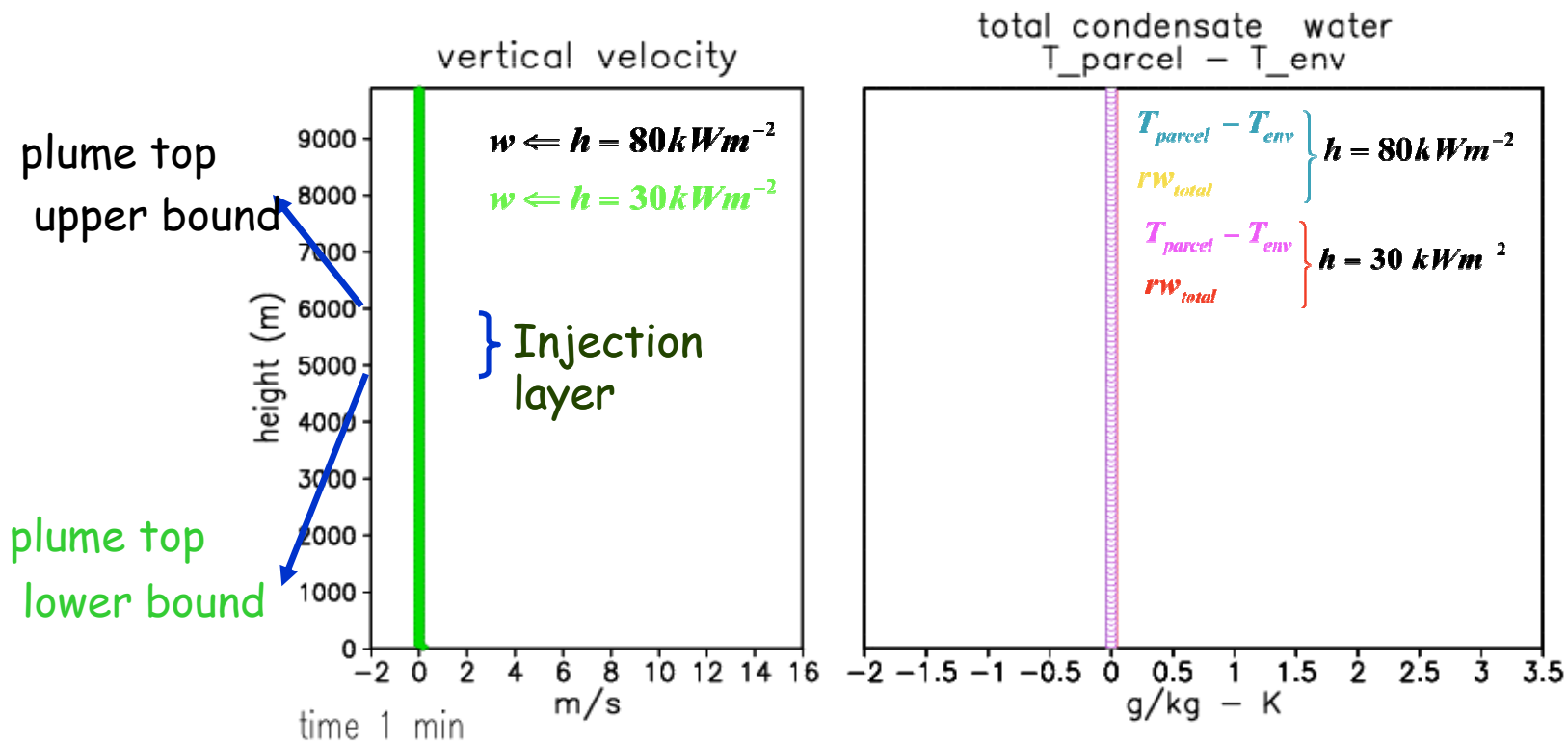


1D plume-rise model for vegetation fires
Biome: Forest

Time duration: 50 mn

Fire size: 20 ha

Heat flux: 80 kWm^{-2} / 30 kWm^{-2}

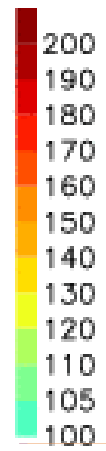
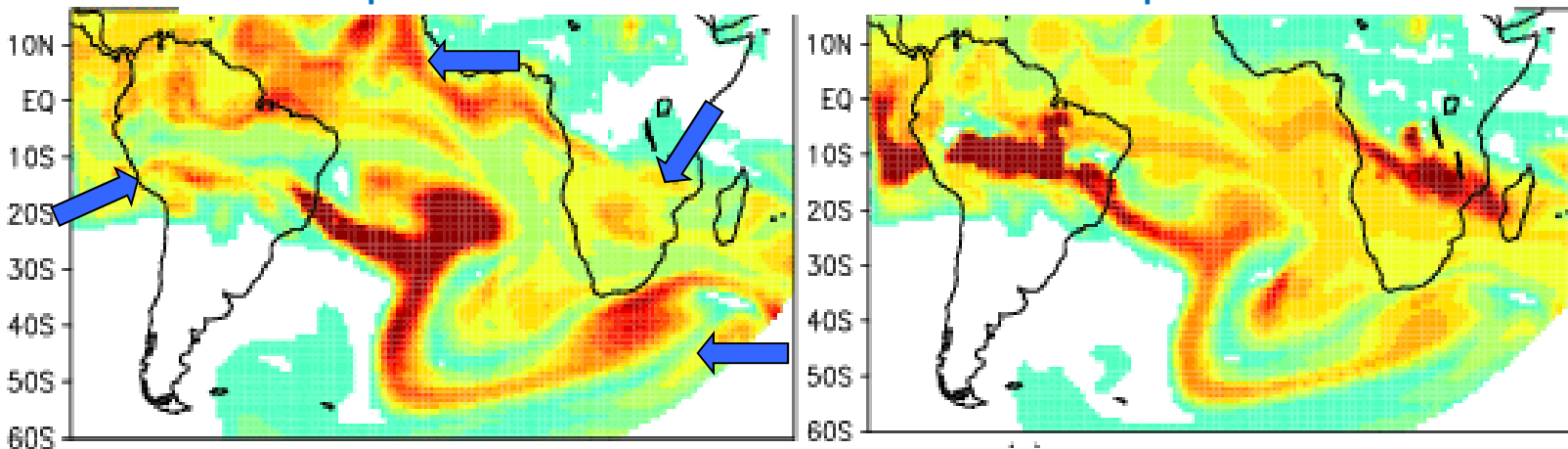


CATT-BRAMS comparison with AIRS 500 hPa CO

Model CO (ppb) at ~5.8 km

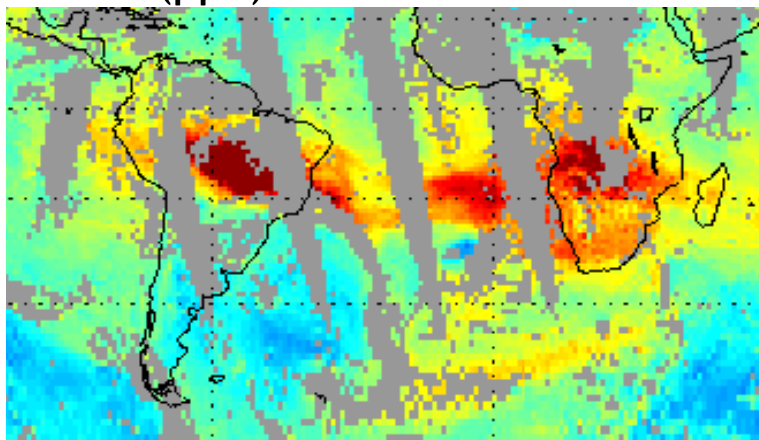
without plume rise

with plume rise

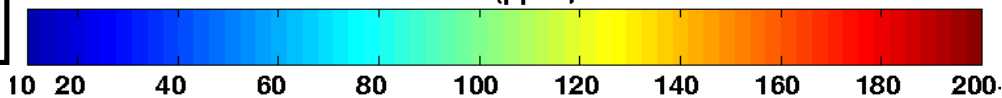


22 SEP 2002

CO (ppb) from AIRS at 500 hPa



20020922: CO (ppbv) at 500 mb



McMillan et al., GRL 2005.

1. Atmospheric InfraRed Sounder (AIRS) onboard NASA's Aqua satellite.
2. CO abundances are retrieved from AIRS 4.55 μ m spectral region.

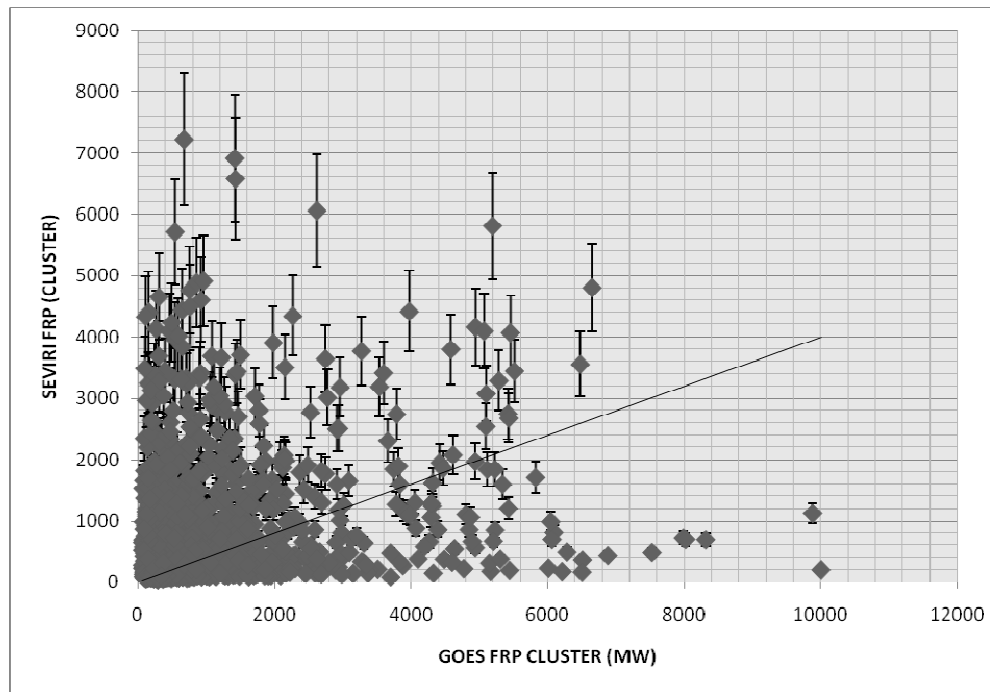
ENERGIA RADIATIVA DO FOGO E ESTIMATIVAS GLOBAIS DE EMISSÃO

Gabriel Pereira, Saulo R. Freitas

- *Pereira, G. - Diss. Mestrado, 2009 e doutorado (em andamento) DSR-INPE, orientação de E. C. Moraes e S. R. Freitas*
- *Pereira et al., Atmos. Env. - 2009*

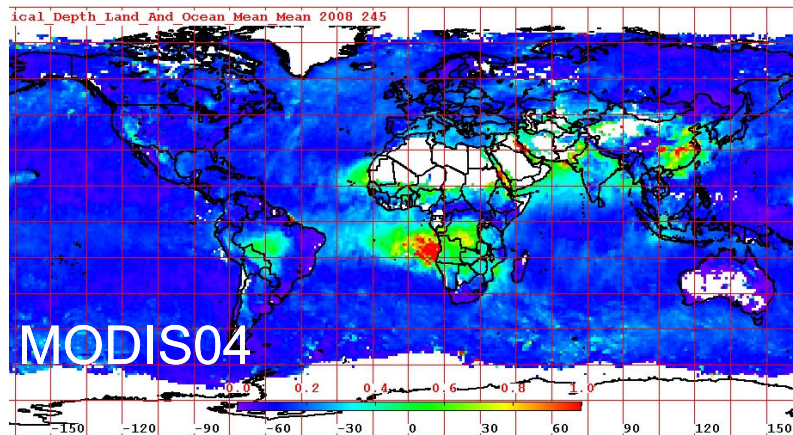
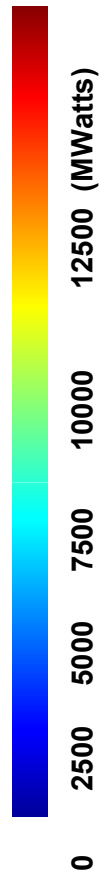
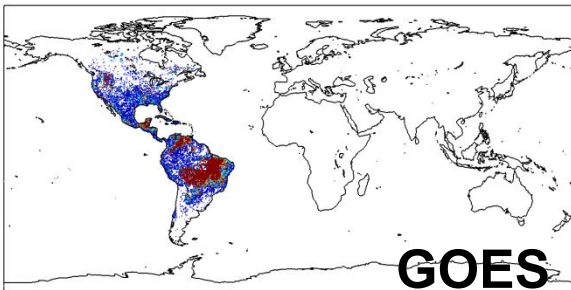
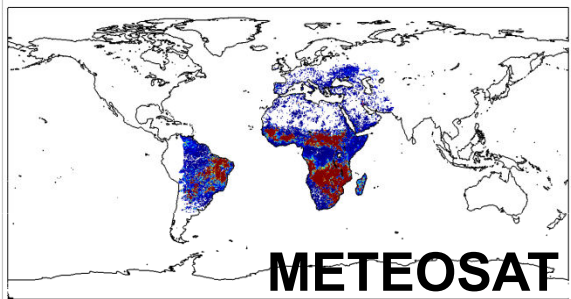
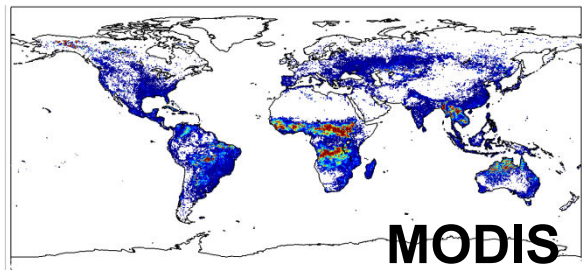


Análise e compatibilidade da energia radiativa do fogo para diferentes dados disponíveis



Estudos indicaram que não há uma relação direta de compatibilidade entre os dados caracterizado pelas diferentes características de cada sensor (geometria de visada, resposta espectral, características dos detectores, grau de saturação, ...).

Utilização da espessura óptica de aerossóis (MODIS04) como fator de correlação e calibração entre os dados de vários sensores



A relação entre a taxa de emissão de fumaça (R_{sa}) pela Energia Radiativa do Fogo (ERF) origina diferentes coeficientes de emissão de fumaça que são convertidos em gases e aerossóis.

$$ERF_{IVM} = \left[\left(\frac{A_{sampl} \cdot \epsilon \cdot \sigma}{\alpha \cdot \epsilon_{IVM}} \right) * L_{IVM,f} \right]$$

$$ERF = A \cdot \sigma \cdot T_f^4$$

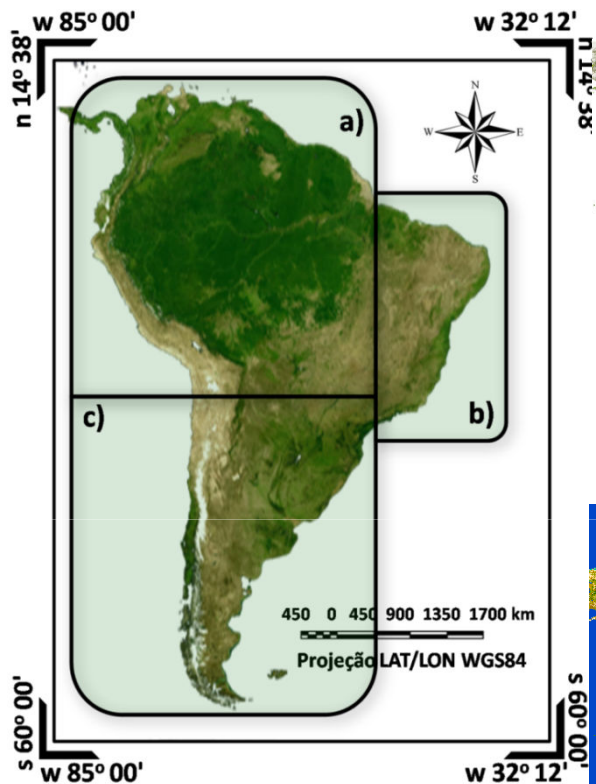
X

$$ERF = 294,4 * R_f - 110 \text{ MW } (R_B == 300 \text{ K})$$

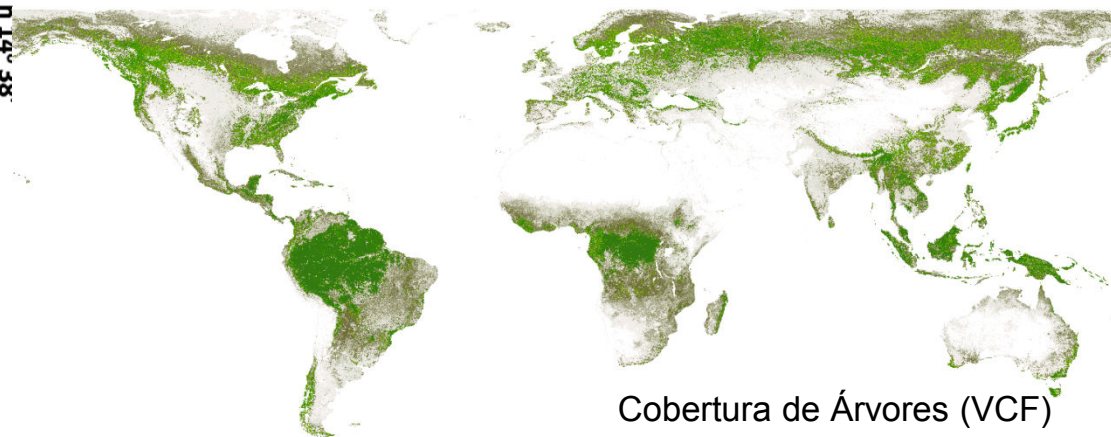
$$R_f = \int_{3.76}^{4.03} B(\lambda, T) d\lambda == t = 0.032$$

$$R_{sa} = \left\{ \frac{\left[\sum_{i=1}^{f_{ogo}} \left[(AOT_{550nm}^f - AOT_{550nm}^b) (\beta_a + \beta_s) \right] * A_p \right]}{\sum_{i=1}^{f_{ogu}} \left(\frac{\sqrt{A_p}}{\sqrt{u^2 + v^2}} \right)} \right\}$$

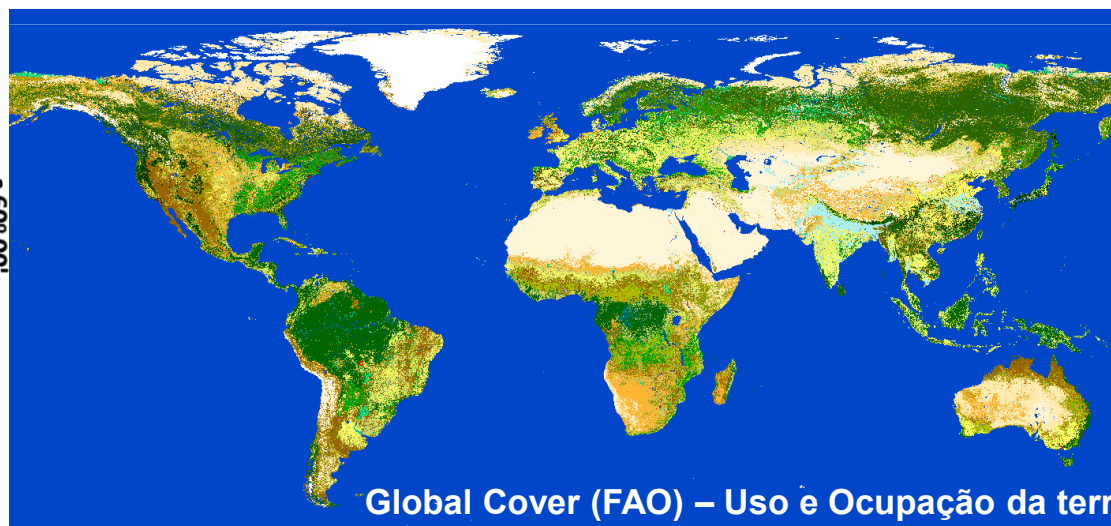
Refinamento dos coeficientes de emissão para distintos biomas



Método atual utiliza um único coeficiente para áreas heterogêneas. Ex.: América do Sul (3 coeficientes).



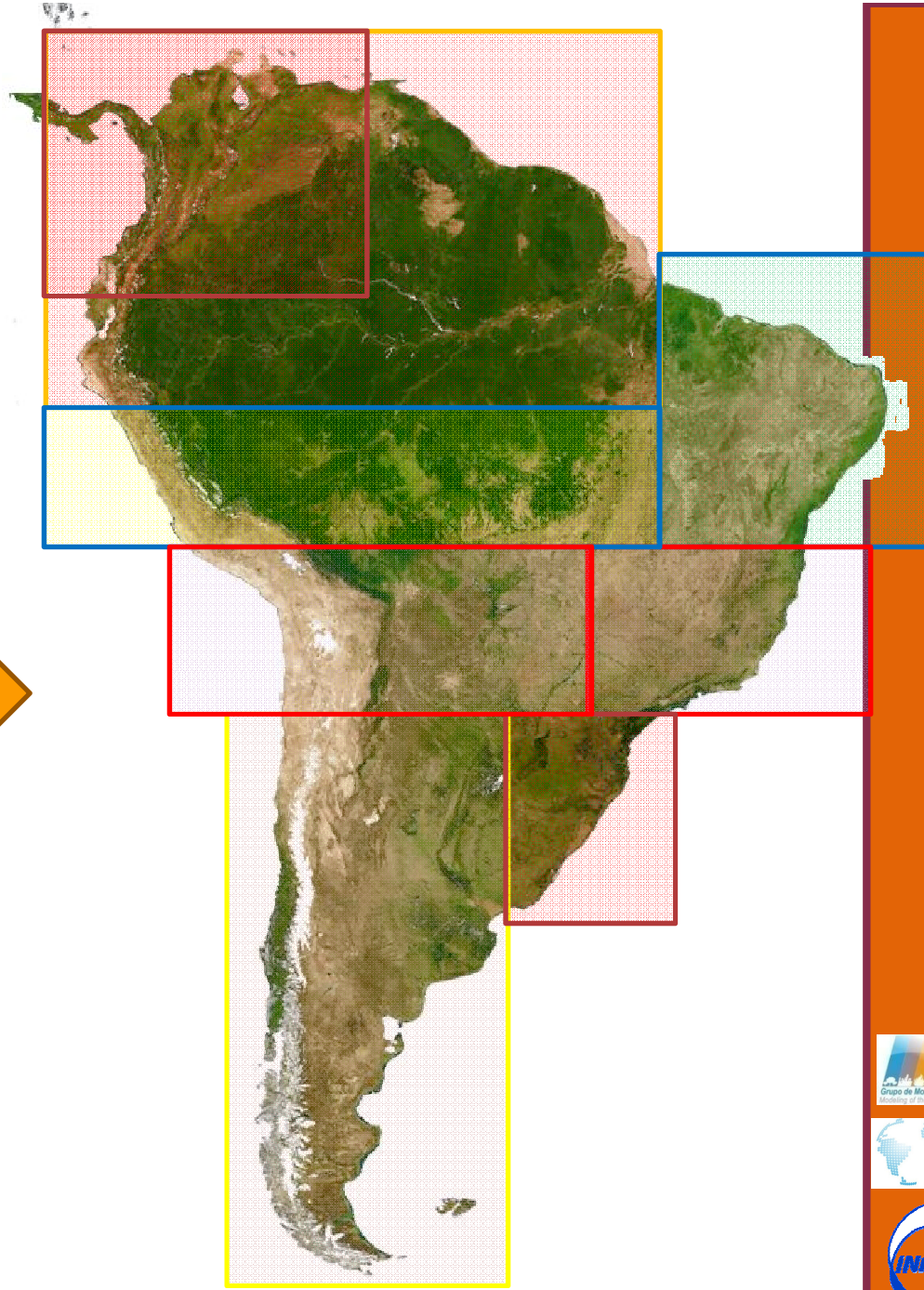
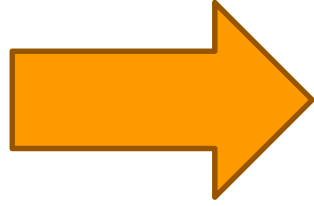
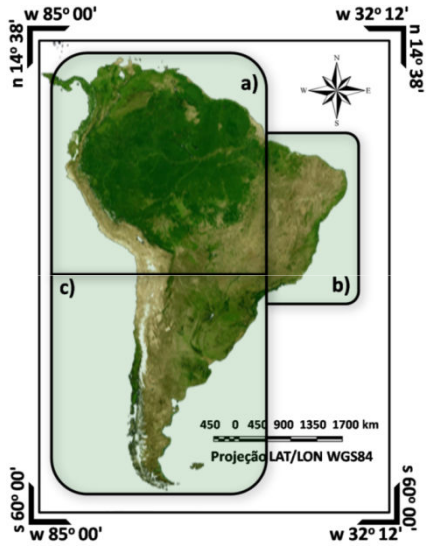
Cobertura de Árvores (VCF)



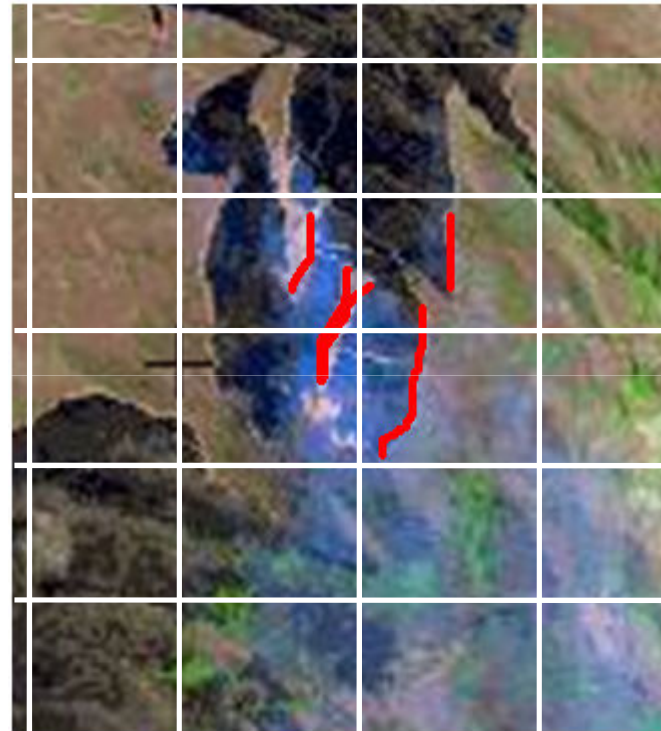
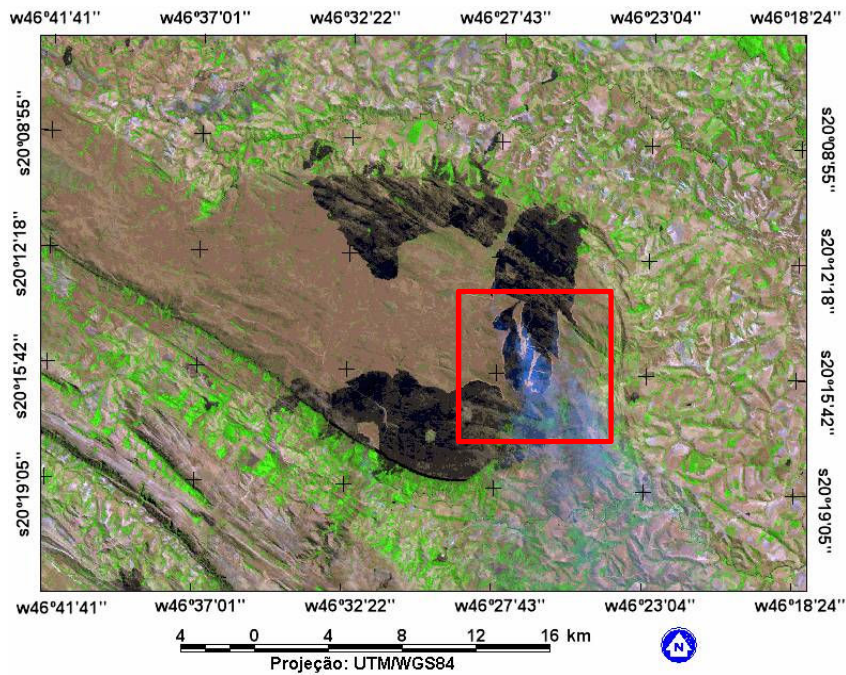
Global Cover (FAO) – Uso e Ocupação da terra

Está em desenvolvimento o refinamento dos coeficientes de emissão baseados na ERF levando-se em conta os distintos biomas terrestres, quantidade de biomassa, característica fisiológica e uso e ocupação da terra.

Exemplo de refinamento para a América do Sul



Estatística e climatologia da área de fogo ativo para a América do Sul (plumerise)



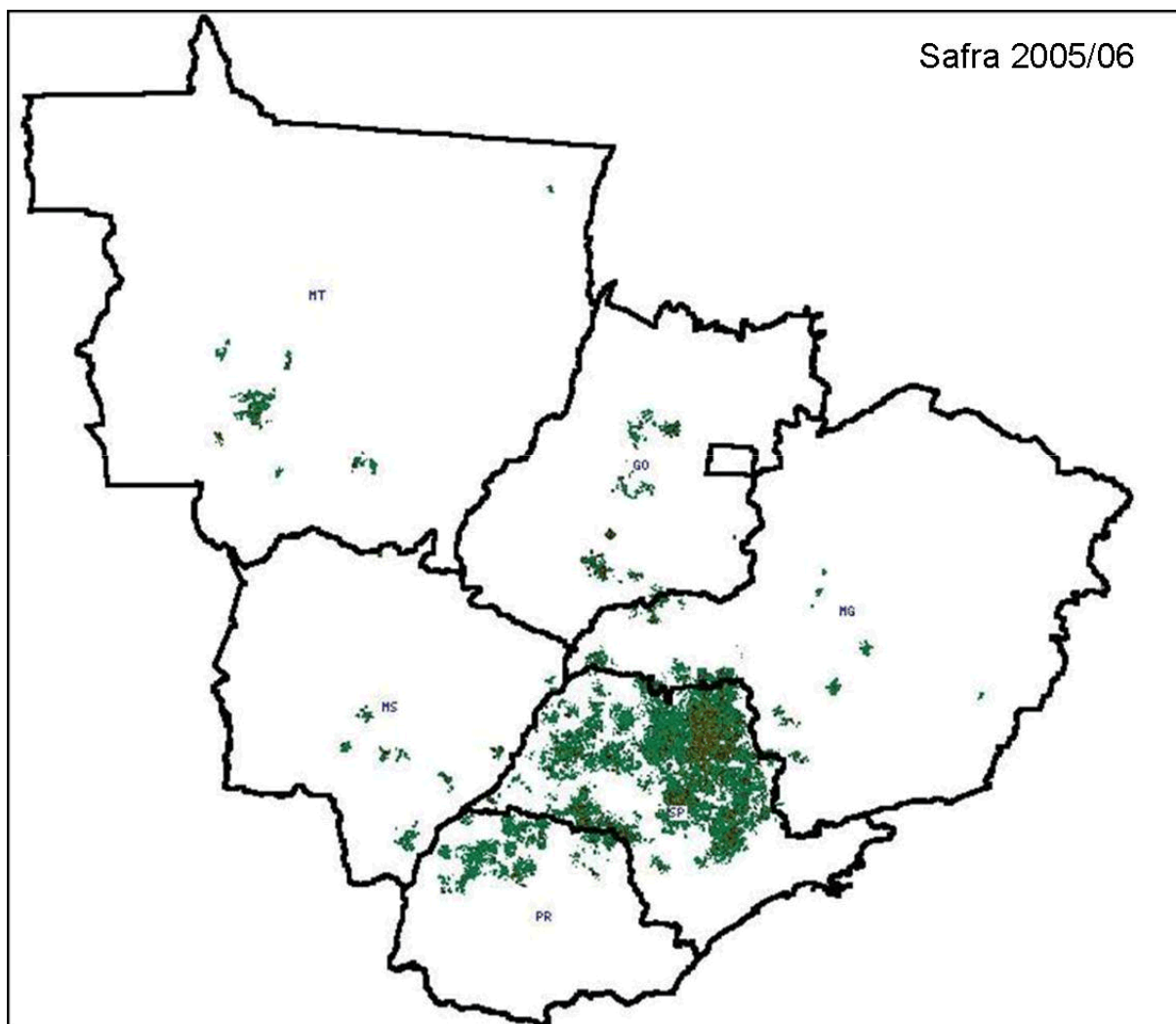
EMISSÕES DE QUEIMADAS ASSOCIADAS COM A AGROINDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Daniela A. França, Karla M. Longo

- França, D. A., doutorado (em andamento) DSR-INPE, orientação de B. Rudorff e K. M. Longo



Detecção e mapeamento de cana-de-açúcar



Estimativas de emissões da queima de cana-de-açúcar

- Áreas queimadas
- Medidas de fatores de emissão (laboratório e campo)
- Estimativas de emissões de queimadas
- Áreas de produção de cana-de-açúcar (2003 – 2009)
- Avaliação do impacto da produção de cana-de-açúcar em escala regional

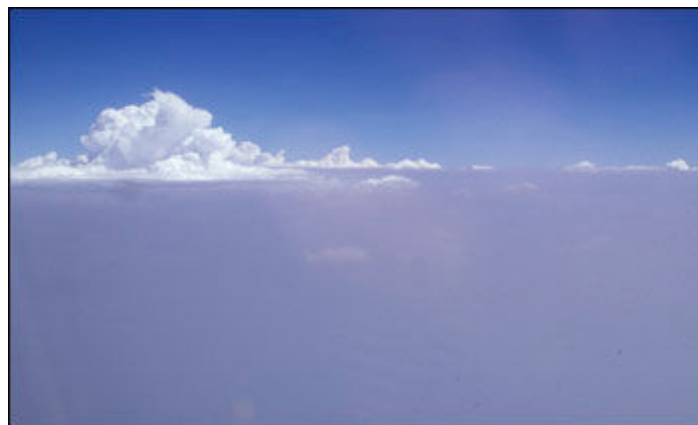
Cenários de mudança de uso e cobertura da terra para cana-de-açúcar

- Modelagem dinâmica espacial
 - Atuação de diversos fatores sociais, econômicos e ambientais na sua dinâmica

ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE AEROSSÓIS DE DESMATAMENTO DE 2007-2030

Ricardo Siqueira, Saulo R. Freitas, Karla M. Longo,
Judith J. Hoelzemann

- *Projeto do Banco Mundial (ICONE, EMBRAPA, CSR-UFMG, INPE)*
- *Doutorado de R. Siqueira (CCST-INPE) orientado por S. Freitas e K. Longo*



Cenários de emissões de aerossóis por desmatamento (2007-2030)

- Mapa de uso da terra
- Total de emissão de carbono equivalente



Brazil low carbon study - World Bank

Modelo econômico
Brazil Land Use Modeling (BLUM)
Demanda e oferta produtos agrícolas e pecuária
(Ícone-embrapa)

Espacialização georeferenciada
Simulate Brazil (SIM BRAZIL)
Alocação das áreas modificadas no Brasil (2007 - 2030) (UFMG)

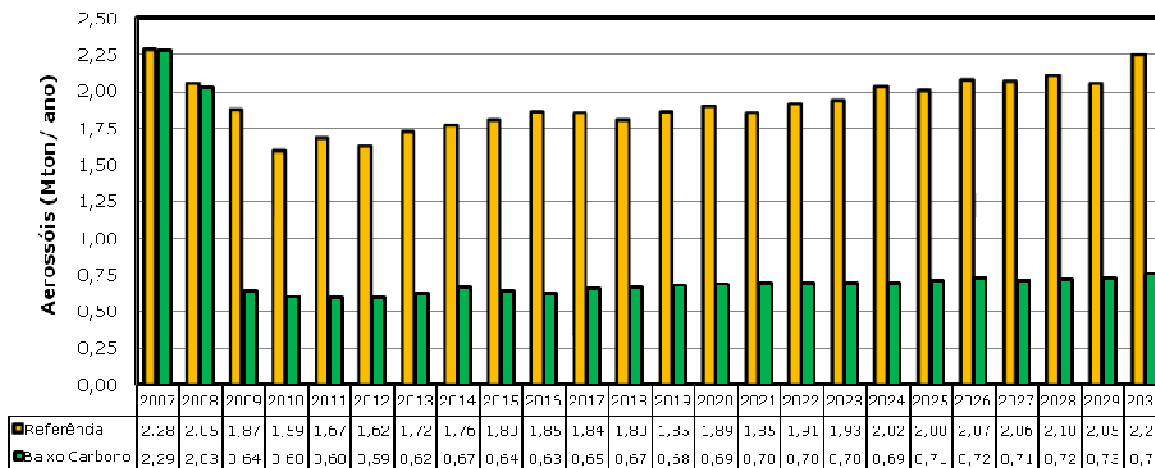


- Hipótese: 85% do CO2 gerado por combustão

$$ET_{aer} = (EF_{aer} / EF_{CO2}) \cdot ET_{CO2}$$

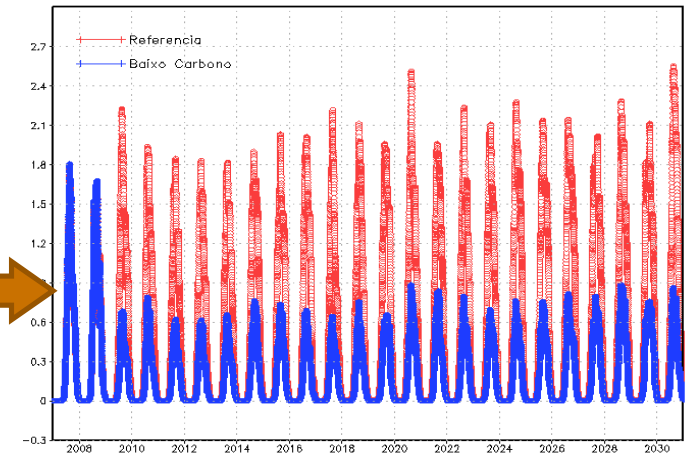


Estimativa de emissão total de aerossóis no Brasil



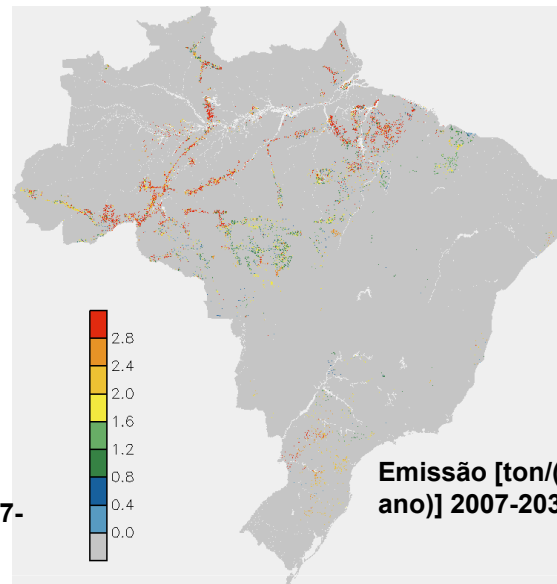
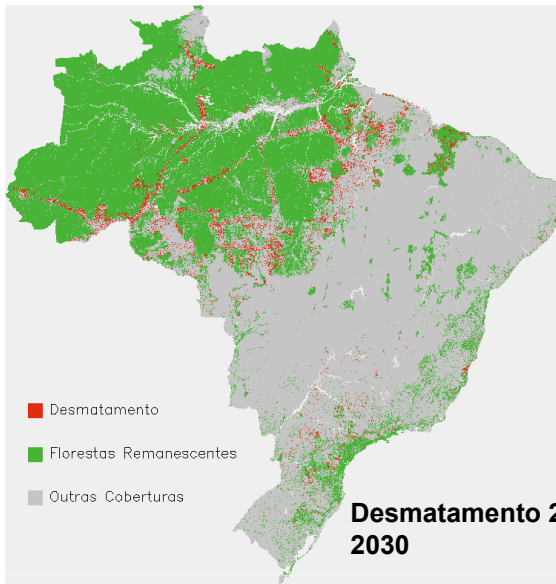
AOT na Amazônia - CCATT-BRAMS

AOT 500 nm 2007-2030

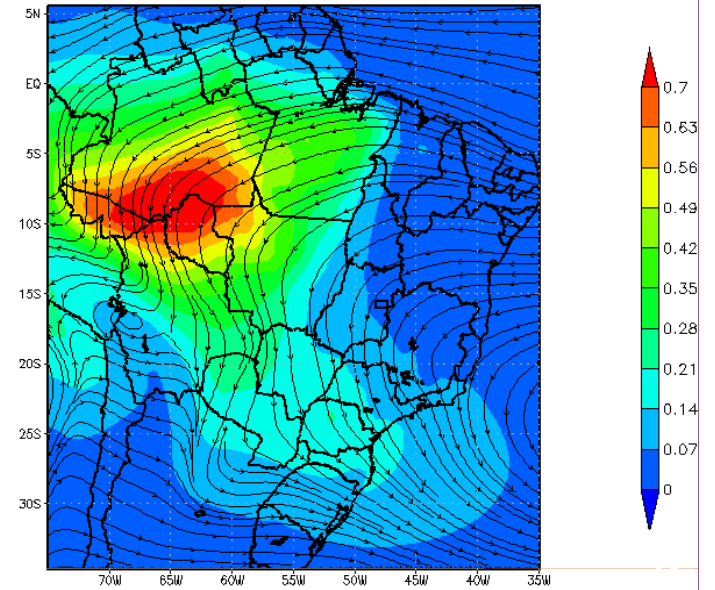


Distribuição Espacial das Emissões

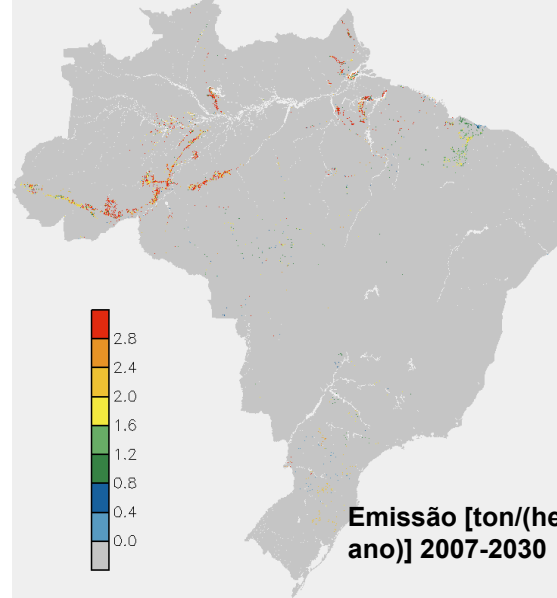
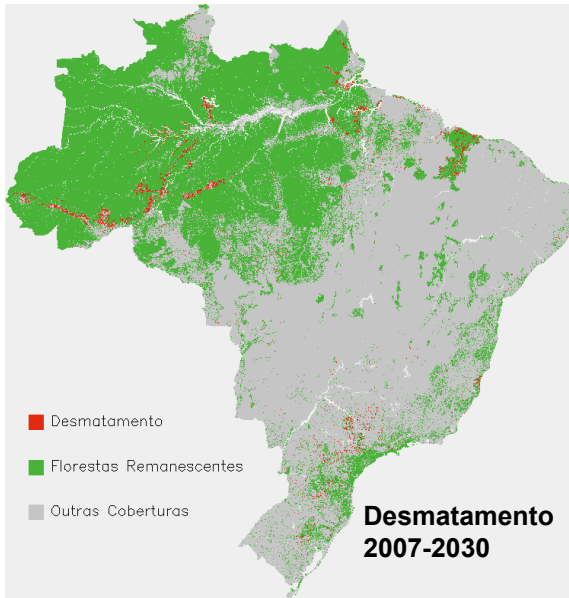
REFERÊNCIA



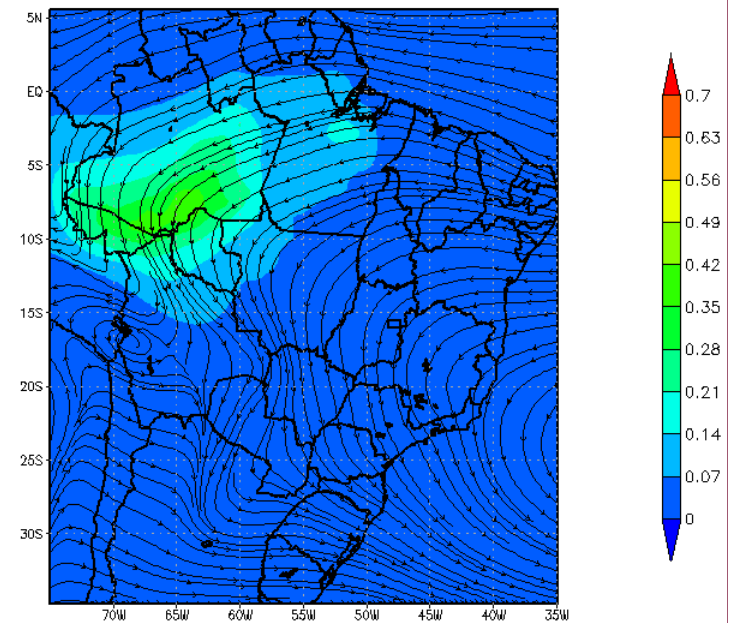
AOT e Vento 1500m 2007-2030 Referência



BAIXO CARBONO

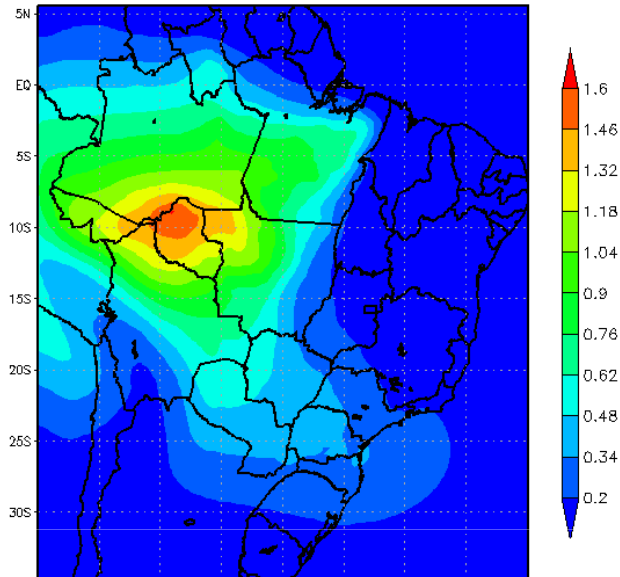


AOT e Vento 1500m 2007-2030 Baixo Carbono

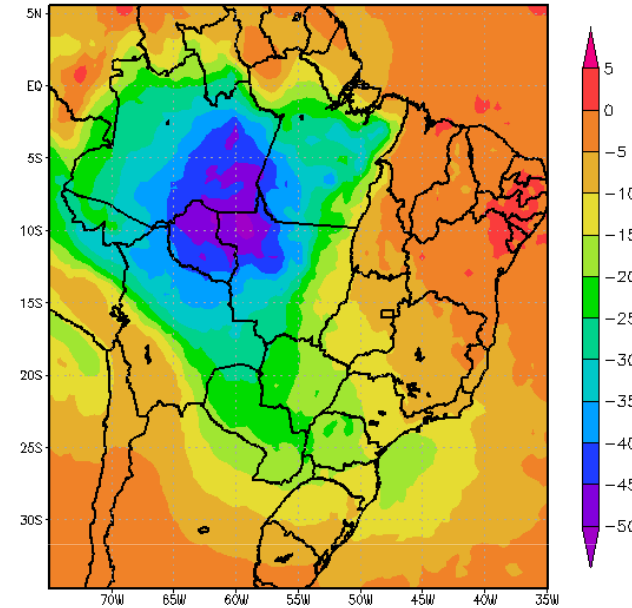


Impactos: cenários de referência x baixo carbono

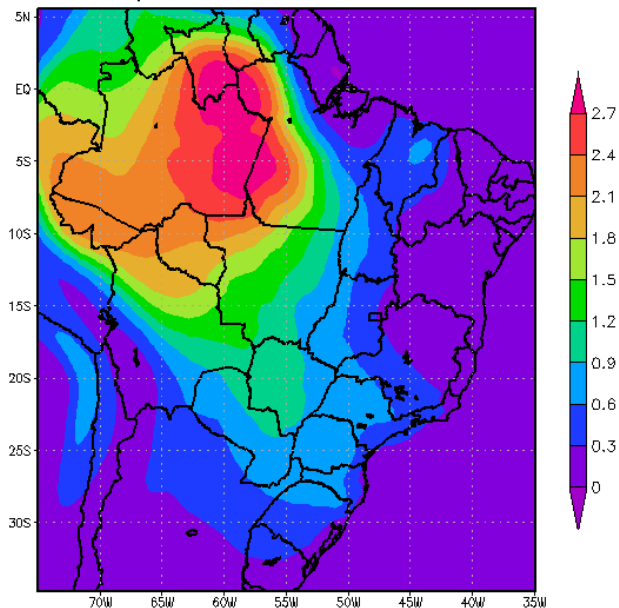
Diferença AOT 500 nm AGO-SET-OUT 2007-2030



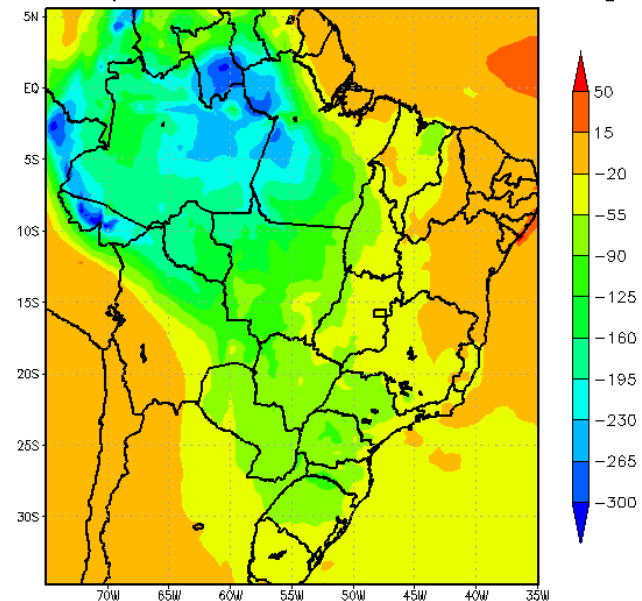
Diferença Radiação AGO-SET-OUT 2007-2030 [W/m²]



Diferença Temperatura AGO-SET-OUT 2007-2030



Diferença Precipitação AGO-SET-OUT 2007-2030 [mm]



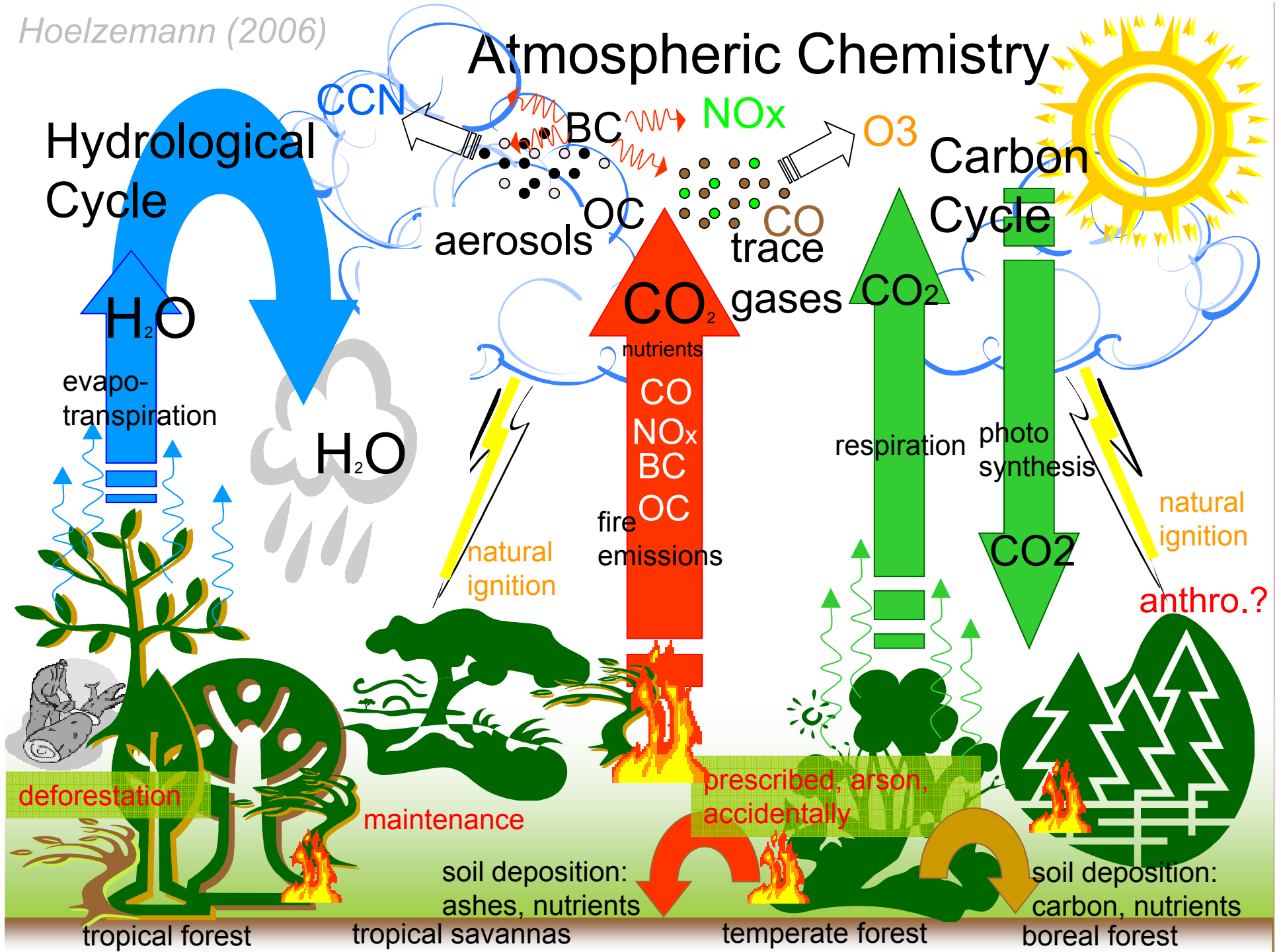
EMISSÕES GLOBAIS DE FOGOS DE VEGETAÇÃO

Judith J. Hoelzemann

- GWEM (*Global Wildland Fire Emission Model*)
 - Particularidades sobre fogos em diferentes regiões
 - Aplicações do GWEM no modelo global MOZART-2
-
- *Hoelzemann, J. doutorado MPI-M Hamburg - concluído em 2006, orientado por G. P. Brasseur e G. Granier*
 - *Hoelzemann, J., et al., JGR -2004*
 - *Dentener F. et al., ACP - 2006*
 - *Hoelzemann, J., livro - 2007*
 - *Schultz, M. et al., Glob. Biogeochem. Cyc. - 2008*

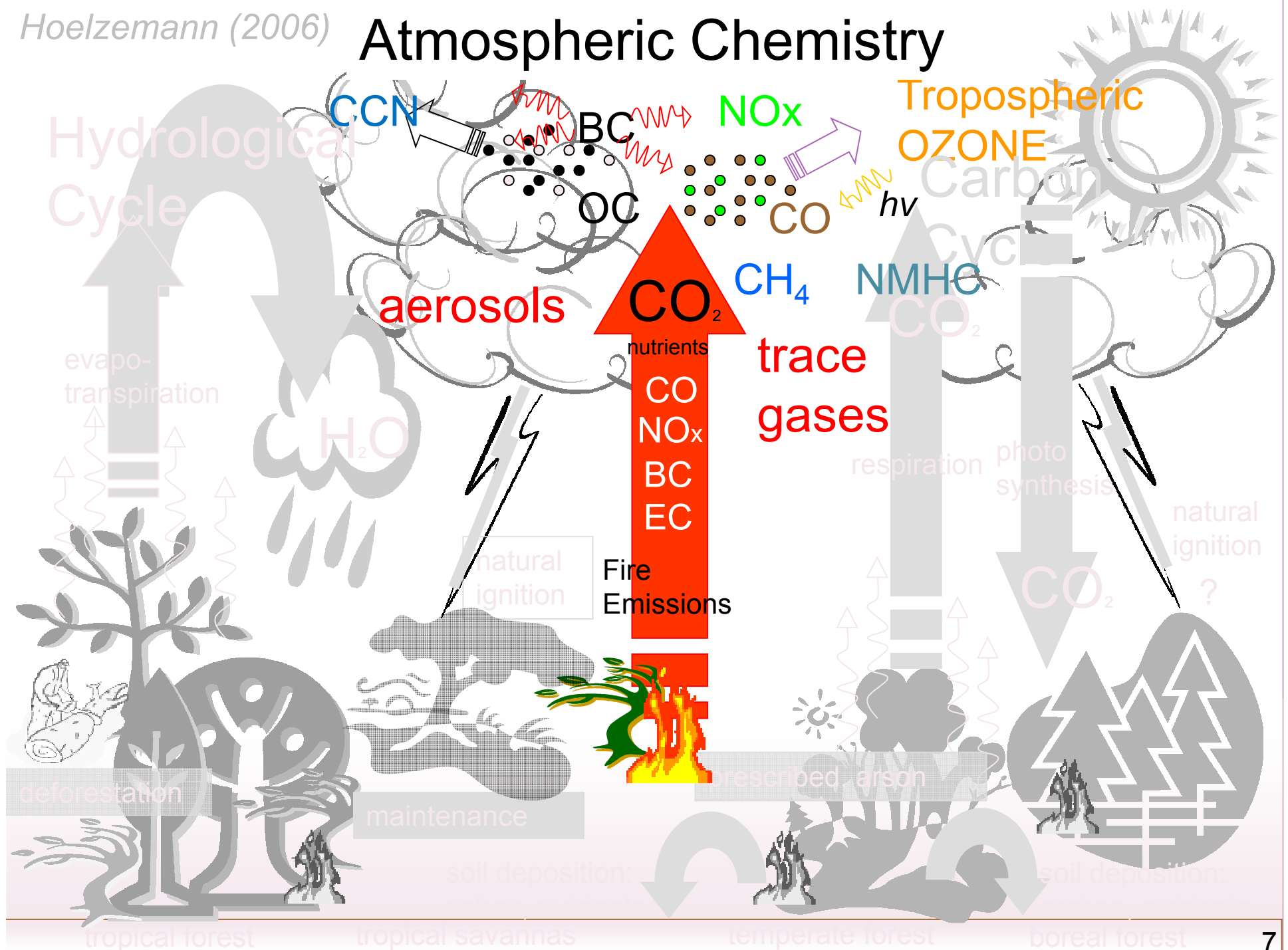


Hoelzemann (2006)

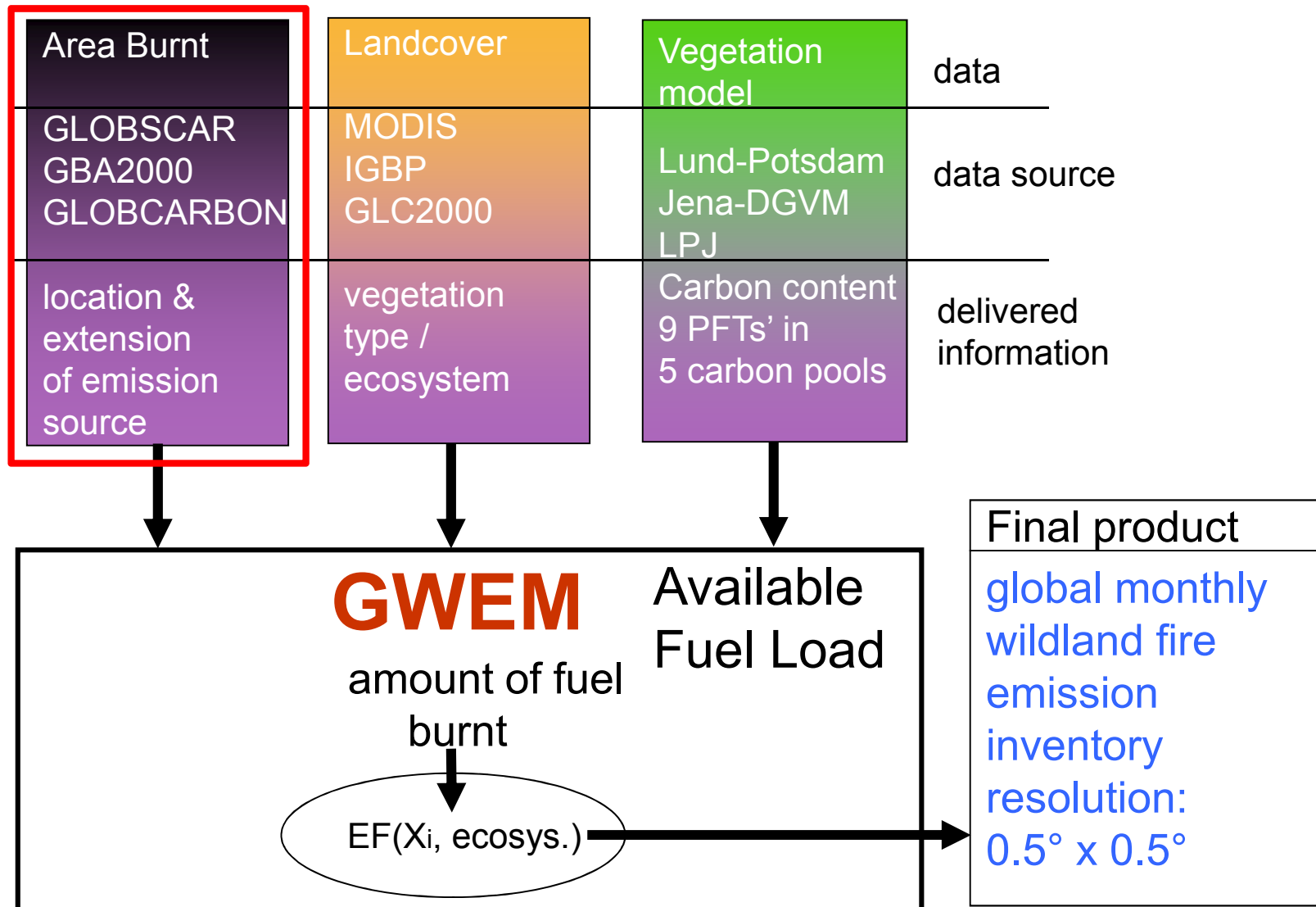


Hoelzemann (2006)

Atmospheric Chemistry



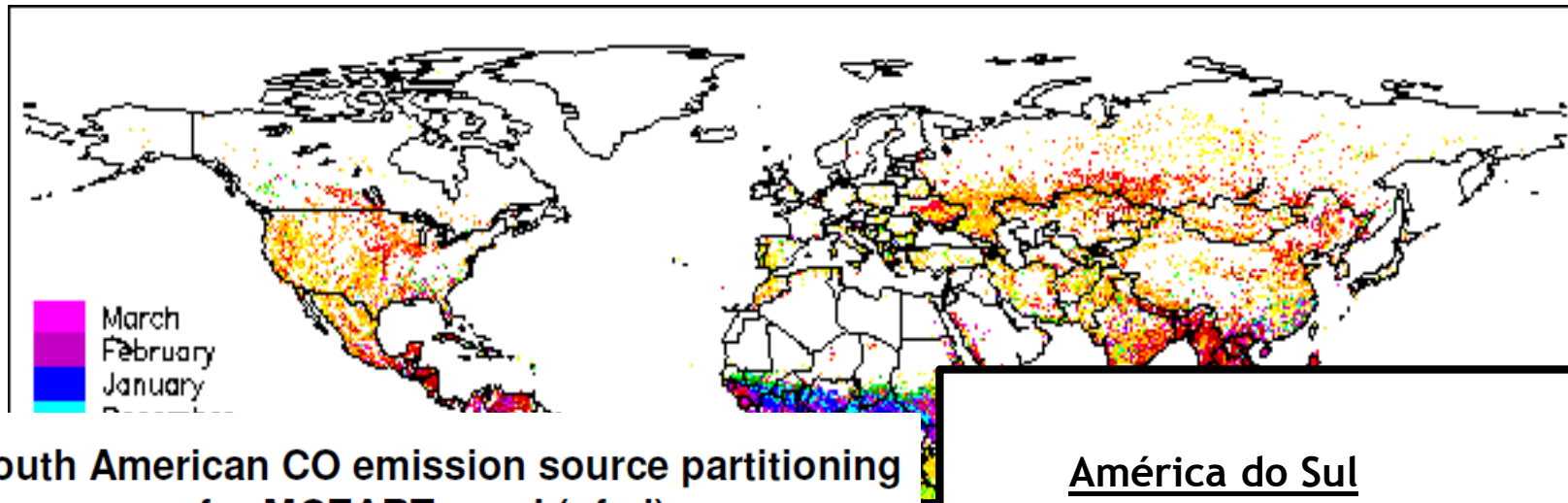
GWEM: GLOBAL WILDLAND FIRE EMISSION MODEL



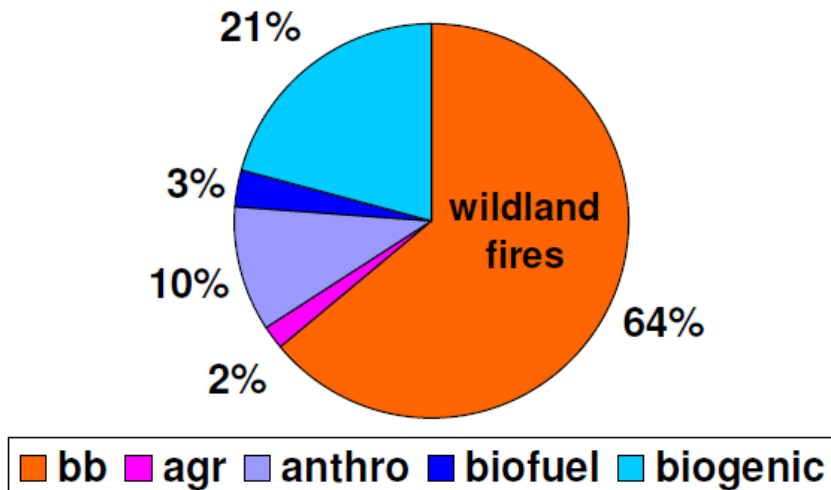
Hoelzemann et al. (2004); Hoelzemann (2006); Hoelzemann (2007)



EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



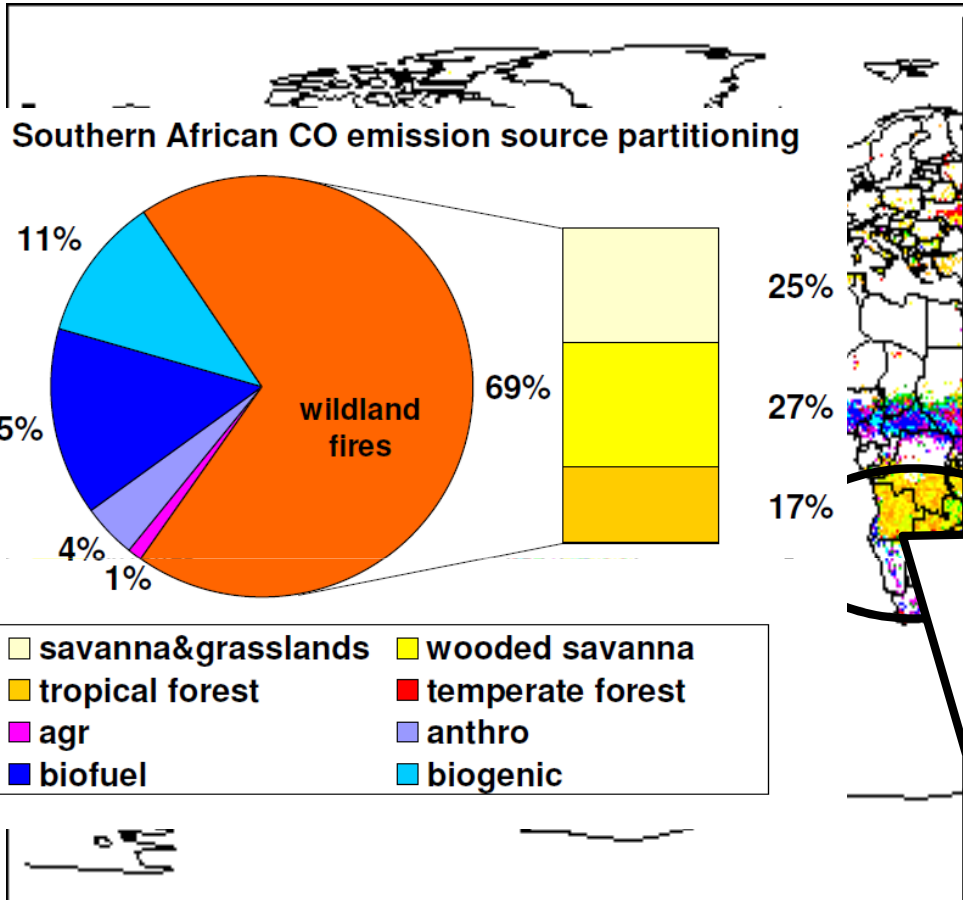
South American CO emission source partitioning for MOZART run J (gfed)



América do Sul

- Sazonalidade: JUN-NOV, regular, annual
- ciclo diurno: sim
- Ocorrência: desmatamento Brasil central, manutenção de pasto cerrado
- Ecosistemas: cerrado, pasto, floresta tropical primária e secundária
- Causas: uso agrícola, desmatamento, raios
- Importância (na química da atmosfera): global, alta

EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



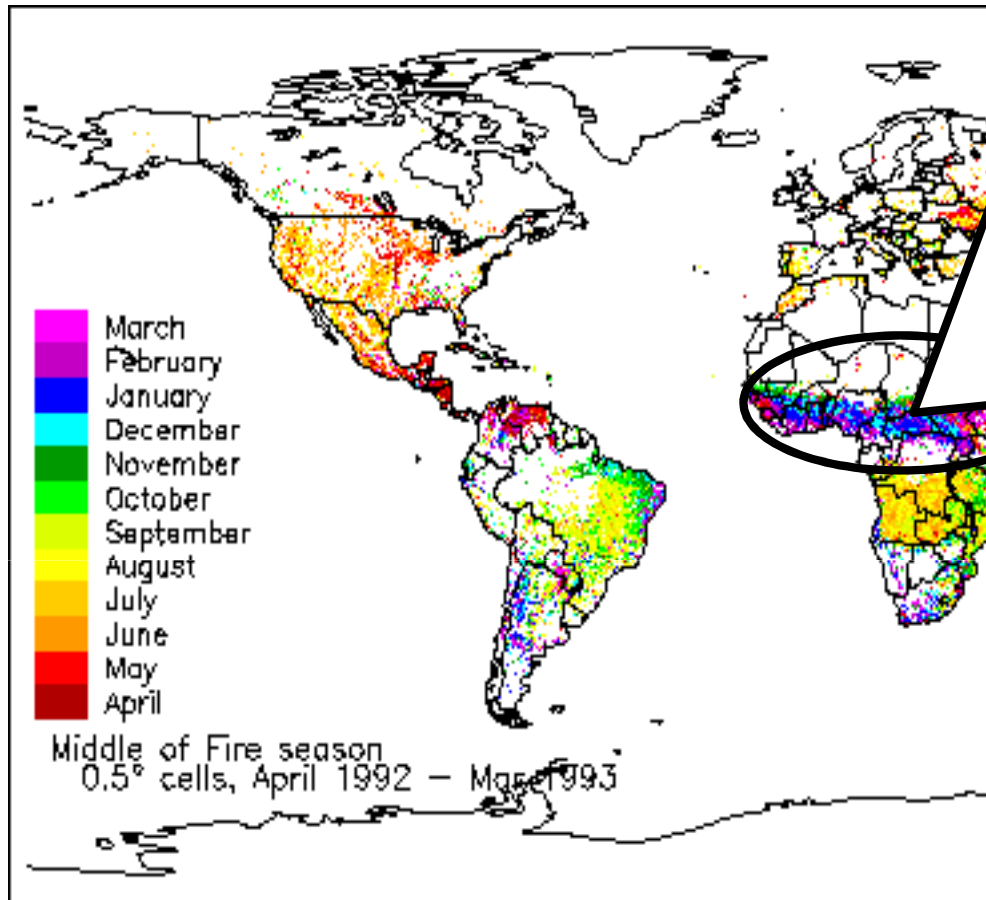
África -hemisfério sul

- Sazonalidade: JUL-SET, regular,
- ciclo diurno: sim
- Ocorrência: norte -> sul, anual / bi-anual
- Ecossistemas: savanna, campo limpo, floresta tropical
- Causas: uso agrícola
- Importância (na química da atmosfera): global, alta

Monthly occurrence of global fire emissions from April 1992 to March 1993, source: Dwyer et al., 1999

11/10/2010

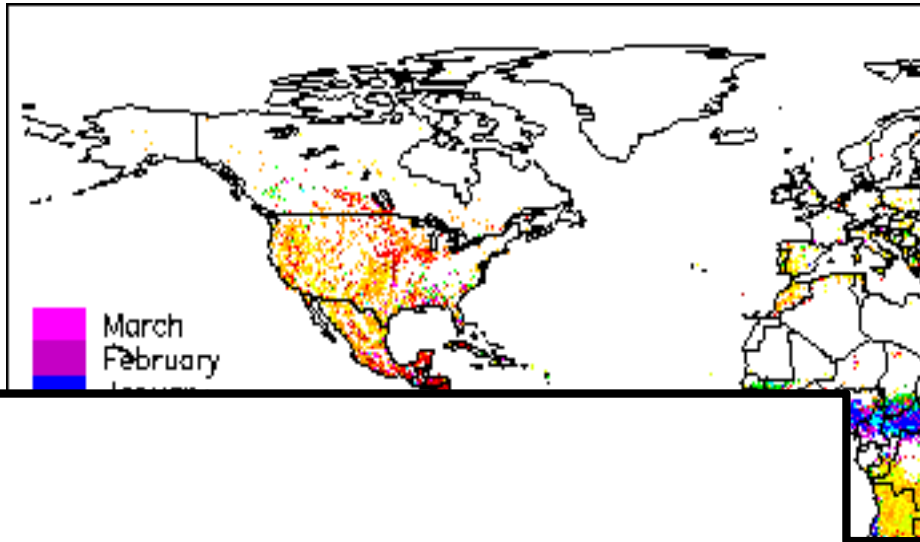
EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



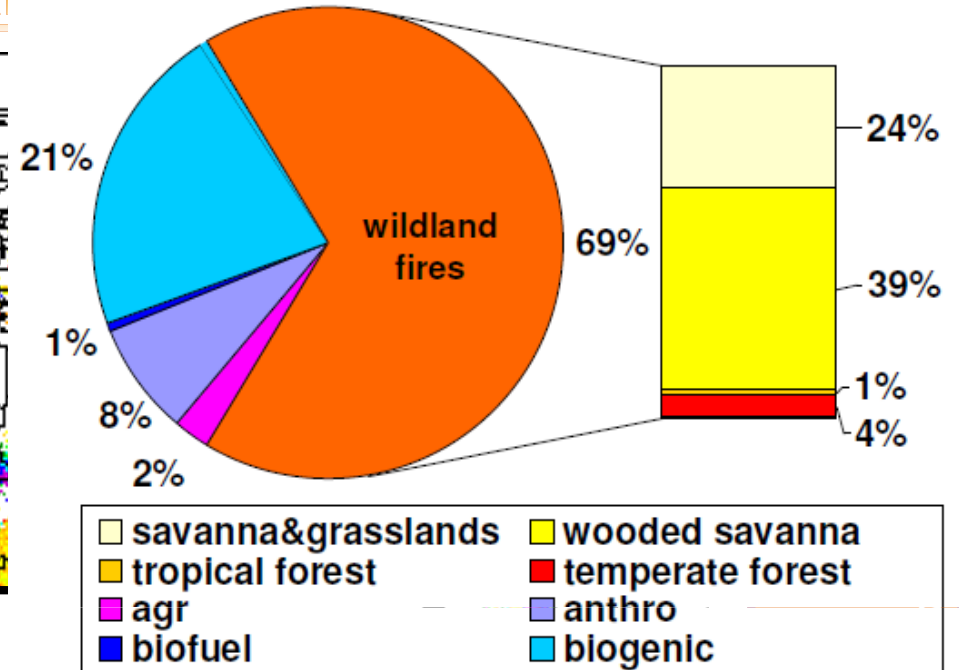
- ### África -hemisfério norte
- Sazonalidade: OUT-MAR, regular, annual / bi-anual
 - ciclo diurno: sim
 - Ocorrência: propagação de oeste -> leste -> sul em uma faixa sul do sahara
 - Ecossistemas: savanna, campo limpo, floresta tropical
 - Causas: uso agrícola, desmatamento
 - Importância (na química da atmosfera): global, alta

Monthly occurrence of global fire emissions from April 1992 to March 1993, source: Dwyer et al., 1999

EMISSÕES GLOBAIS



Australian CO emission source partitioning for MOZART run A (GWEM-1.3)



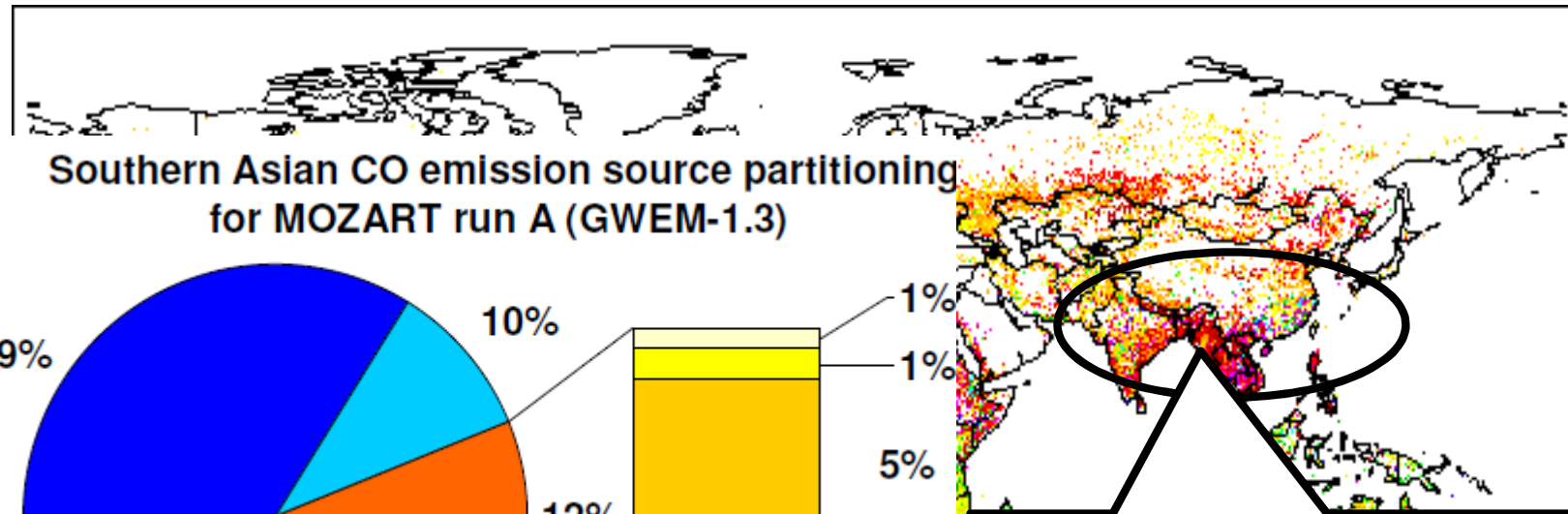
Australia

- Sazonalidade: norte: JUN - NOV, leste: SET - JAN centro/sul: SET - MAR
- Ocorrência: principalmente norte, todo lugar
- Ecossistemas: savannas, florestas tropicais
- Causas: acidental, intencional, self-ignition
- Importância (na química da atmosfera): alta, global



emissions from April 1992 to March

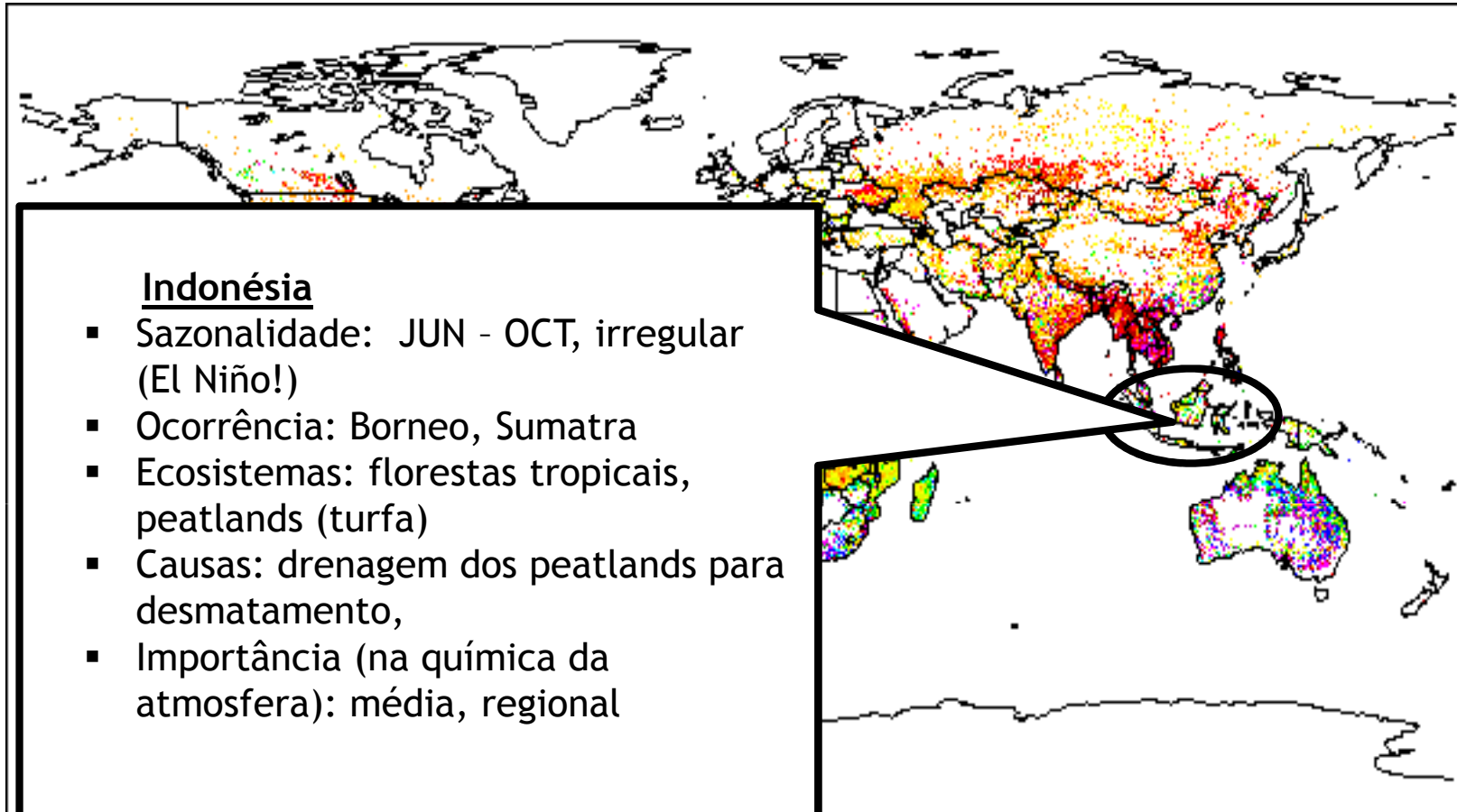
EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



Ásia Sul

- Sazonalidade: MAR - AGO, regular
- Ocorrência: Sul da China, Índia
- Ecosistemas: florestas tropicais
- Causas: desmatamento, turfa?
- Importância (na química da atmosfera): baixa, regional

EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



Indonésia

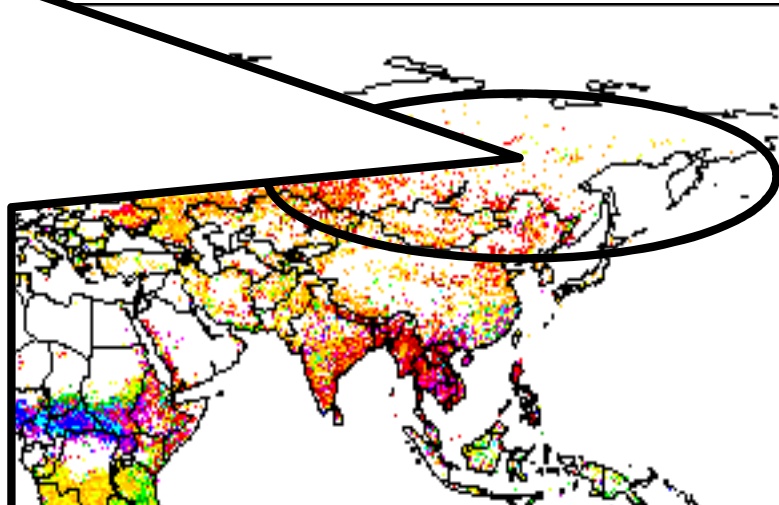
- Sazonalidade: JUN - OCT, irregular (El Niño!)
- Ocorrência: Borneo, Sumatra
- Ecossistemas: florestas tropicais, peatlands (turfa)
- Causas: drenagem dos peatlands para desmatamento,
- Importância (na química da atmosfera): média, regional

Monthly occurrence of global fire emissions from April 1992 to March 1993, source: Dwyer et al., 1999

BAIS DE FOGO

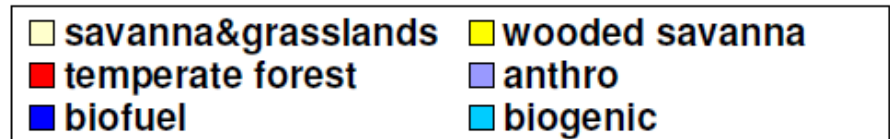
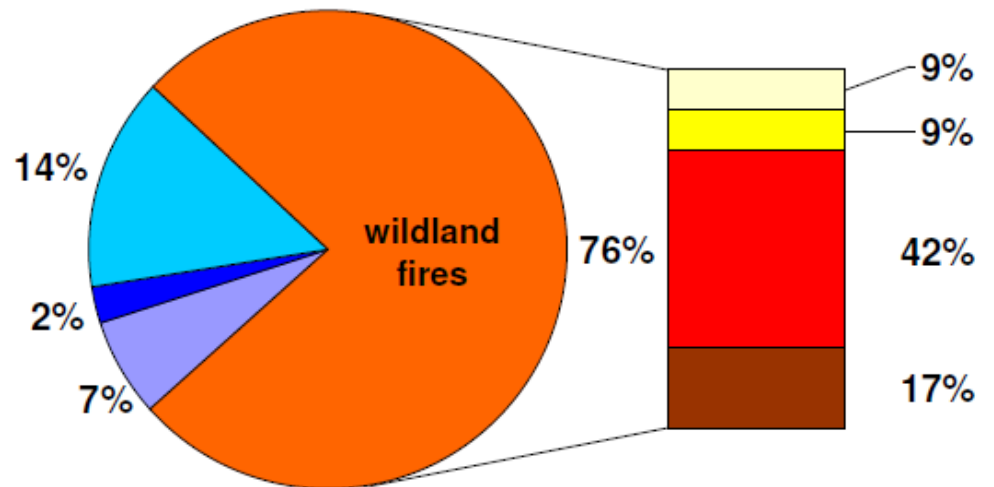
Ásia Norte/Central

- Sazonalidade: ABR - SET
- Ciclo diurno: não
- Ocorrência: oeste central: resíduos agrícolas, campo limpo, centro/leste: peatlands (turfa), floresta temperada e boreal
- Ecossistemas: peatlands, grasslands, florestas temperadas e boreais
- Causas: muitas vezes desconhecida: natural, acidental, intencional
- Importância (na química da atmosfera): média, regional/global

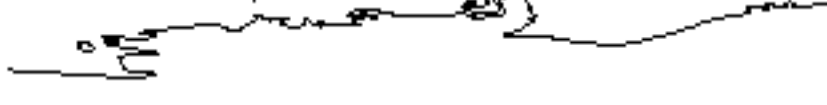


MBSCG, Viçosa, MG. 2010

North Central Asian CO emission source partitioning for MOZART run A (GWEM-1.3)

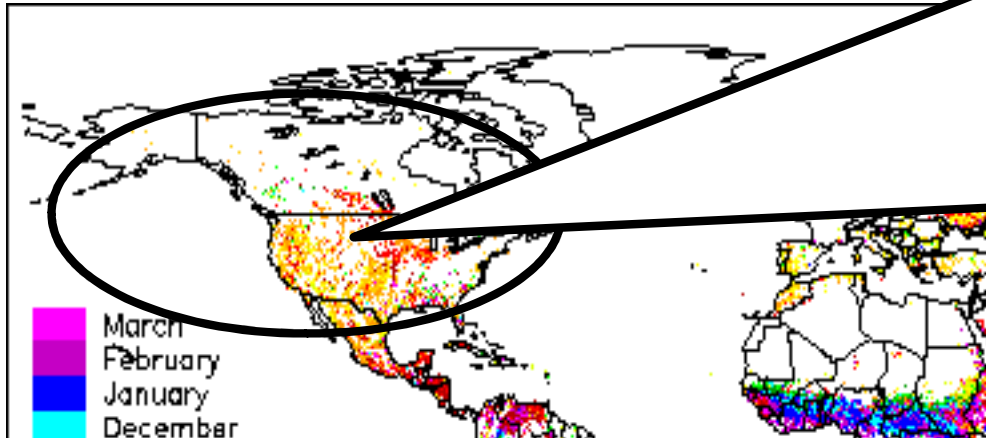


Middle of Fire season
0.5° cells, April 1992 - May 1993

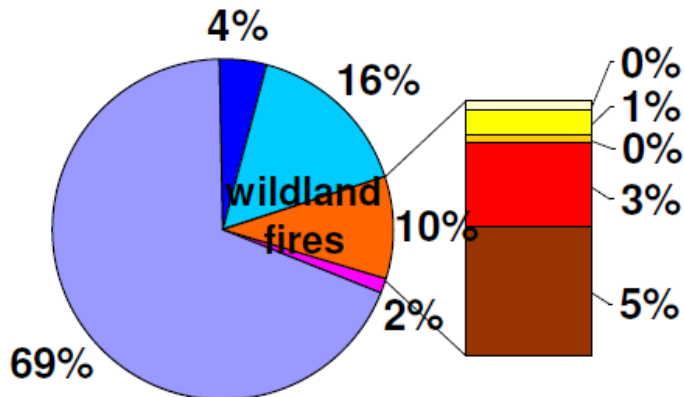


Monthly occurrence of global fire emis 1993, source: Dwyer et al., 1999

EMISSÕES GLOBAIS

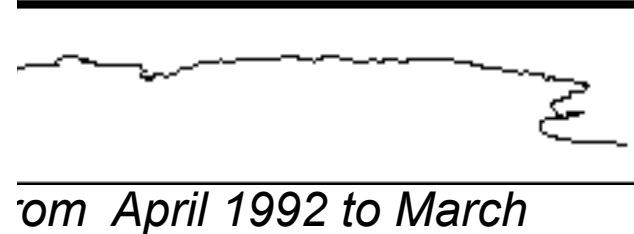


North American CO emission source partitioning for MOZART run A (GWEM-1.3)

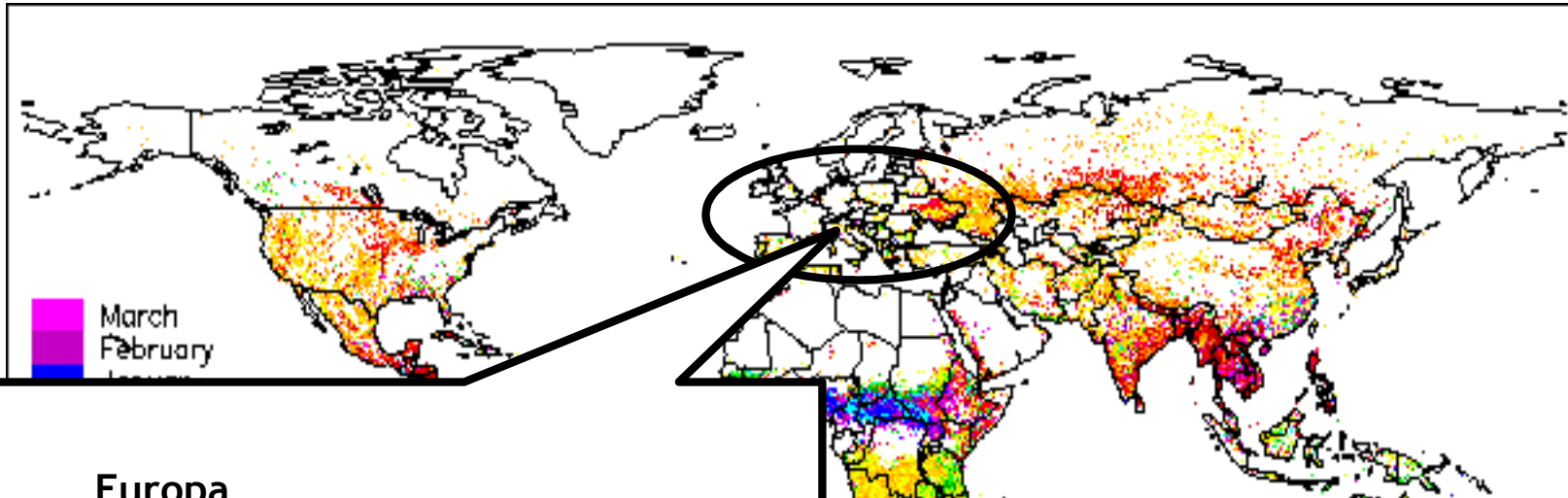


América norte

- Sazonalidade: ABR - SET, irregular, annual
- Ciclo diurno: não
- Ocorrência: Alaska, Canada, California, leste, centro
- Ecossistemas: florestas temperadas e boreais, campo limpo, áreas de turfa
- Causas: fogos prescritos, intencional, acidental, ignição natural
- Importância (na química da atmosfera): regional/global, alta



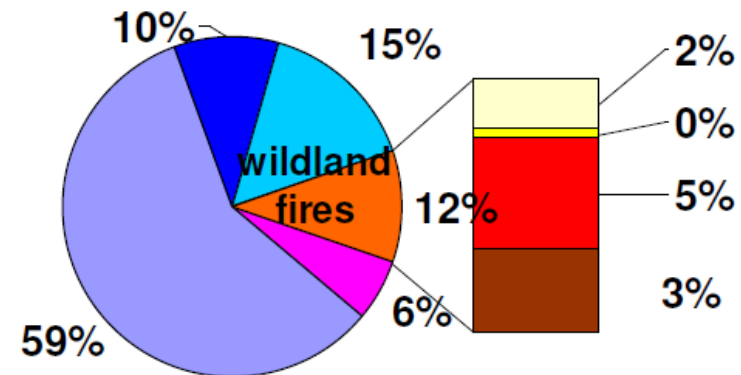
EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



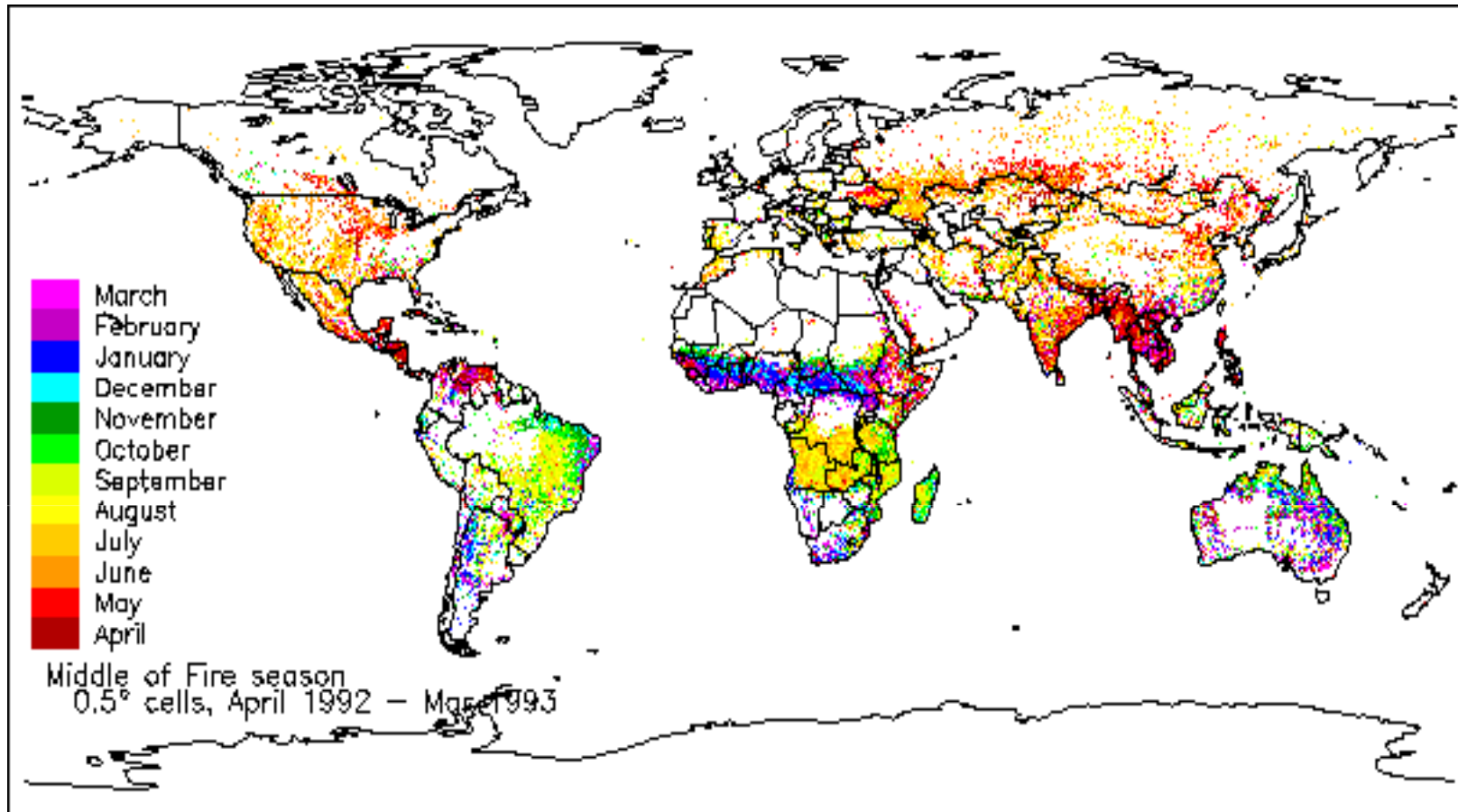
Europa

- Sazonalidade: ABR - SET, irregular, em anos secos
- Ciclo diurno: não
- Ocorrência: Sul da Europa: Portugal, Espanha, Sul de França, Itália, Grécia, Europa leste -> resíduos agrícolas
- Ecossistemas: floresta temperada, campo limpo
- Causas: incêndios intencionais, acidental
- Importância (na química da atmosfera): regional, média

European CO emission source partitioning for MOZART run A (GWEM-1.3)



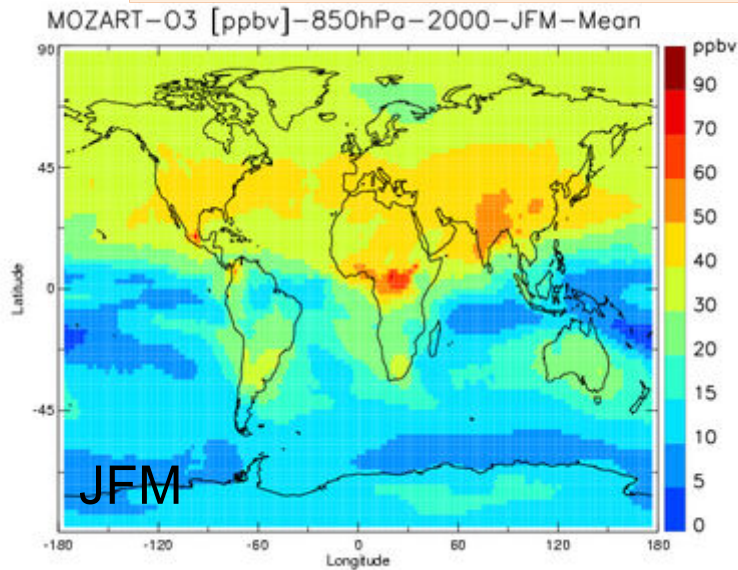
EMISSÕES GLOBAIS DE FOGO



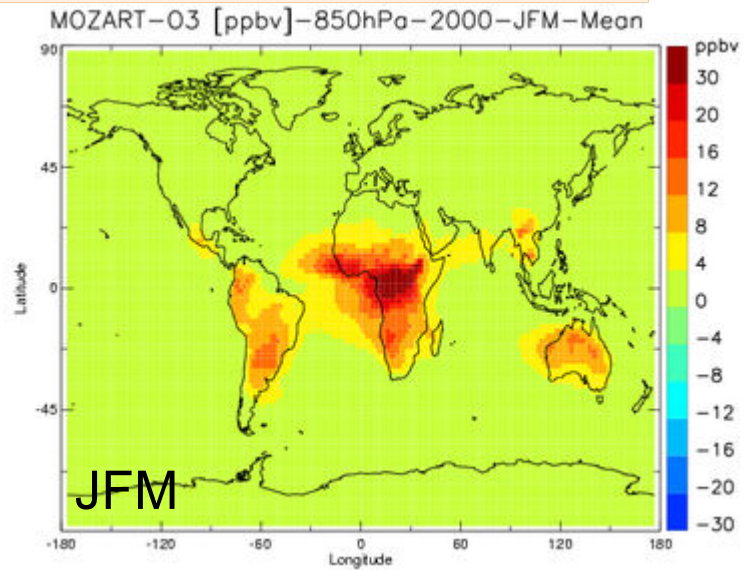
Monthly occurrence of global fire emissions from April 1992 to March 1993, source: Dwyer et al., 1999

Nova base de dados global consolidada de fatores de emissão e combustão, biomassa por região e ecossistema, mapeados, colaboração com Bob Yokelson, Univ. of Montana, EUA

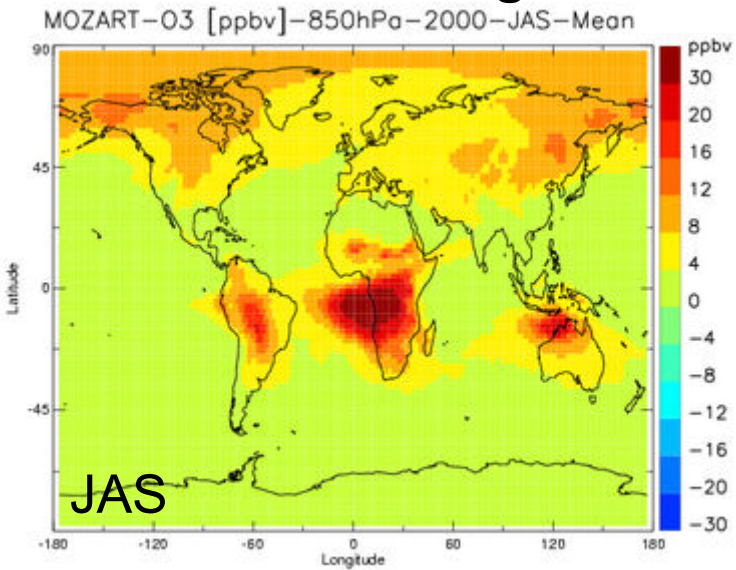
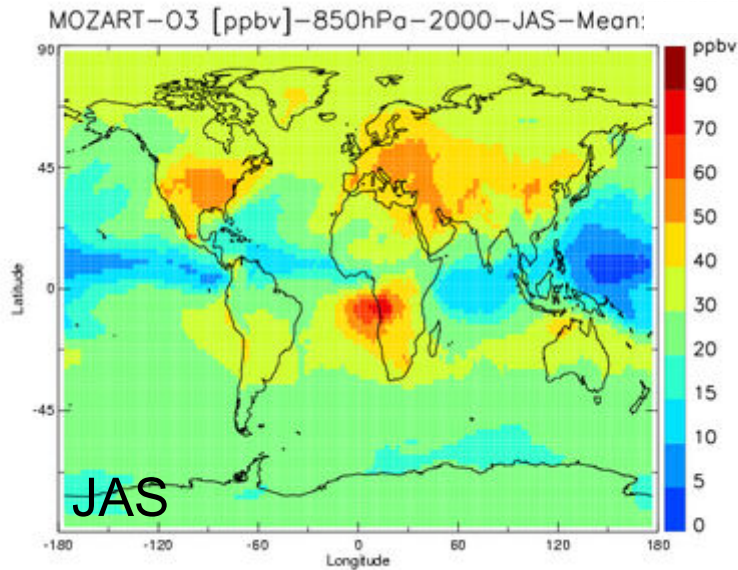
RESULTADOS MOZART-2: OZÔNIO GLOBAL SAZONAL



Concentração de Ozônio



Concentração de Ozônio devido ao fogo



REGIONAL MOZART RESULTS COMPARED TO MOPITT CO

- 50 % de variabilidade no CO
- ~50% variabilidade no aerossol
- mudança significativa no balanço radiativo, ciclo de água
- Mudança significativa da temperatura, precipitação
- Importância de trabalhar com uma boa representação das emissões globais de fogo no MBSCG!

30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

REFLEXÃO FINAL

Primeira versão do MBSCG em 3-4 anos

=> Precisamos pensar mais **global** para alcançar esta meta. Tanto em termos de bordas de modelo, como em termos de colaborações, sem as quais não será possível.