



Workshop GIS e Modelagem

Abertura

Ana Paula Dutra de Aguiar

XIII SBSR

Florianópolis, 24 de abril de 2007





Modelagem em Sistemas de Informação Geográfica

- Buscam emular processos geográficos do mundo real, em diversas áreas de aplicação.
- Modelos podem ser estáticos (um ponto no tempo) ou dinâmicos (cobrindo um período de tempo).
- Acoplamento de modelos aos SIG:
 - Tradicionalmente, modelos estáticos podem ser calculados no próprio ambiente do SIG (por exemplo, usando LEGAL).
 - Modelos mais complexos, como os dinâmicos, são acoplados de diversas formas (fraca a forte) envolvendo normalmente a exportação/importação de arquivos com dados espaciais em diversas datas.
- Exemplos:
 - Aptidão agrícola
 - Biodiversidade
 - Mudança de uso
 - Hidrológico - Exemplo: [Rede de drenagem em Cabeça de Boi](#)

rain



Itacolomi do Itambé Peak



rain



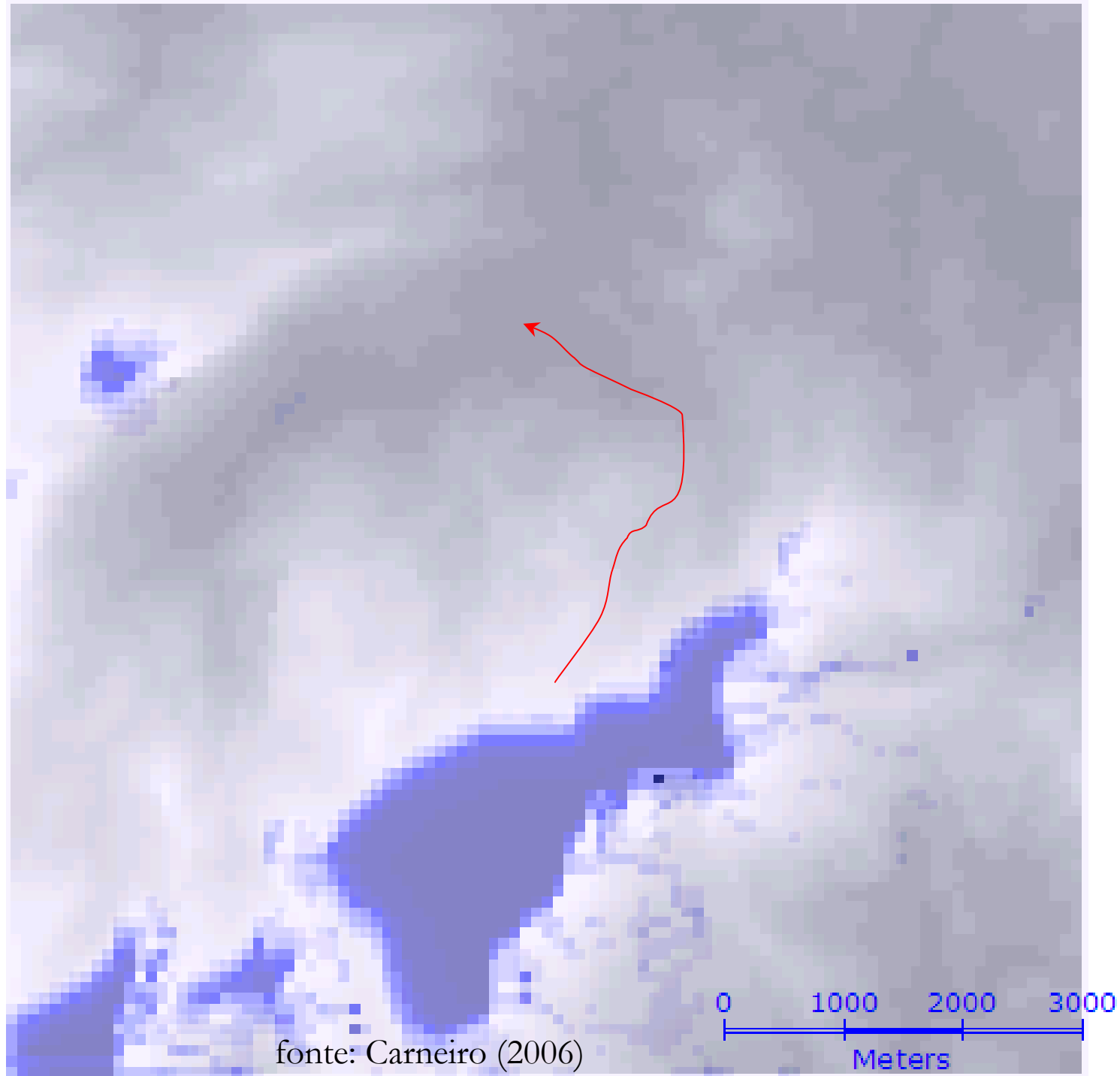
rain



Lobo's Range



Simulation outcome



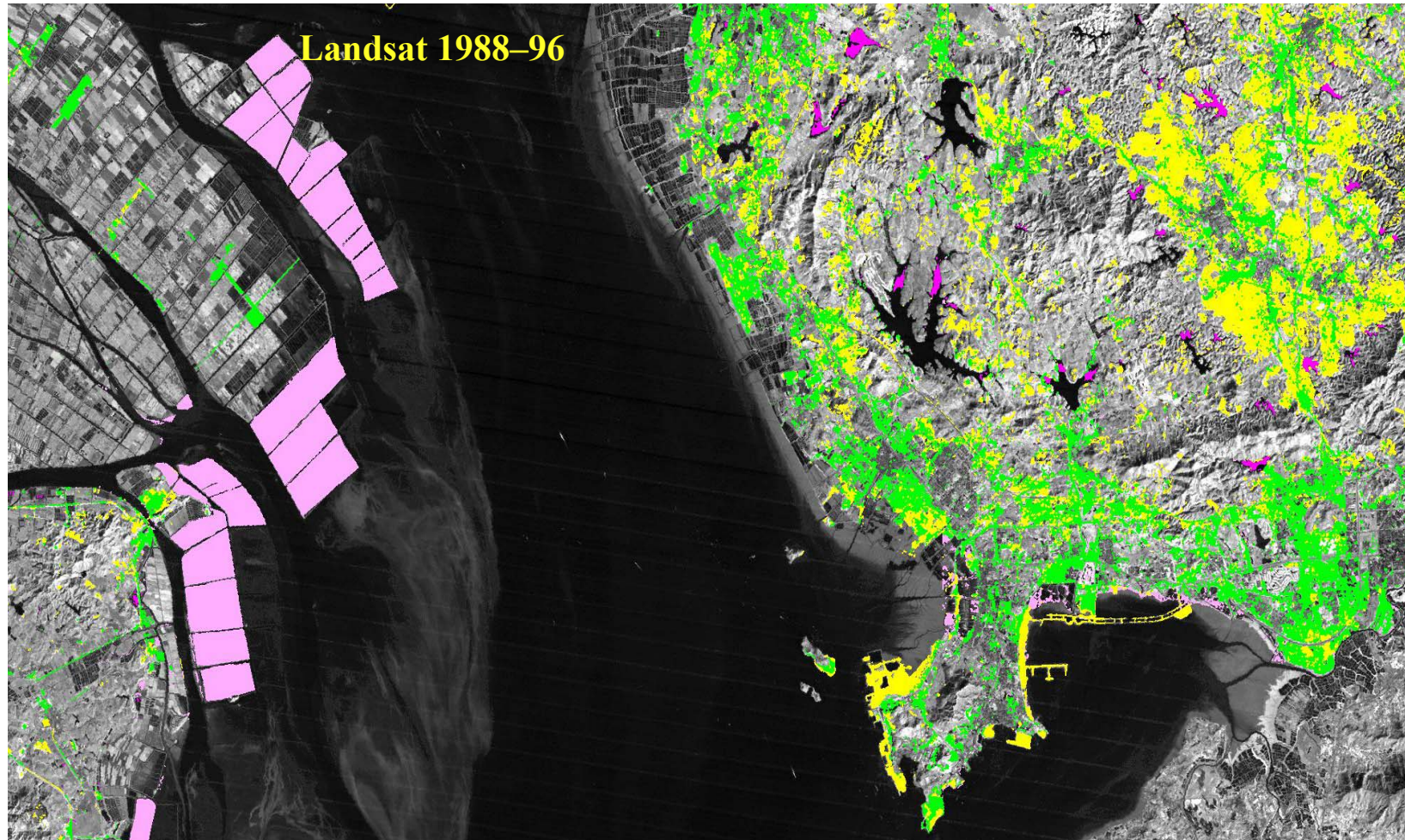
fonte: Carneiro (2006)



Foco do WS: Modelos dinâmicos de mudança de uso e cobertura



Conversão áreas agriculturáveis em urbanas (China)



- Agriculture to urban
- Natural vegetation/water to urban

- Agriculture/natural vegetation to water
- Water to agriculture



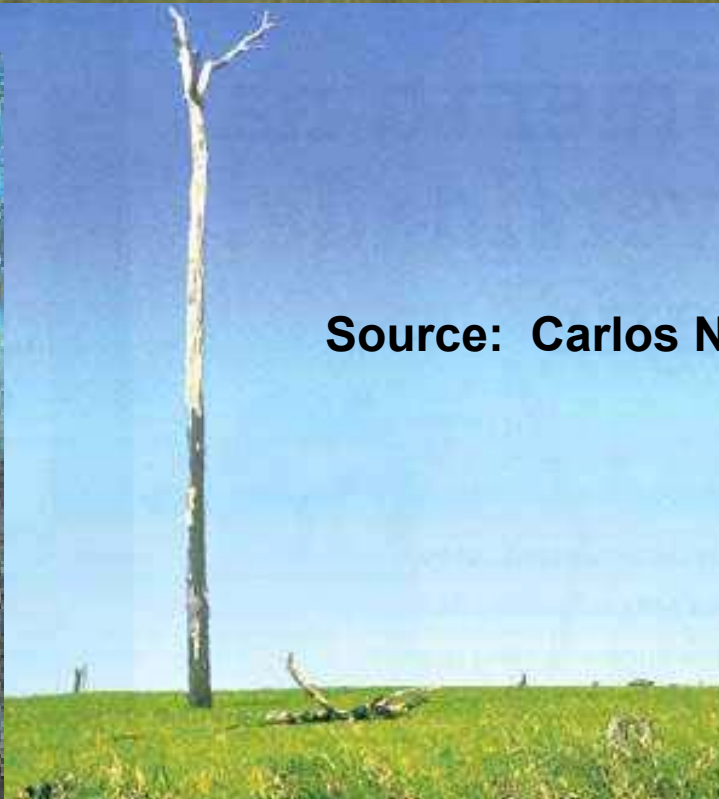


Desertificação: Nordeste do Brasil





Deforestation...



Source: Carlos N



Foco: Modelos de mudança de uso e cobertura (LUCC)

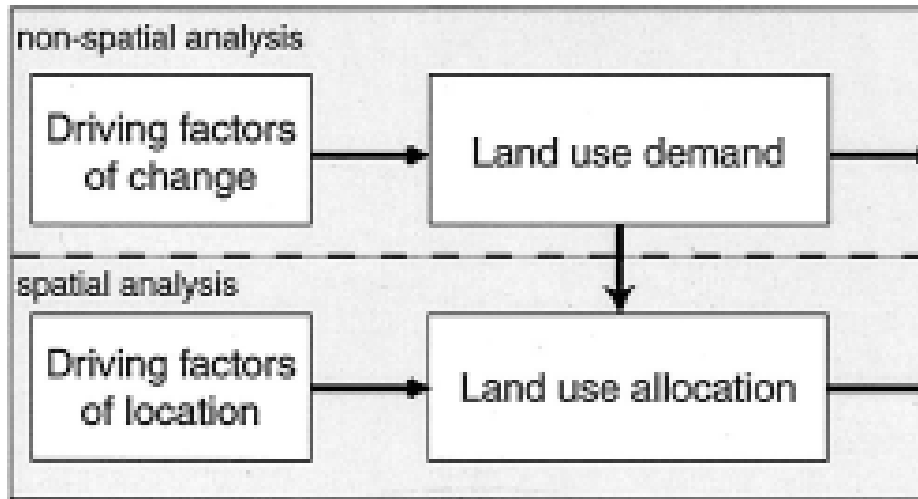
- Objetivos (Pijanwsky et al., 2002)
 - Atuar como um arcabouço para entender fatores forçantes e a dinâmica das mudanças de uso e cobertura;
 - Entender as possíveis implicações econômicas e ambientais futuras de processos de conversão atuais;
 - Possibilitar o impacto de opções de políticas públicas nas trajetórias atuais.
- Alguns tipos de modelos LUCC:
 - Modelos econométricos
 - Modelos de otimização
 - Modelos estatísticos
 - Modelos celulares (por ex., baseados em autômatos celulares)
 - Modelos multi-agente
 - Modelos integrados



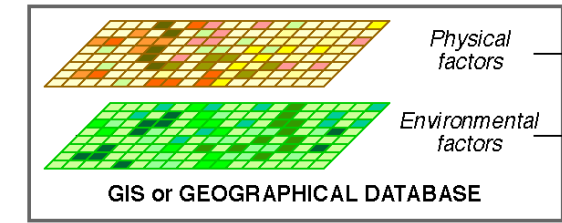
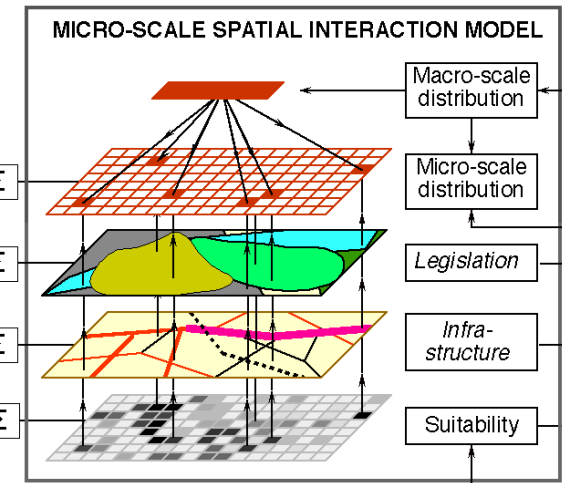
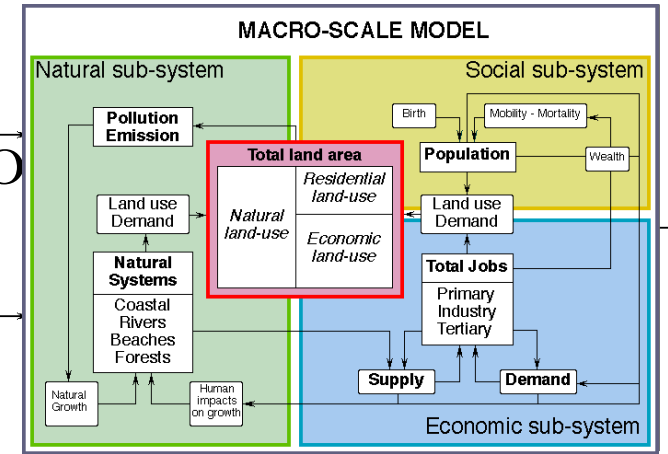
Exemplo: RIKS CA (<http://www.riks.nl/>)

Modelos celulares integrados: visão

Top-down



Fonte: Verburg et al, Env. Man., Vol. 30, No. 3, pp. 391

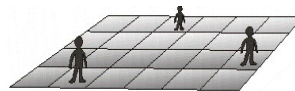




Modelos multi-agente: abordagem *bottom-up*

- Processo de decisão dos atores (indivíduos, grupos, instituições)

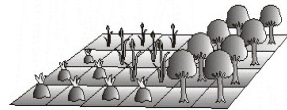
Layer 1
Human Actors/
Communication
Networks



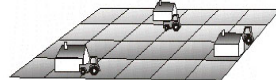
Layer 2
Land and Water
Markets



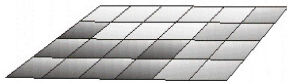
Layer 3
Land Use and
Land Cover



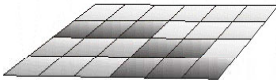
Layer 4
Farmsteads



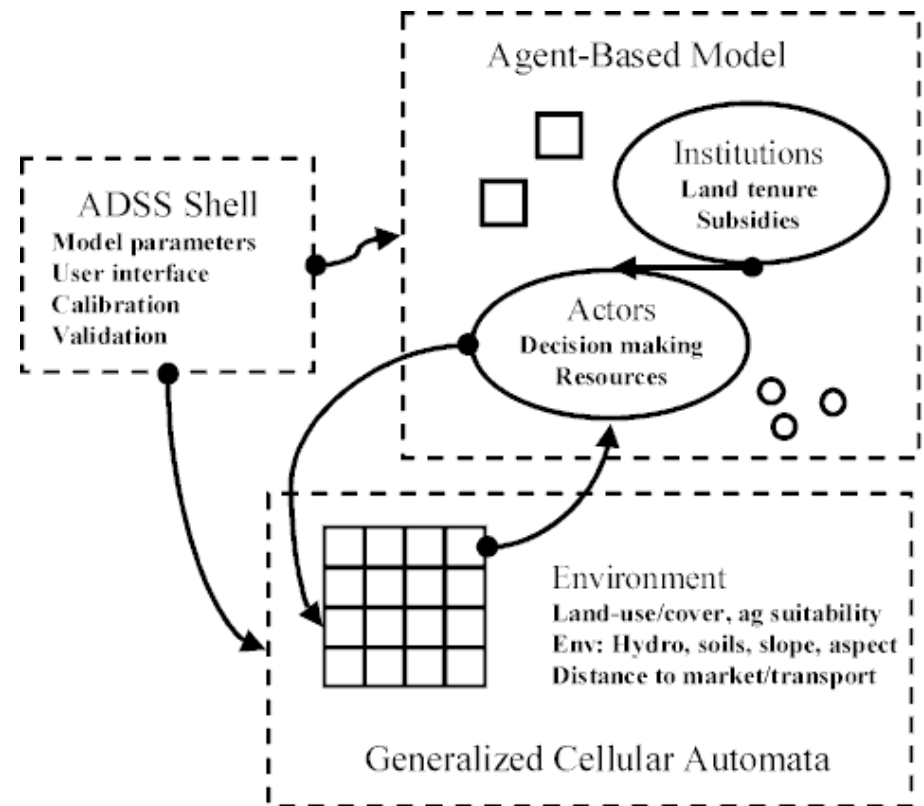
Layer 5
Ownership



Layer 6
Soil Quality



Layer 7
Water flow



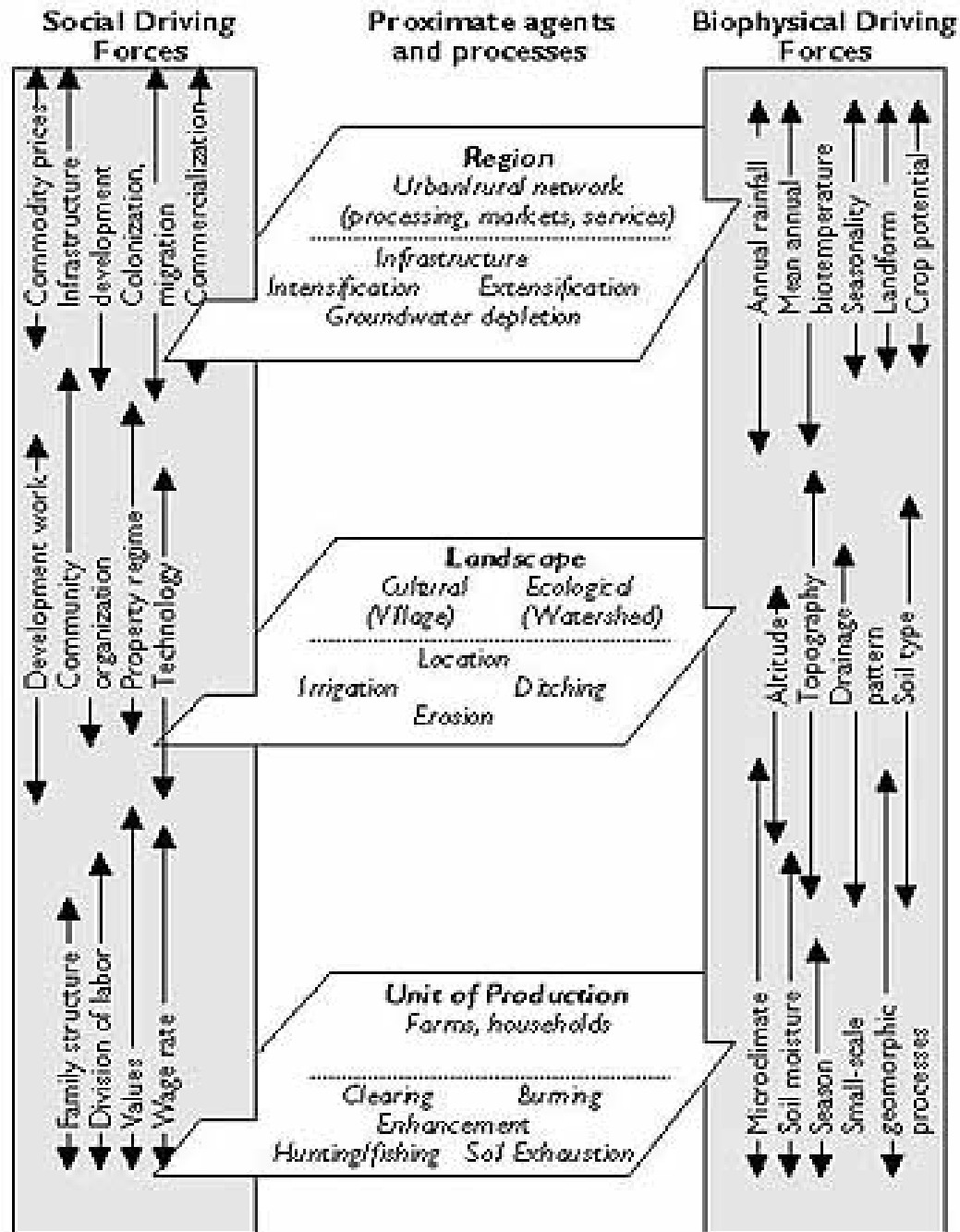


Fatores forçantes de mudanças

- Não restrito a um fator (“driver”), como aumento populacional ou construção de estradas.
- Entende-se atualmente que:
 - Mudanças são causadas por uma rede complexa de fatores biofísicos e sócio-econômicos que interagem no tempo e espaço, *em diferentes contextos históricos e geográficos, criando diferentes trajetórias de mudanças.*
 - São as *respostas das pessoas a oportunidades e restrições econômicas, mediadas por fatores institucionais locais*, que orientam as mudanças.
 - Estas oportunidades e restrições são criadas por mercados e políticas locais, regionais e internacionais.



Multiscale Driving Forces in Land Use/Land Cover Change



fonte:
Projeto LUCC

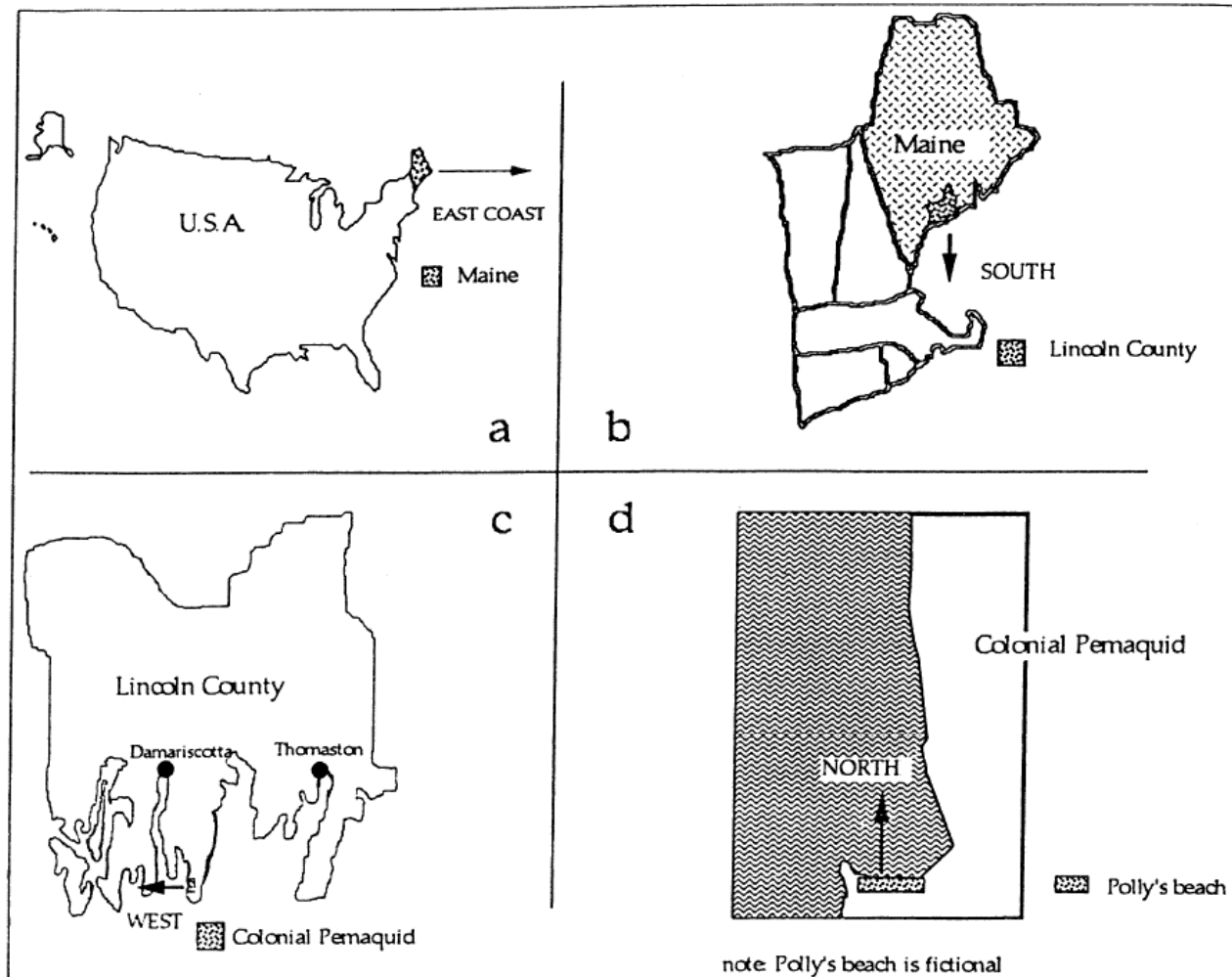
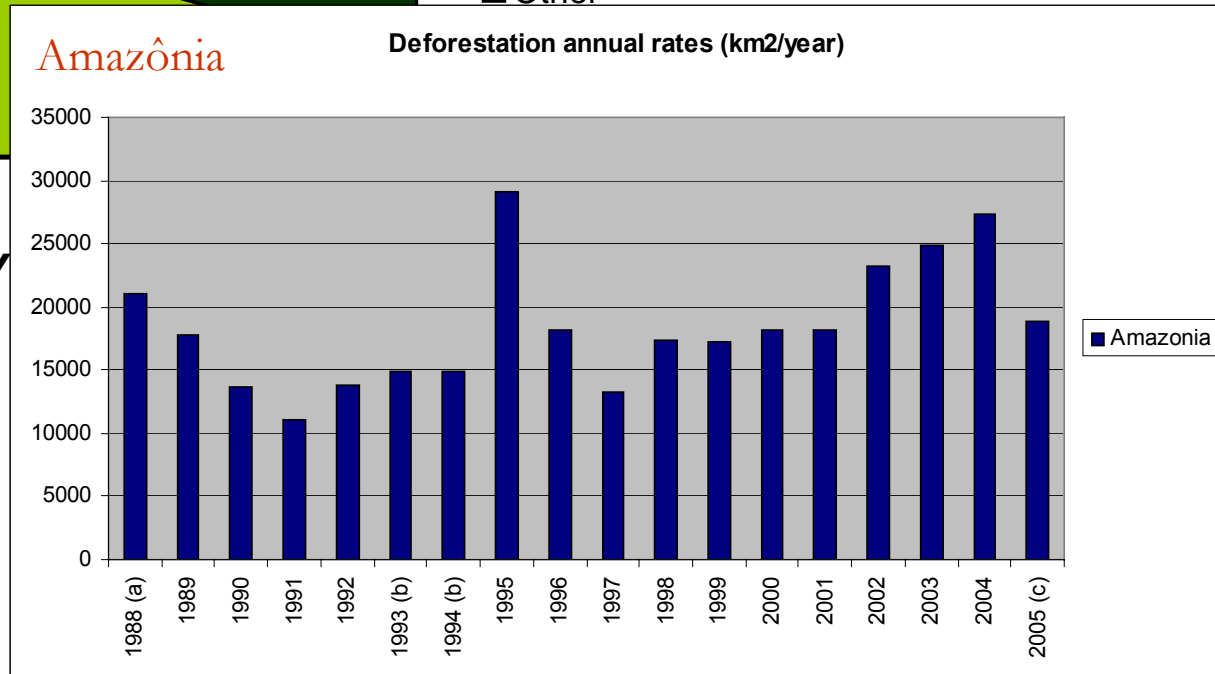
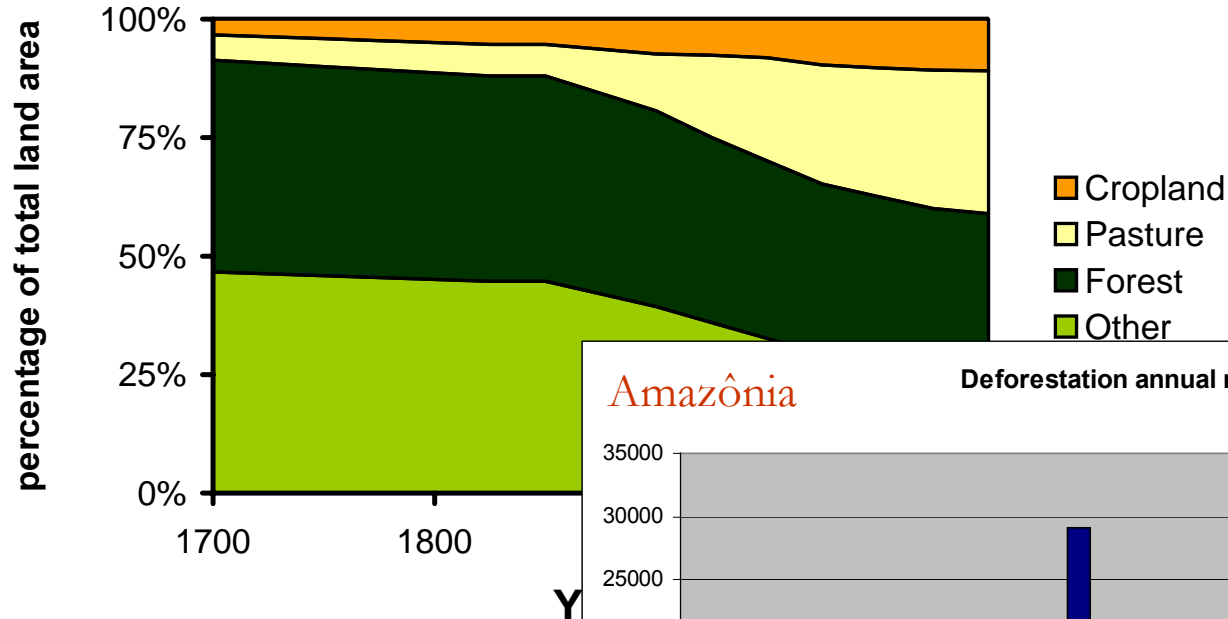


Fig. 7. The orientation of the coast of Maine can change dependent on the scale selected. (a) Maine is located on the east coast of the United States, so its coastal line primarily faces east. (b) Lincoln County, which is in Maine, has its coastal line directed toward the south. (c) The village of Colonial Pemaquid, in Lincoln County, has its coastal line facing west. (d) There is likely to be a beach, which is referred to as Polly's beach, in Colonial Pemaquid that has its shore oriented toward north. Source: Giampietro (1994: 678).



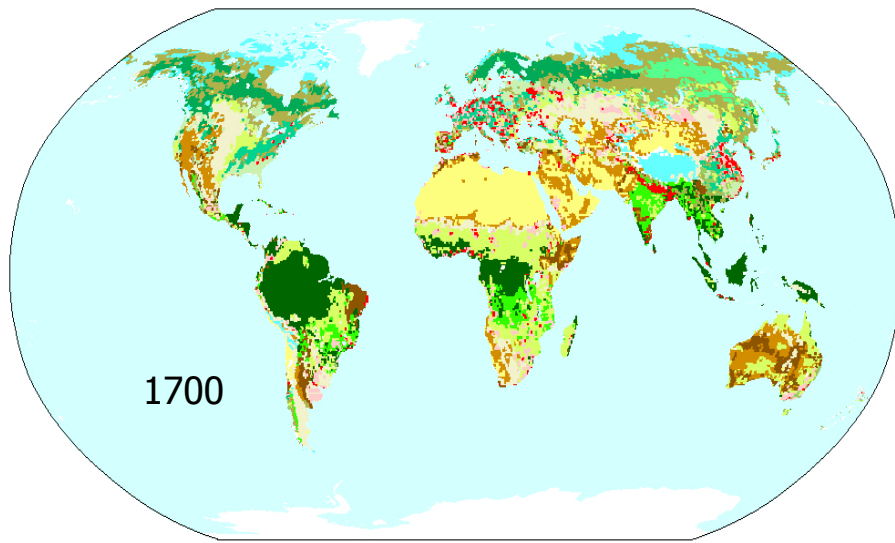
Global estimated changes in land use from 1700 to 1995

Changes in land use

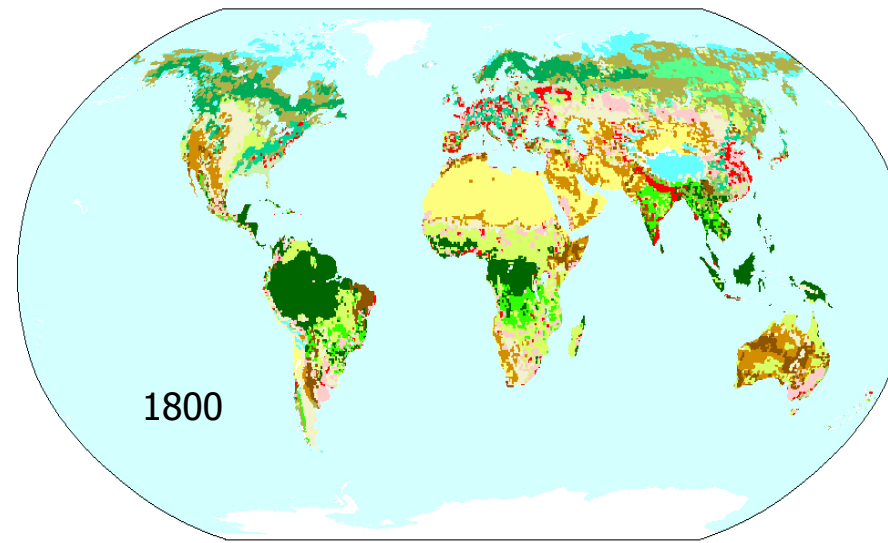


Goldewijk K and Battjes J.J., 1997



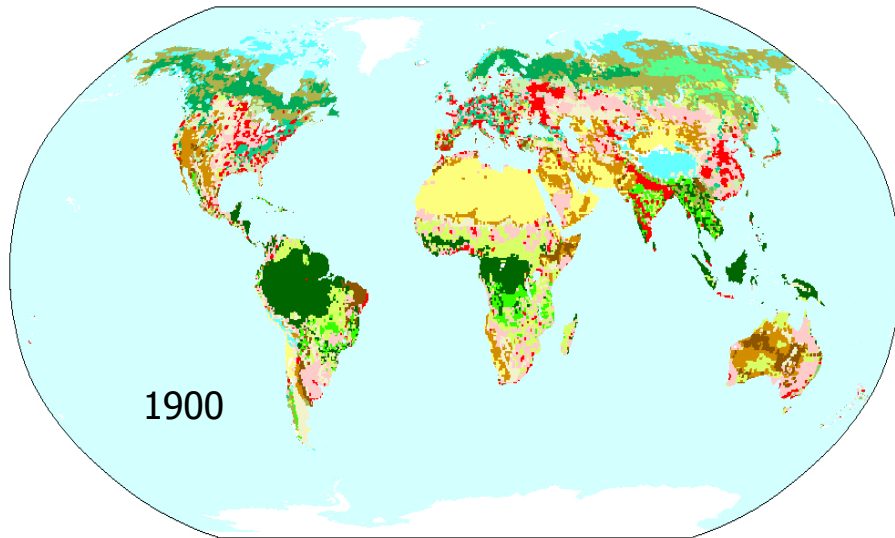


1700

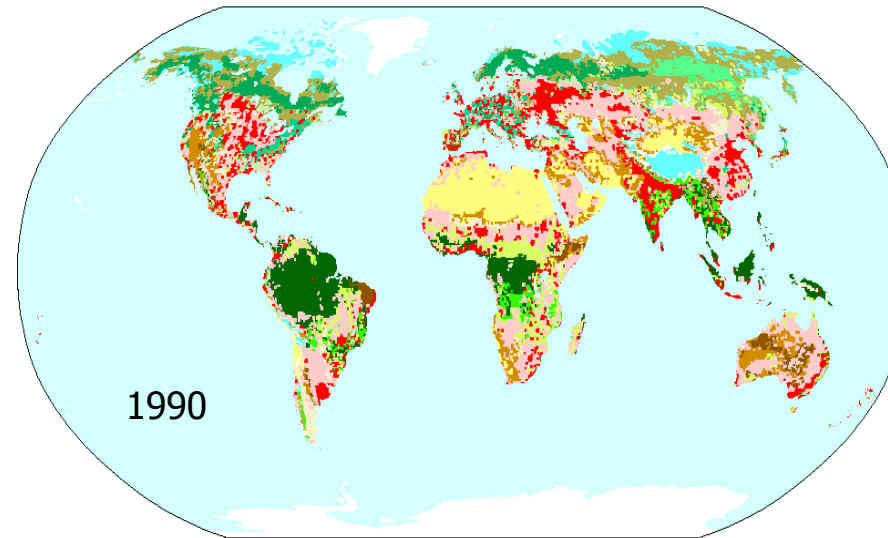


1800

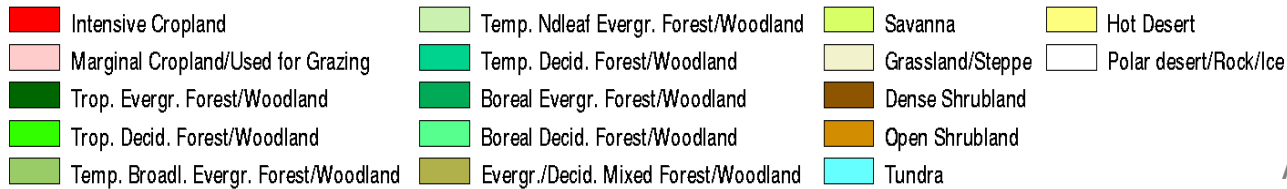
Global Historical Data



1900

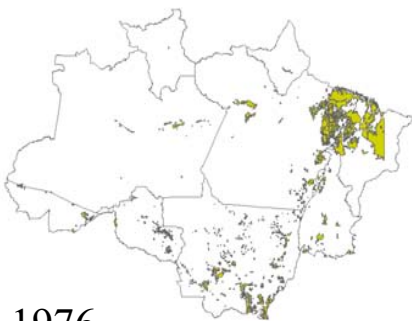


1990

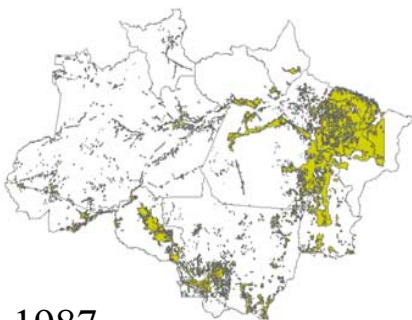


Klein Goldewijk: HYDE (2001)

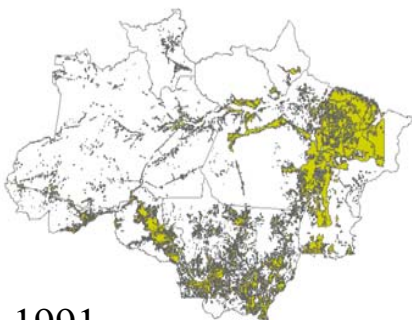
Ocupação Humana na Amazônia



1976

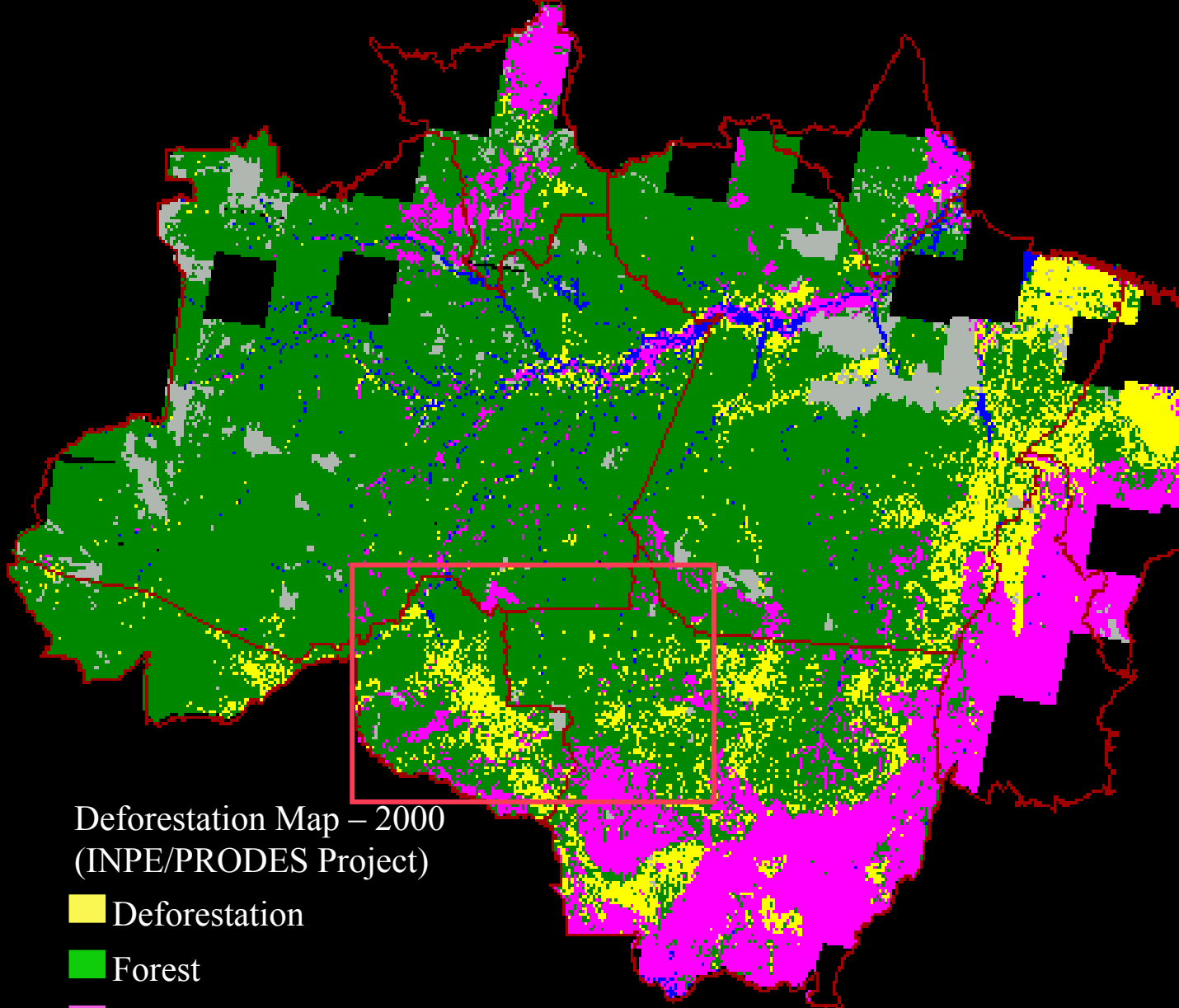


1987



1991

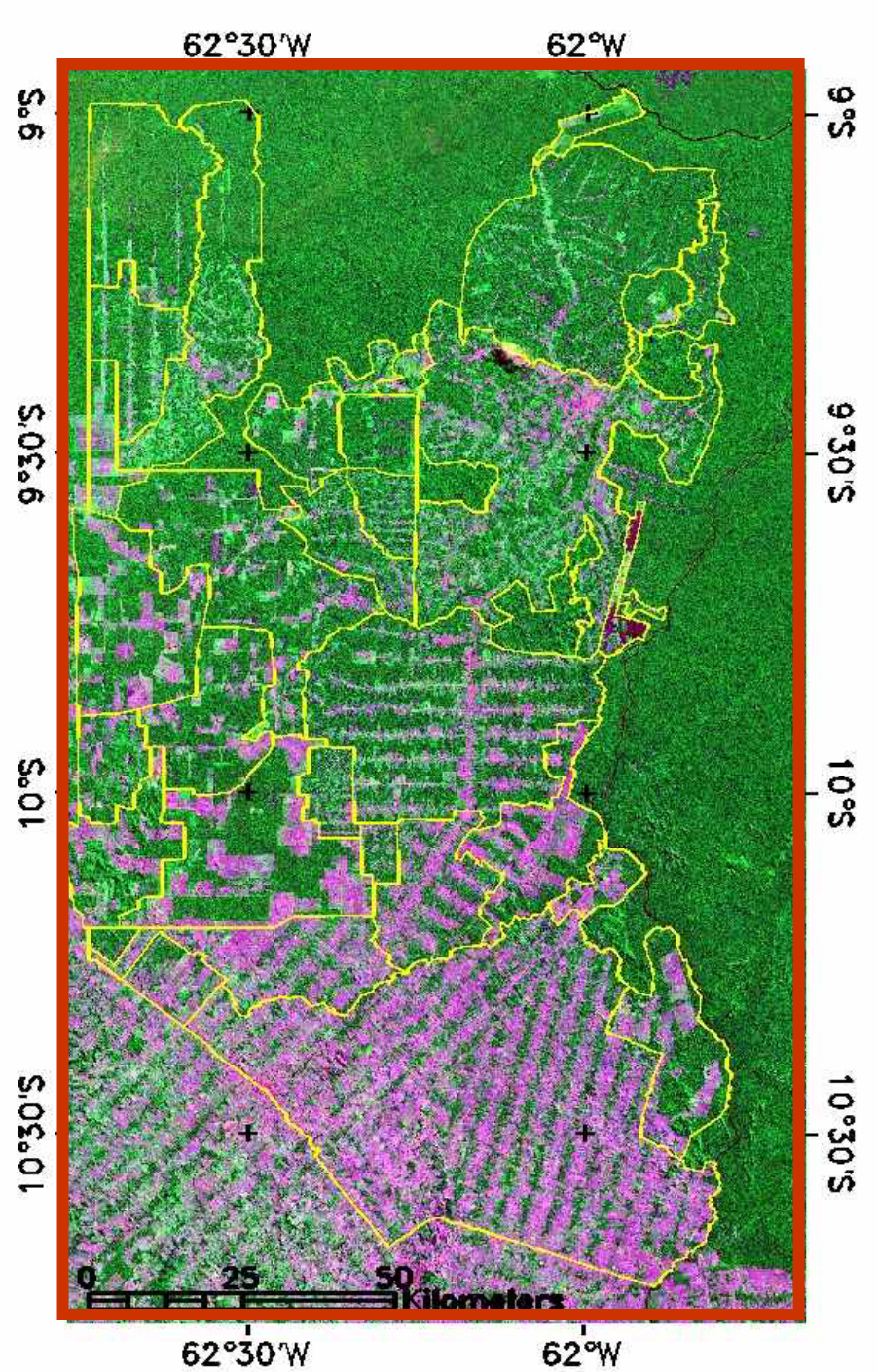
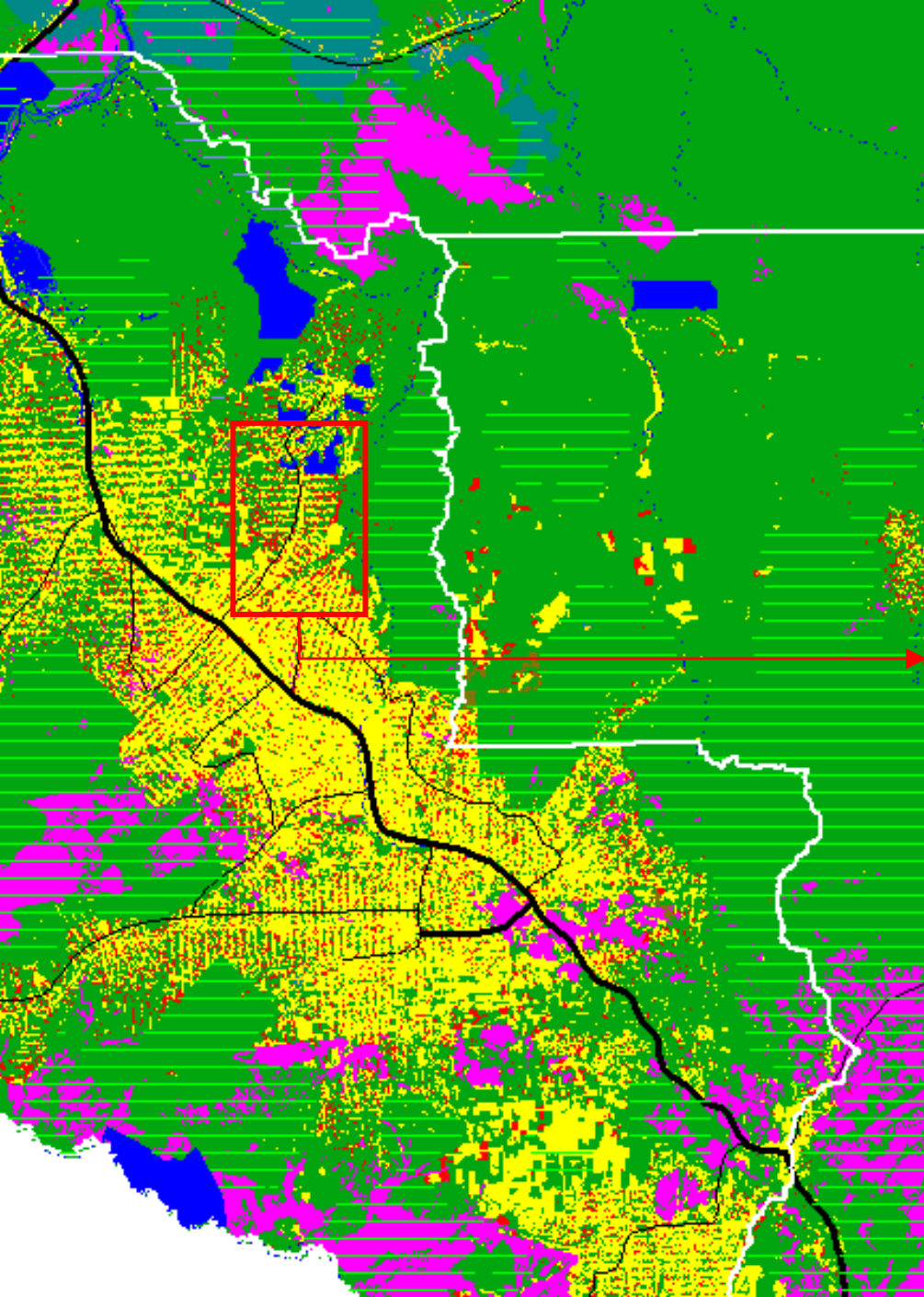
Fonte: IBGE



Deforestation Map – 2000
(INPE/PRODES Project)

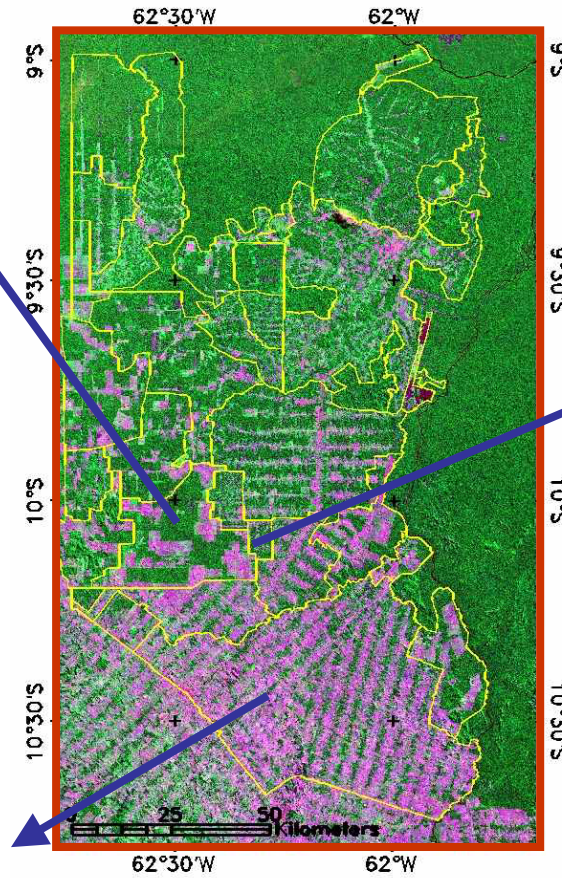
- Deforestation
- Forest
- Non-forest

0 500000 1000000 1500000
Meters





Farms



Recent Settlements (less than 4 years)



Old Settlements (more than 20 years)



Source: Escada, 2003



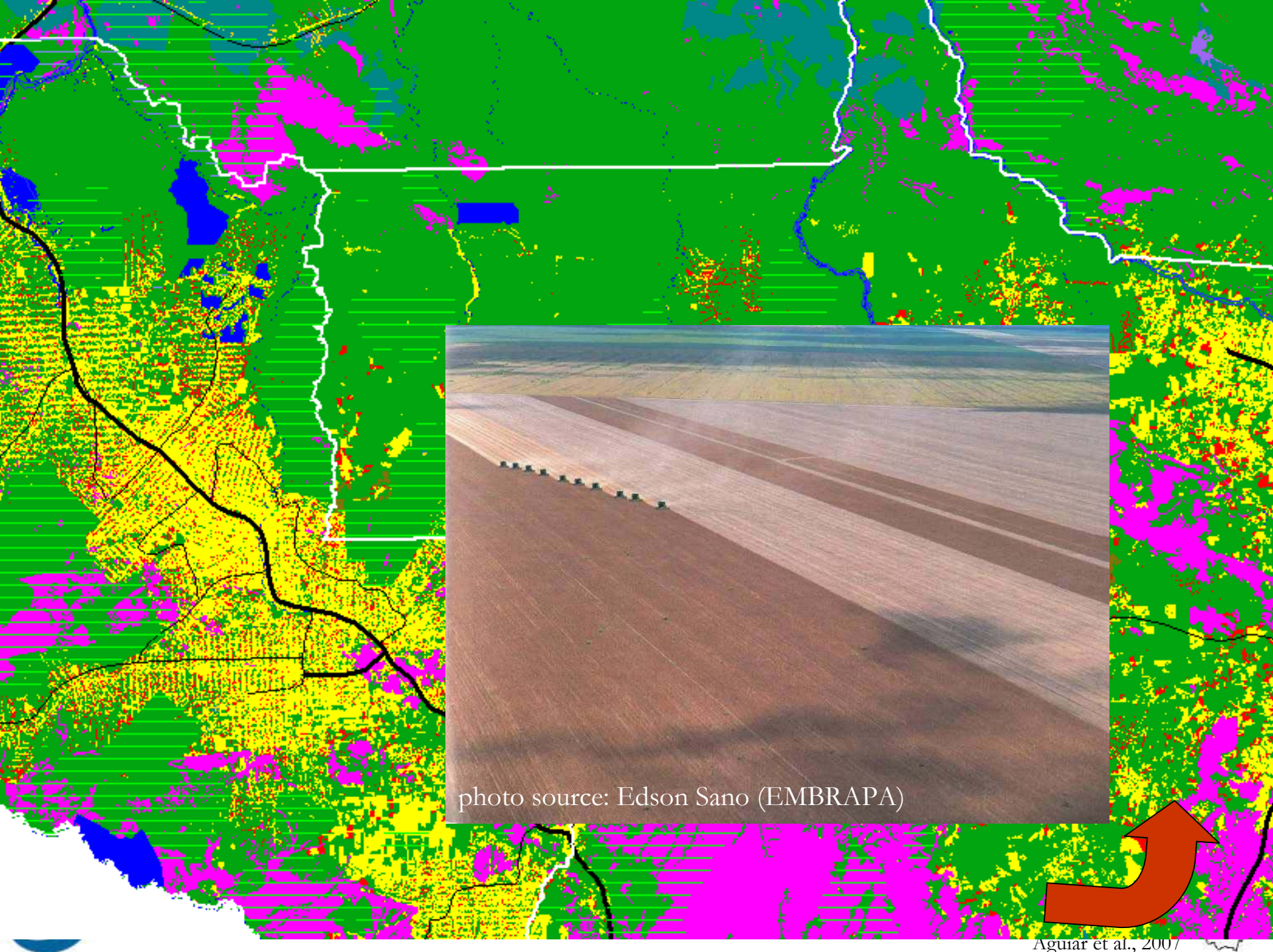
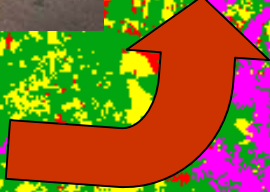


photo source: Edson Sano (EMBRAPA)





Objetivos do Workshop:

- Apresentar uma visão sobre diferentes abordagens de modelagem LUCC aplicáveis a diferentes objetivos e contextos geográficos.
- Discutir a questão de modelagens no contexto do apoio à tomada de decisão, em especial no caso da Amazônia.
- Estrutura do WS:
 - Sistemas multi-agentes e gestão de recursos renováveis: introduzir atores na dimensão espacial - Pierre Bommel (CIRAD – França)
 - Modelagem ambiental para auxílio à tomada de decisão - Britaldo Silveira Soares Filho (UFMG)
 - Modelagem multi-escala e multi-abordagem em ambiente TerraME - Ana Paula Aguiar (INPE)
 - Discussão final: desafios para apoio à tomada de decisão na Amazônia