



Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

Bases conceituais e teóricas

Conceitos de Uso e Cobertura da Terra

CST-312

Bases Conceituais e Teóricas

1. Conceitos básicos

- ❑ Cobertura da Terra
- ❑ Uso da terra
- ❑ Uso X Cobertura
 - ❑ Por que conceitos e dados de uso e cobertura se confundem?
 - ❑ Por que separar uso de cobertura?

2. Processos de mudança de uso e cobertura da terra

- ❑ Conversão, modificação
- ❑ Substituição, Intensificação
- ❑ Mudanças Indiretas (ILUCC)

3. Land Function

- ❑ Serviços ecossistêmicos

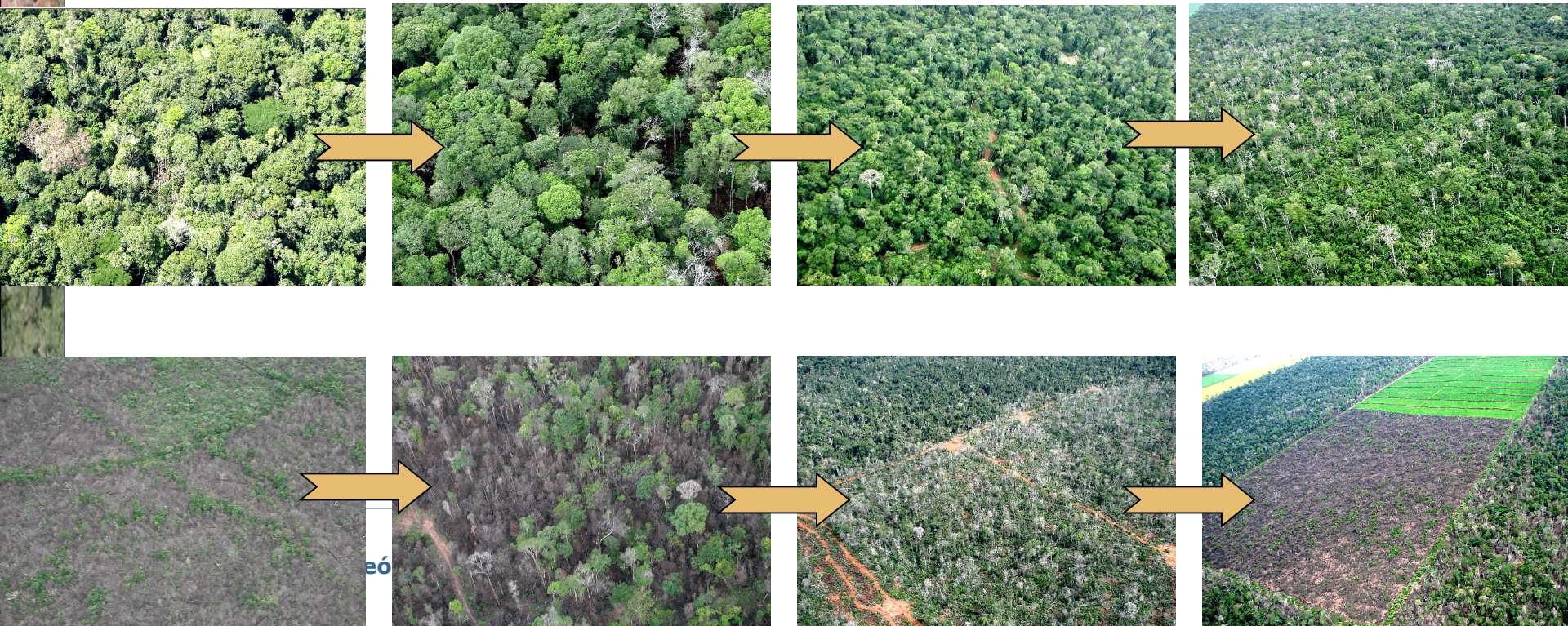
Processos de mudança da cobertura da terra

- Conversão - Substituição completa de uma cobertura ou uso em outra cobertura.



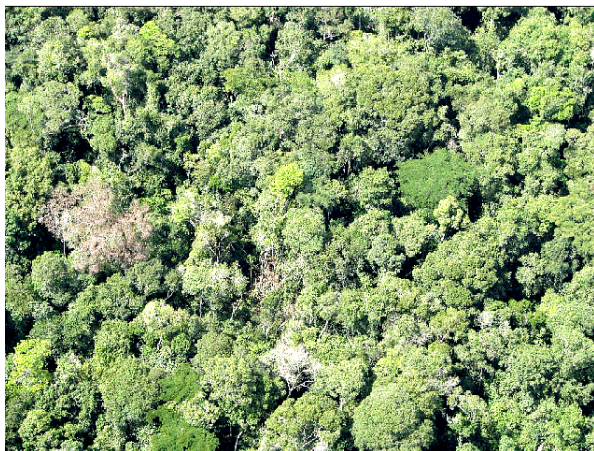
Processos de mudança da cobertura da terra

- Modificação - Mudanças sutis que afetam as características da cobertura/uso sem que sua classe e características principais sejam modificadas. Ex. degradação florestal.



Processos de mudança do uso da terra

- **Troca, substituição** - Mudança de um uso para outro. Ex. Conservação para Ecoturismo
- **Intensificação** - Intensificação do Uso. Ex: agricultura familiar para agricultura mecanizada



Intensificação do uso da terra

- Baseada na frequência em que a terra é plantada e na **duração do pousio** para ordenamento do grau de intensificação. (Boserup, 1970)

Categorias	Período de pousio	Descrições
Cultivo com ciclos prolongados de pousio (Forest Fallow)	20-25 anos	A terra é cultivada (plantada ou semeada) por um ou dois anos. Depois deste período, a terra é deixada em pousio por um prolongado período (20 a 25 anos) para sua recuperação, dando origem a uma floresta secundária.
Cultivo com ciclos médios de pousio (Bush Fallow)	6-10 anos	Sistema de pousio de 6 a 10 anos. O período de cultivo da terra pode ser breve (1-2 anos) ou prolongado (8 anos) dependendo das condições da terra. Devido ao período de menos de 10 anos de pousio, a terra é gradualmente coberta por arbustos e, às vezes, por pequenas árvores.
Cultivo com ciclos de pousio curtos (Short Fallow)	1-2 anos	É um sistema de período de pousio muito breve e a terra é utilizada . Devido ao breve período de descanso da terra, apenas capim e mato rasteiro, invadem os lotes.
Cultivo anual (Annual Cropping)	Anualmente	Entre uma colheita e o plantio de outra, a terra é deixada sem cultivo por alguns meses. Neste sistema podem ser incluídos sistemas de rotação de culturas, em que capim ou forragem são plantadas.
Cultivos múltiplos (Multi-cropping)	Duas colheitas anuais ou mais	É o sistema mais intensivo de utilização da terra, contando com duas colheitas anuais ou mais, realizadas em uma mesma área. Nesta categoria o tempo de pousio é muito breve ou inexistente



Intensificação agrícola

- O conceito de intensificação relaciona-se com **a eficiência produtiva do sistema agropecuário**, na qual se objetiva elevar ao máximo a produção de uma área com custos mais baixos, a fim de aumentar a produtividade e, conseqüentemente, o lucro (HOMMA, 2012).



Intensificação agrícola

- A intensificação decorre da combinação de diferentes fatores:
 - O aumento no investimento de capital e de estrutura física;
 - a incorporação de modernização tecnológica;
 - a substituição da mão de obra humana por mecanização e equipamentos mais automatizados;



Intensificação

Consequências:

- Homogeneização: Dominância de um determinado tipo de cobertura, em decorrência do uso de grandes extensões de terras (concentração de terra - paisagens com baixa diversidade;
- Diversificação: Redução da área de produção e liberação de outras áreas para diferentes usos, diversificando a produção - paisagem com maior diversidade de usos e coberturas.

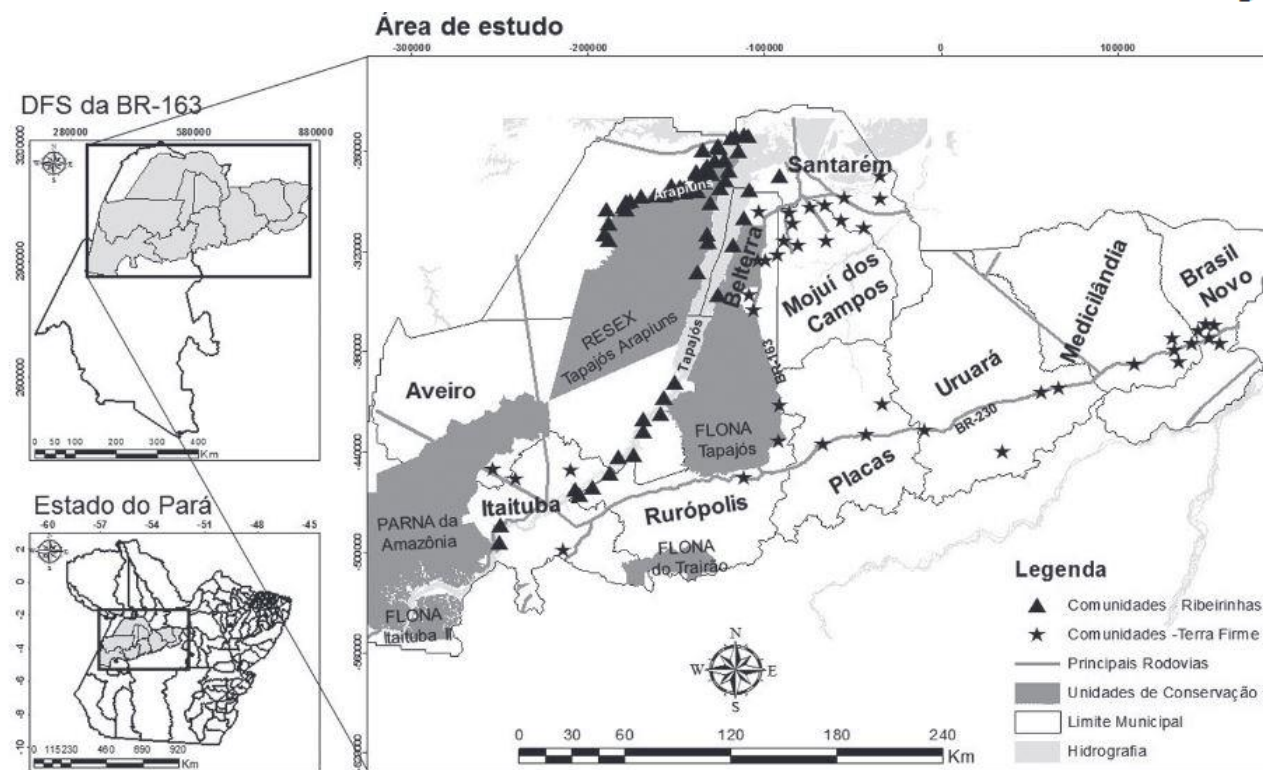


PADRÃO DA PAISAGEM ASSOCIADO AO USO E COBERTURA DA TERRA EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS E DE TERRA FIRME SITUADAS NO SUDOESTE DO PARÁ

Anielli Rosane de SOUZA¹

Maria Isabel Sobral ESCADA²

Antônio Miguel Vieira MONTEIRO³



102 comunidades amostradas

- 53 ribeirinhas
- 49 terra firme

Figura 1 - Localização da área de estudo e das comunidades onde foram aplicados questionários semi-estruturados com resposta por informante-chave no Sudoeste Paraense

Fonte: Produção dos autores.

Intensificação do Uso X Diversidade da Paisagem

Souza et al., 2017

Índice de Diversidade de Shannon - IDP

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$$

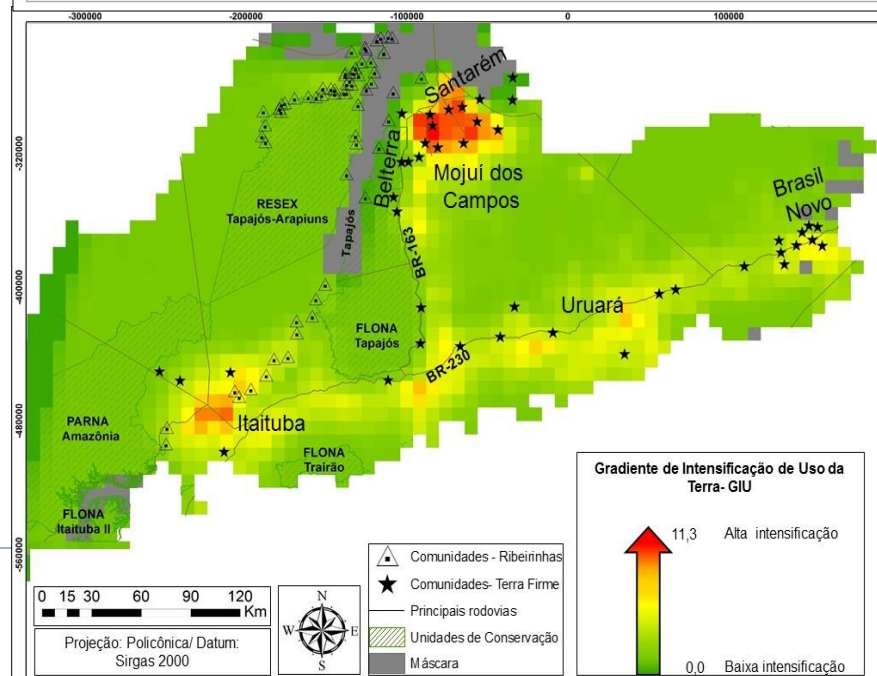
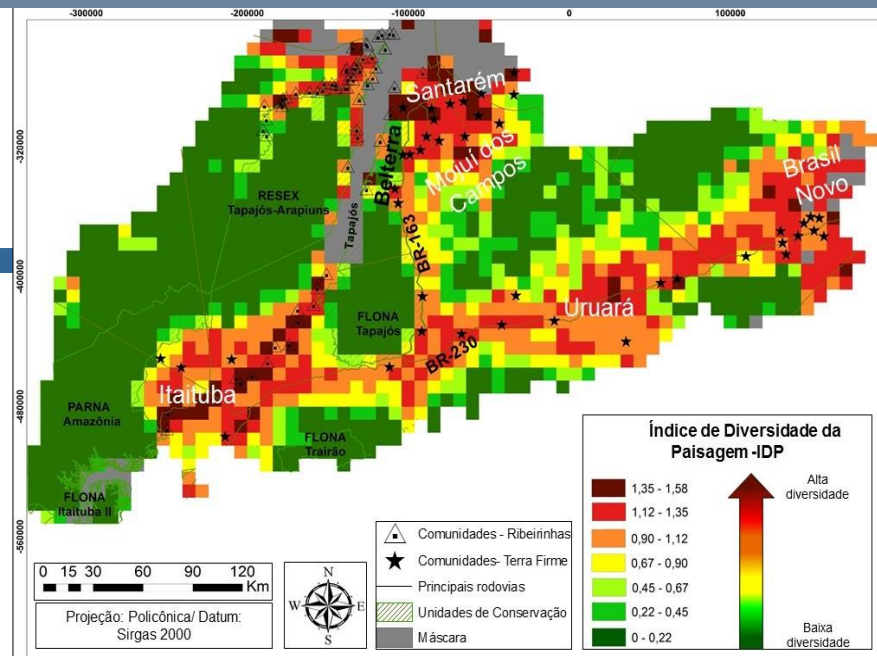
Onde:

m é o número de classes de uso e cobertura da terra;
 P_i é a proporção da paisagem ocupada pelas classes de uso e cobertura;
 i são as classes de uso e cobertura.

Índice de Intensificação do Uso da Terra (GIU)

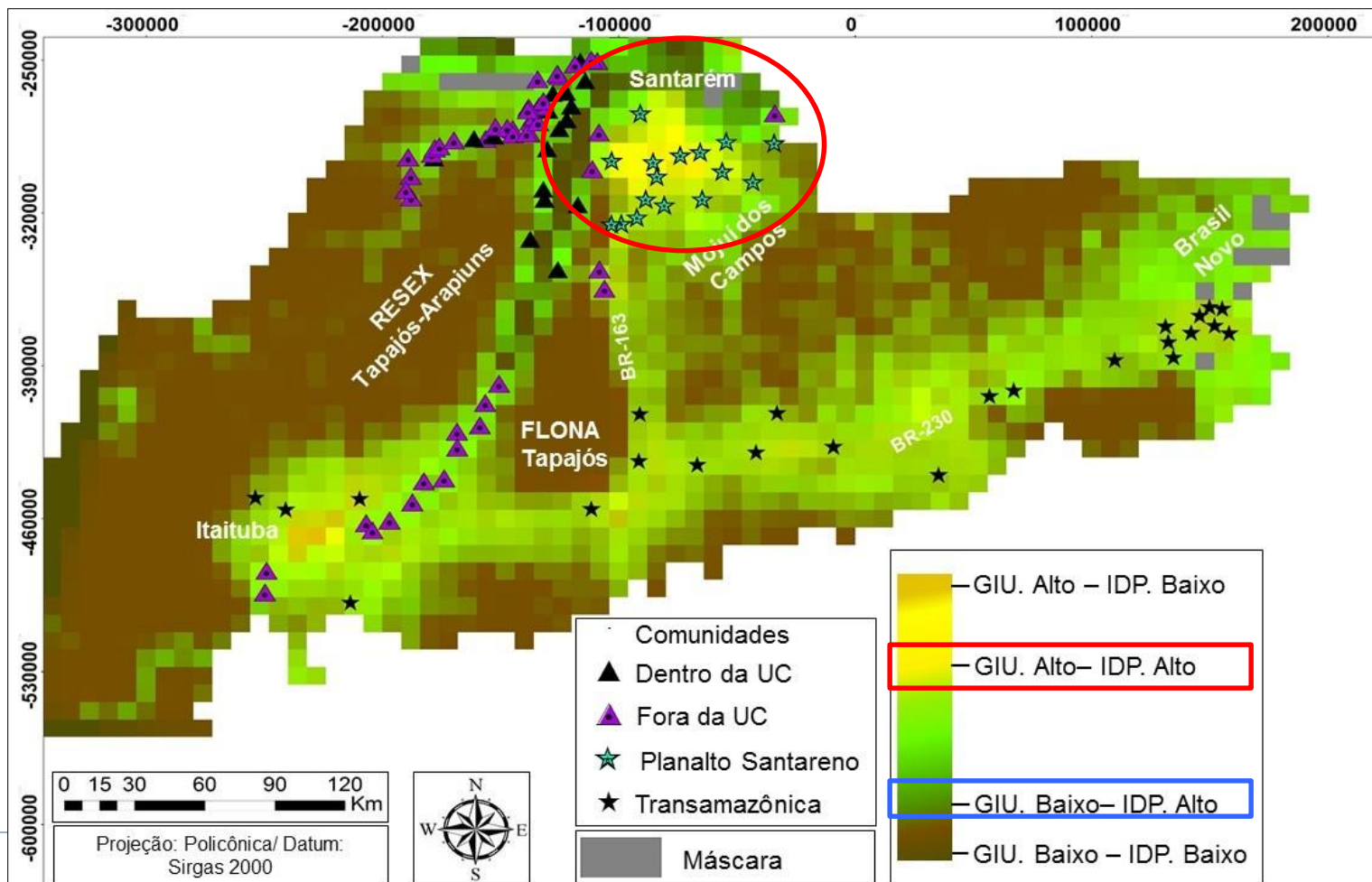
Pesos atribuídos às classes - TerraClass 2012
 Intensificação - AHP

Classes de uso e cobertura	Pesos
Área urbana e mineração	0,306
Agricultura anual	0,286
Agricultura de pequena escala	0,159
Pasto limpo	0,141
Pasto Sujo	0,055
Vegetação secundária e regeneração com pasto	0,033
Floresta	0,022



Intensificação do Uso da Terra e Diversidade da Paisagem

Análise integrada - Sudoeste do Pará



Análise da produção agropecuária das comunidades

6 - Contexto: GIU alto e IDP alto: A) Consumo e venda - Produtos agropecuários; B) Consumo e venda- Produtos extrativistas

6 comunidades

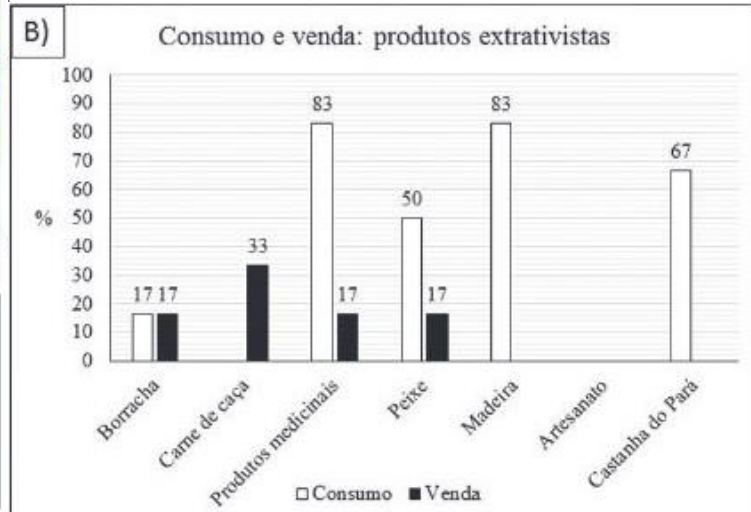
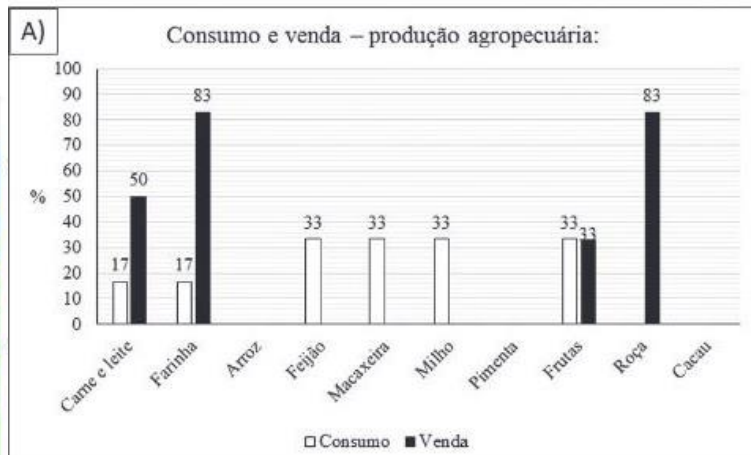
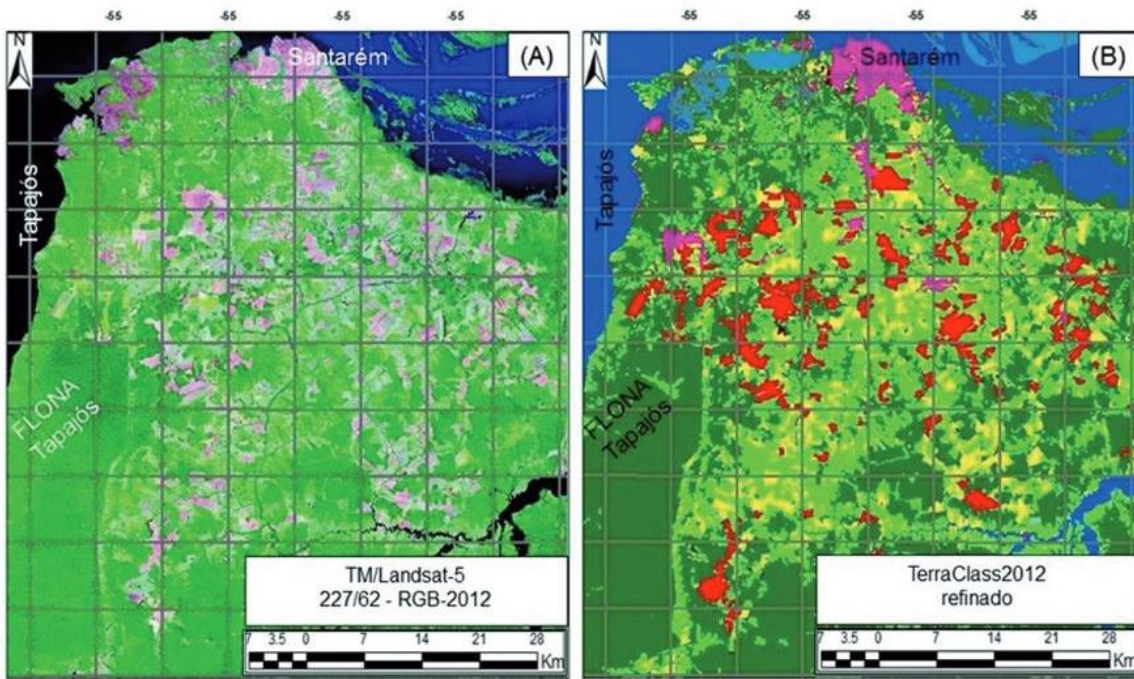


Figura 5 - Imagem do TM/Landsat-5 (A) e TerraClass2012-refinado (B) do Planalto Santarém

92 comunidades

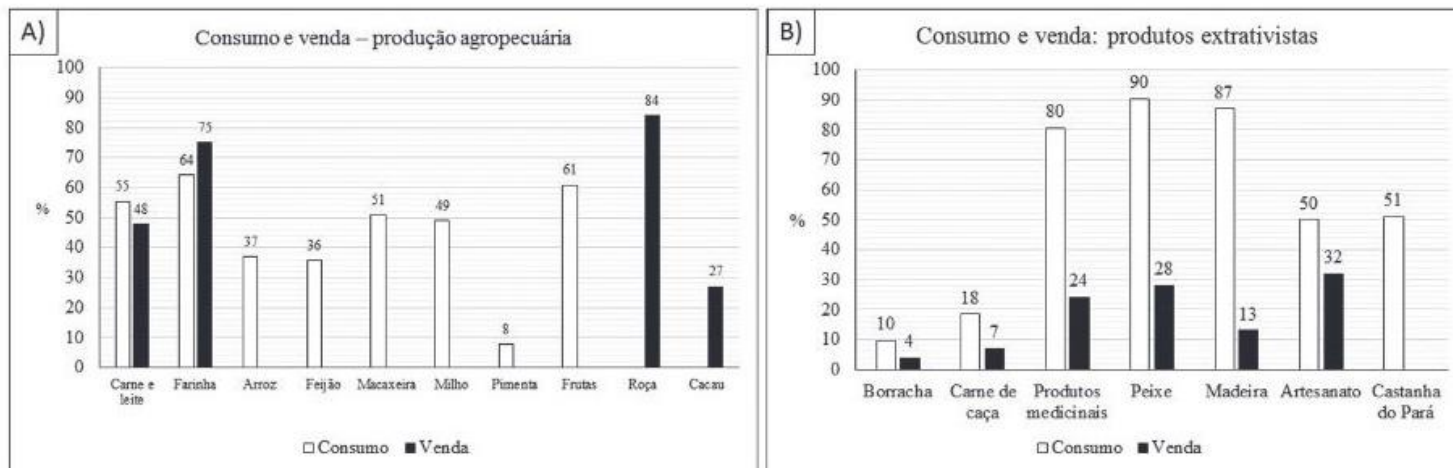


Figura 7 - Contexto: GIU baixo e IDP alto: A) Consumo e venda - Produção agropecuária; B) Consumo e venda- produtos extrativistas

Fonte: Produção dos autores.

4 comunidades

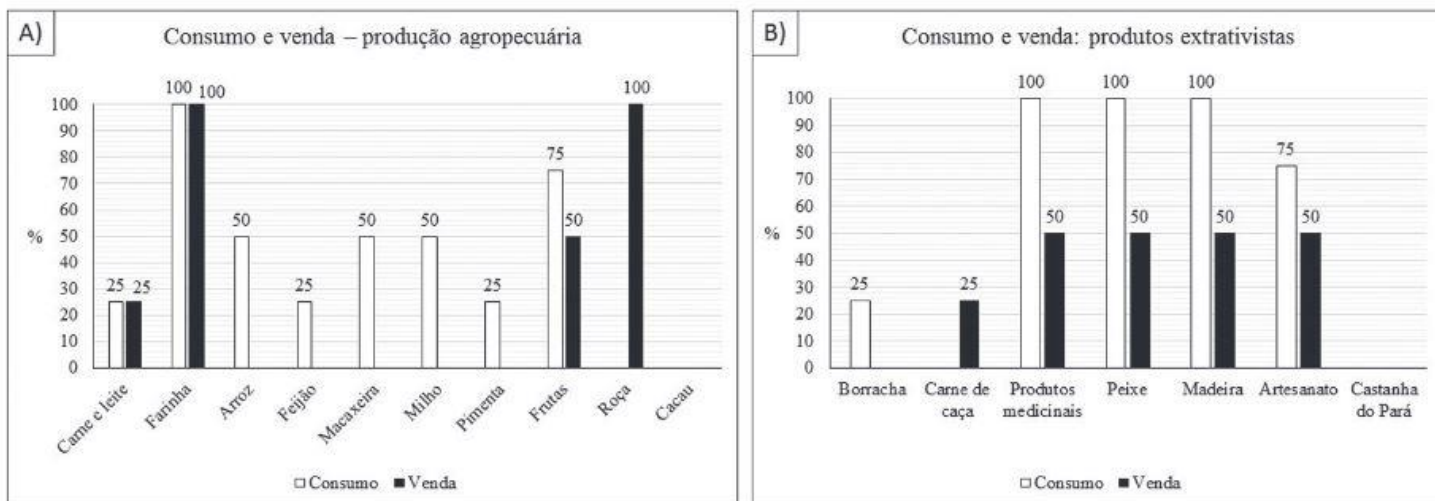


Figura 8 - Contexto: GIU baixo e IDP baixo: A) Consumo e venda - Produção agropecuária; B) Consumo e venda- produtos extrativistas

Fonte: Produção dos autores.



ILUC - Mudança Indireta do Uso da Terra

- Efeito da substituição de um tipo de uso da terra por outro, desencadeando a expansão do uso que foi substituído para outro local;

Termo usado no contexto de mudanças climáticas: discute a produção de biocombustíveis para mitigação de emissão de gases de efeito estufa.

- 1. ILUC por Conversão (produção de biocombustível substitui cultura agrícola ou pasto)**
- 2. ILUC por Intensificação (mantêm a produção agrícola e inclui as culturas para produção de biocombustível)**

Bertzky, M; Kapos, V.; Scharlemann, J. P. W. Indirect Land Use Change from Biofuel Production: Implications for Biodiversity – Agosto de 2011 – JNCC report nº

456

ILUC - Mudança Indireta do Uso da Terra

- **Conversão** de uma cultura (alimento), ou do uso da área, em outro uso (biocombustível), provocando a expansão da cultura inicial (alimento) em outras áreas não agrícolas.

- Distância entre as áreas pode ser grande.

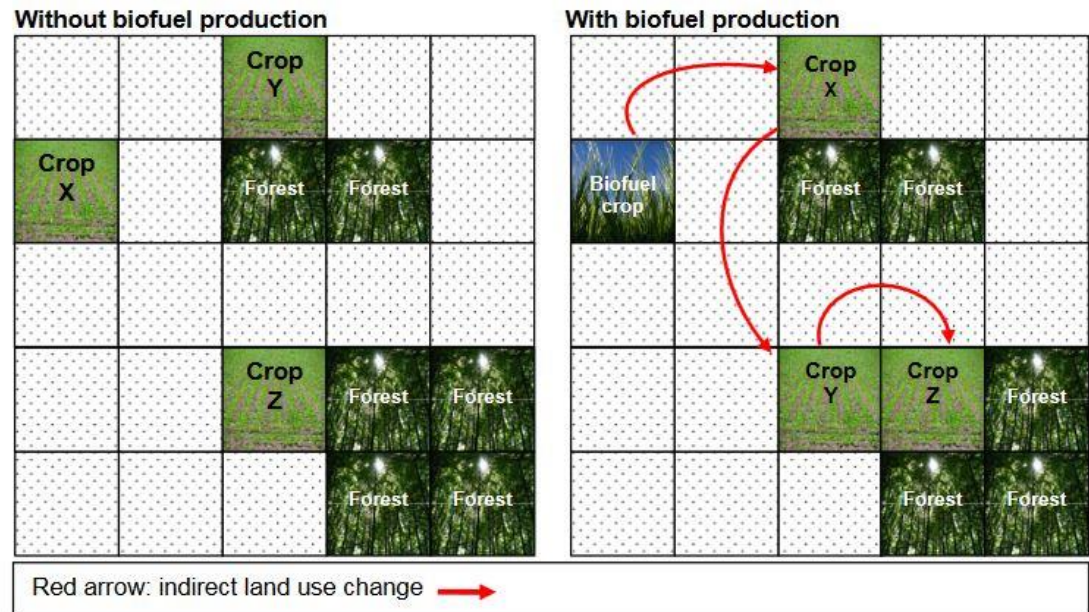
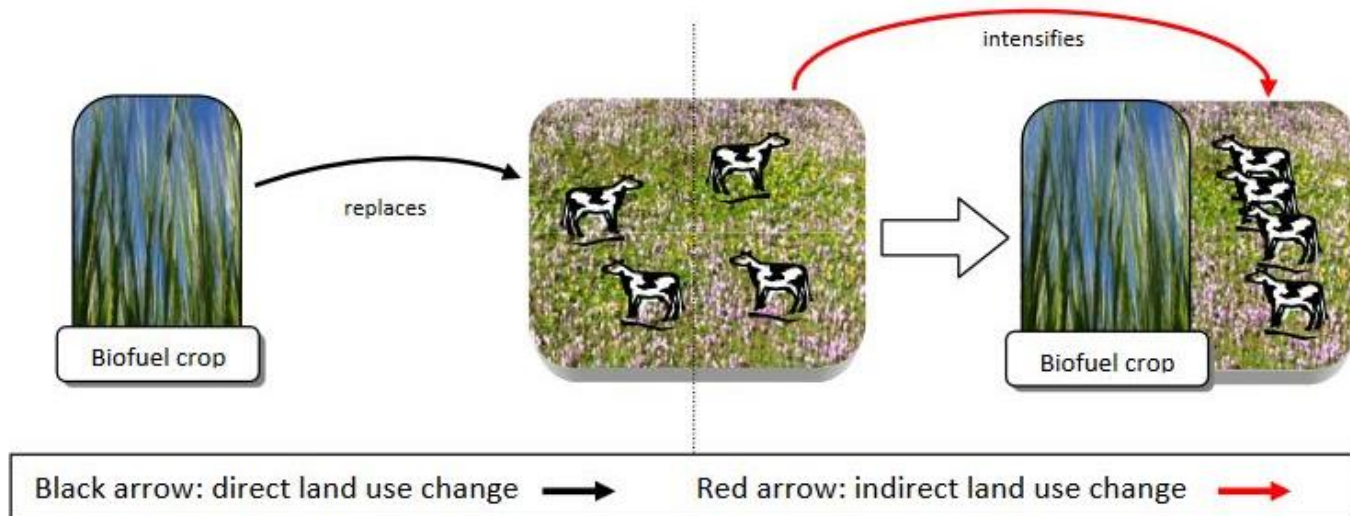


Figure 1. Schematic representation of "conversion iLUC" in a landscape matrix; the conversion of a unit of agricultural land from food to fuel production displaces the initial land use (and potentially others) may ultimately lead to conversion to agriculture of previously non-agricultural land.

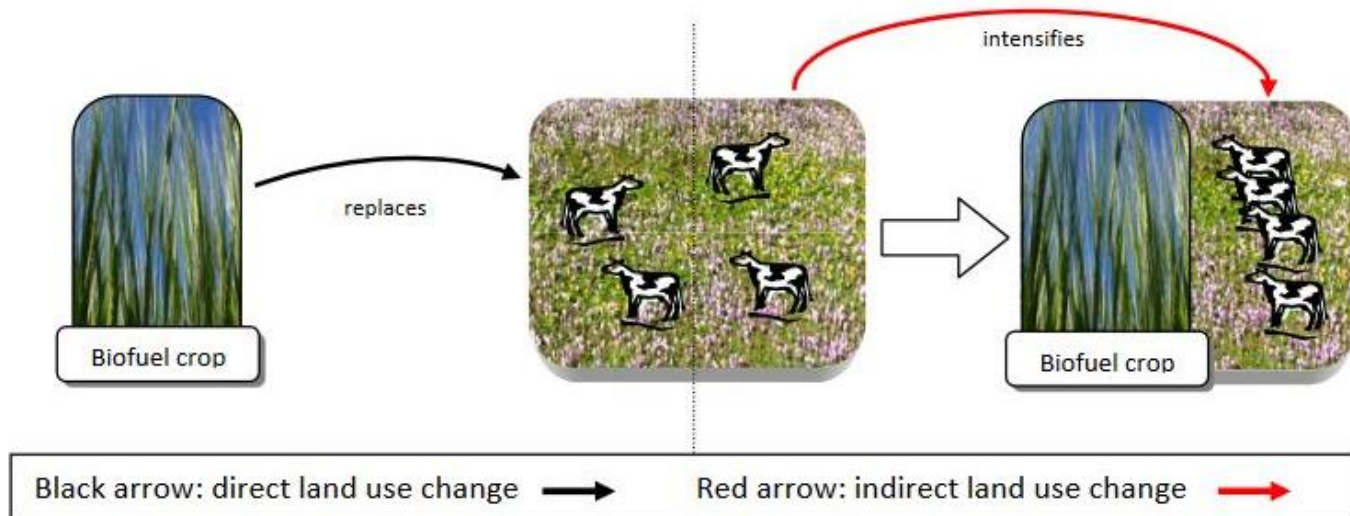
ILUC - Mudança Indireta do Uso da Terra

- **Intensificação** – Conversão de uma área agrícola de produção de alimentos para produção de biocombustível, intensificando o uso das áreas agrícolas remanescentes para produção de alimento.
- Mantêm a mesma produção, sem expandir a área total cultivada. Podem ser áreas distantes.



ILUC - Mudança Indireta do Uso da Terra

- **Intensificação** – Conversão de uma área agrícola de produção de alimentos para produção de biocombustível, intensificando o uso das áreas agrícolas remanescentes para produção de alimento.
- Mantêm a mesma produção, sem expandir a área total cultivada. Podem ser áreas distantes.





Dificuldades em Medir ILUCC

1. **Múltiplos processos de mudanças diretas e indiretas** ocorrendo concomitantemente em um mesmo local – intensificação, conversão;
2. **Distâncias** entre os locais de mudança de cultivos/produção (UF, Estado, País, continente);
3. As áreas de expansão irão depender de **condicionantes socioeconômicas e ambientais** (aptidão agrícola, mão de obra, infraestrutura, etc..). Podem se espalhar geograficamente e **envolver diversos tipos de cultura**;
4. Tendência de aumento da produção agrícola devido a **demanda por alimento** – Como assegurar que uma área foi convertida devido ao aumento de culturas para biocombustíveis ou para atender as demandas crescentes por alimentos?

Exemplo Brasil - (Lapola, 2010 - PNAS) – (Landshift model): Cenário de aumento de demanda de biocombustíveis (2020)

São Paulo - Substituição de pastagens por cana de açúcar em SP.

Amazônia – Moratória da soja 2006 – Expansão sobre áreas de pastagem – expansão da pastagem em áreas desmatadas (na fronteira?)

E a intensificação agrícola? E a queda das taxas de desmatamento? E o mercado de terras?

Dificuldades em Medir ILUCC

- Quando?
 - Onde?
 - Quanto?
 - Projeções...
- Uso de modelos espaciais
- Implicações (desmatamento, biodiversidade, etc..)

ILUC- Mudança Indireta do Uso da Terra

- Efeito da substituição de um tipo de uso da terra por outro, desencadeando sua expansão em outro local; Efeitos em GHG- Redução da efetividade da intensificação.
- Ex: soja (Arima et al, 2011) - biocombustível
- Modelo de Regressão Espacial
Variáveis: desmatamento, Mudança nas áreas de plantação de soja, rebanho bovino, precipitação, preço da carne. Municípios agrícolas e de fronteira (pecuária extensiva)

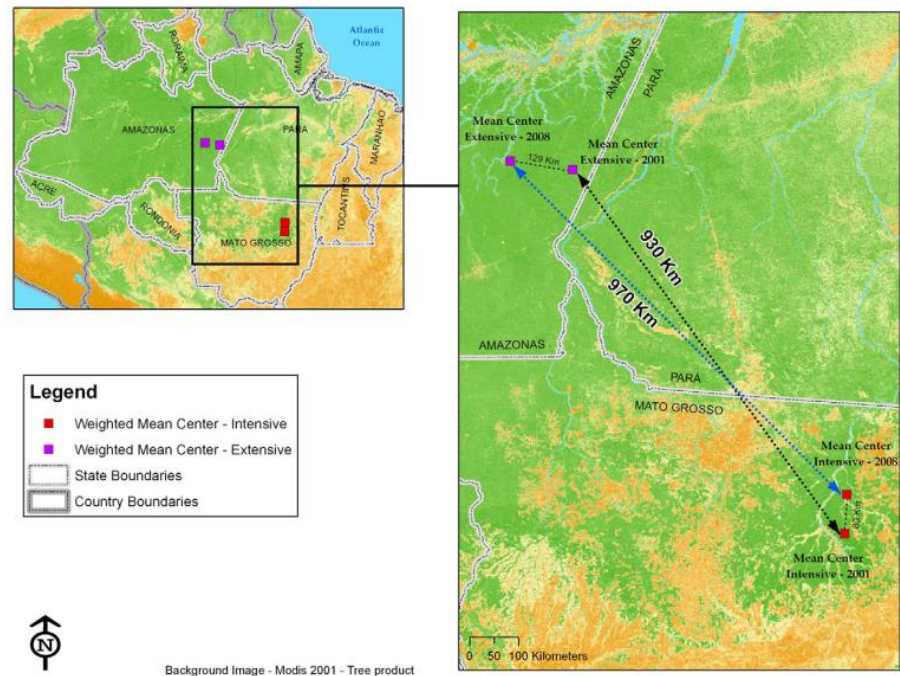


Figure 1. Advancement of the 'Intensive' and 'Extensive' frontiers in the Legal Amazon between 2001 and 2008. The mean center of more intensive agricultural production has advanced northward 80 km; the mean center of 'extensive' cattle production moved northwest approximately 130 km. In both years, the extensive and intensive frontiers' centers were distant by more than 900 km.

Impacto da expansão da soja (2001 -2008 - moratória) em desmatamentos distantes

Questiona a efetividade da moratória da soja na redução do desmatamento.

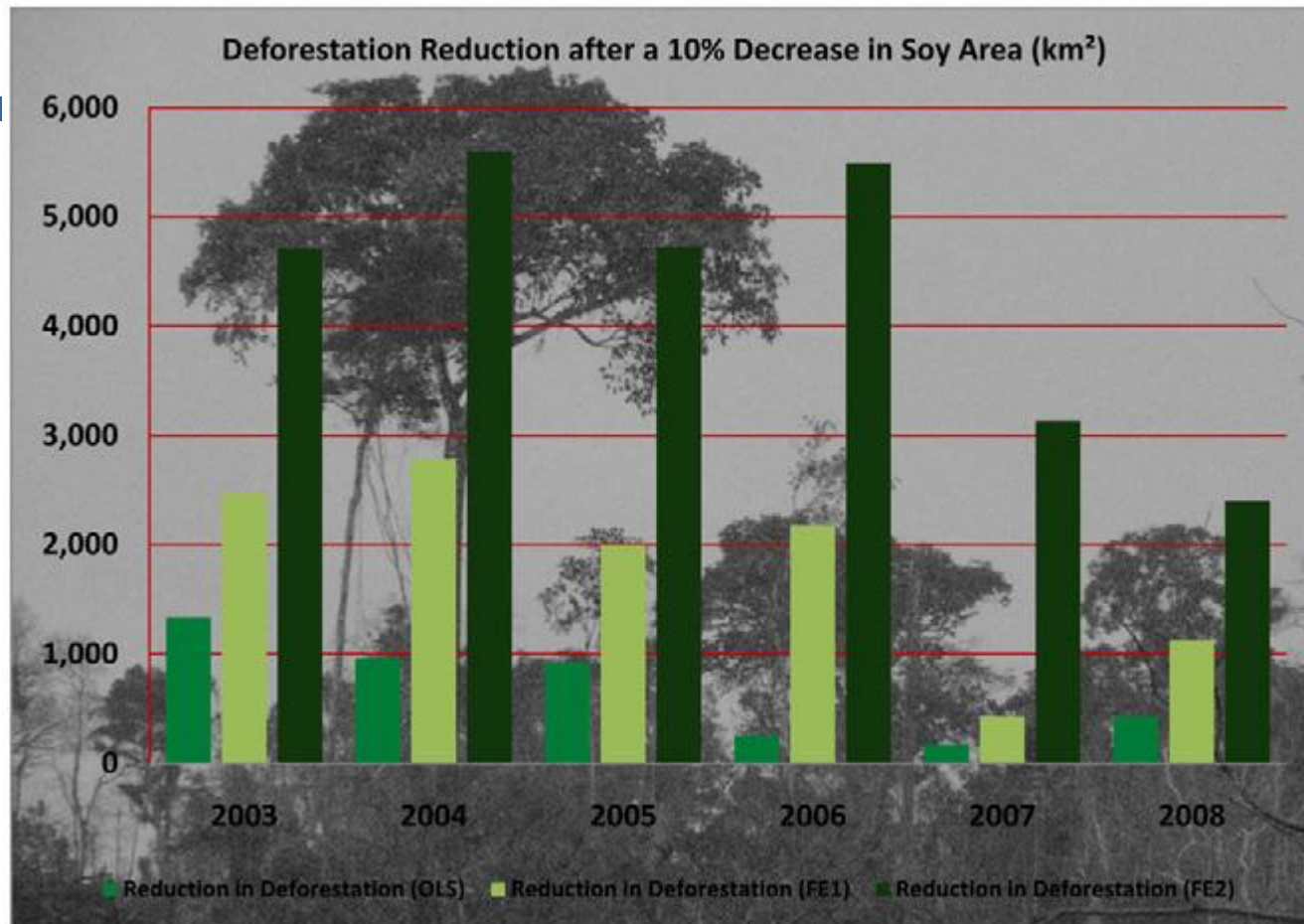


Figure 2. Deforestation reduction after a simulated 10% decrease in the expansion of soy production 2003–2008.



Land Function (“Função da terra”)

- *É a capacidade dos sistemas de uso da terra e ecossistemas de proverem bens e serviços (Verburg, 2009):*
 - Intencional: produção de alimentos, madeira, biocombustível;
 - Não intencional: provisão bens e serviços (estética, cultural, preservação da biodiversidade) (por essa razão o conceito de land use não é suficiente)

- Necessita de dados adicionais, além de dados da cobertura: Bens e serviços, estrutura da paisagem, contexto sócio-econômico e ambiental (dados de campo, dados secundários, informantes-chaves, etc..)



Uso da Terra X Land Function

Uso da terra é descrito por um único mapa de classes mutuamente exclusivas de uso da terra, enquanto **Land function** é descrita por uma série de mapas sobrepostos, de acordo com o número de funções encontradas.

REÚNE FUNÇÕES SÓCIOECONÔMICAS E BIOFÍSICAS.



Serviços Ecossistêmicos – Definições

- ❖ *Ecosystem Services are the conditions and processes through which **natural ecosystems**, and the species that make them up, **sustain and fulfil human life**—Daily (1997).*
- ❖ *Ecosystem Services are **the benefits human populations derive**, directly or indirectly, from **ecosystem functions**—Costanza et al.(1997).*
- ❖ *Ecosystem Services are the **benefits people** obtain from **ecosystems**—WRI 2005.*
- ❖ *Ecosystem Services are **components of nature**, directly enjoyed, consumed, or used to yield **human well-being**—Boyd and Banzhaf(2007).*
- ❖ *Ecosystem Services are the aspects of **ecosystems utilised** (actively or passively)to produce **human well-being**— Fisher et al.(2009).*
- ❖ *Ecosystem Services are the direct and indirect contributions **of ecosystems** to **human well-being**—TEEB Foundations(2010).*



Serviços Ecossistêmicos:

Benefícios que as pessoas obtêm das funções e dos processos dos ecossistemas, direta ou indiretamente, e que contribuem para a sobrevivência e qualidade de vida humana (Holdren e Ehrlich, 1974; Constanza et al., 1997; Daily, 1997; MEA, 2005)

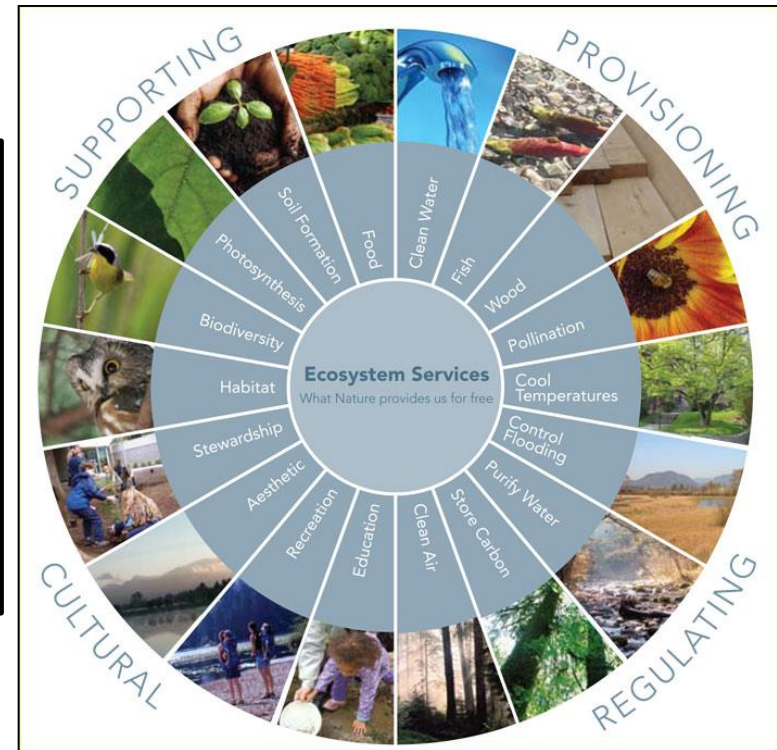
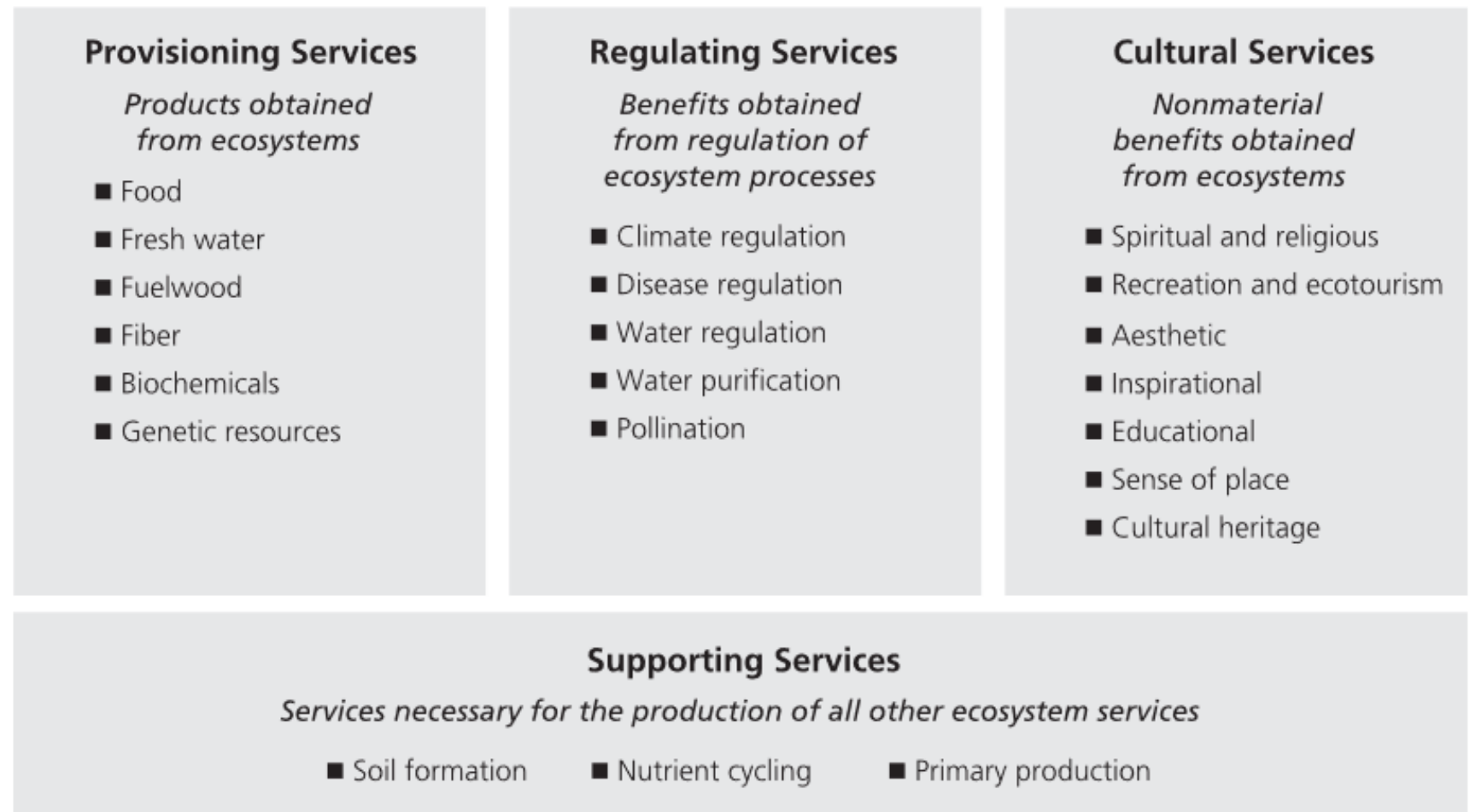


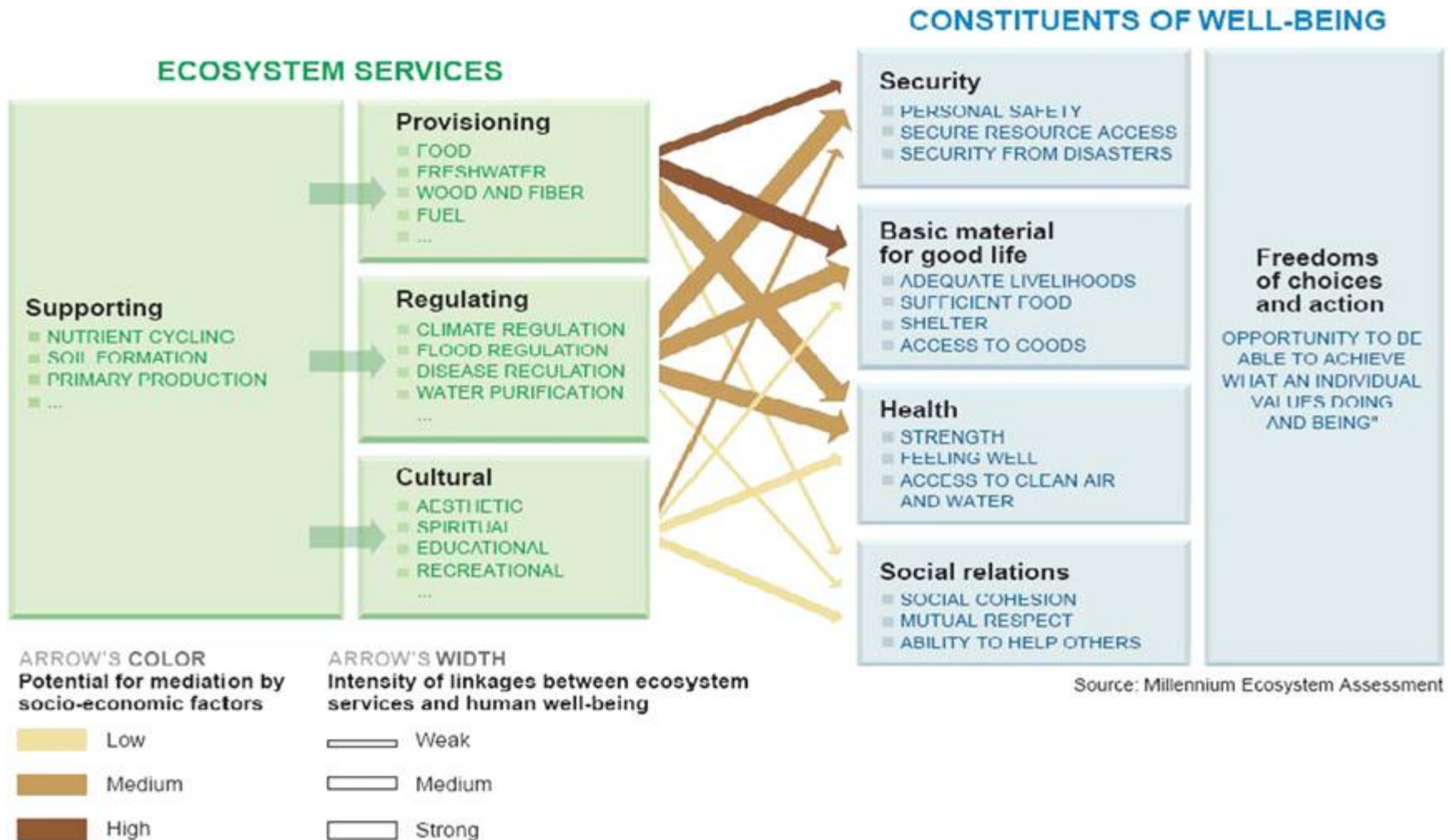
FIGURE 2.1 Ecosystem Services

Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems. These include provisioning, regulating, and cultural services that directly affect people and supporting services needed to maintain the other services.

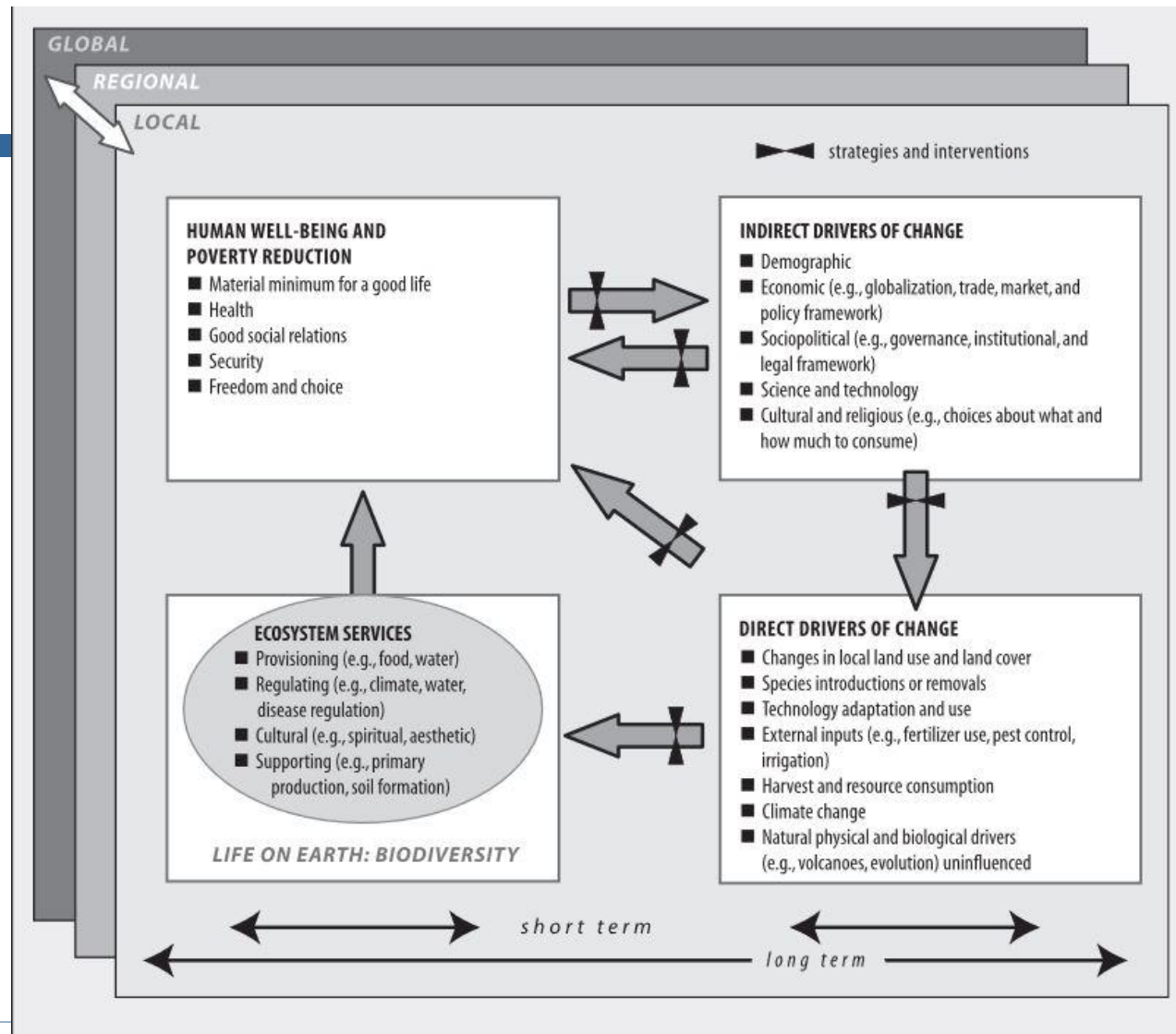




Millennium ecosystem assessment (MA) overview diagram.



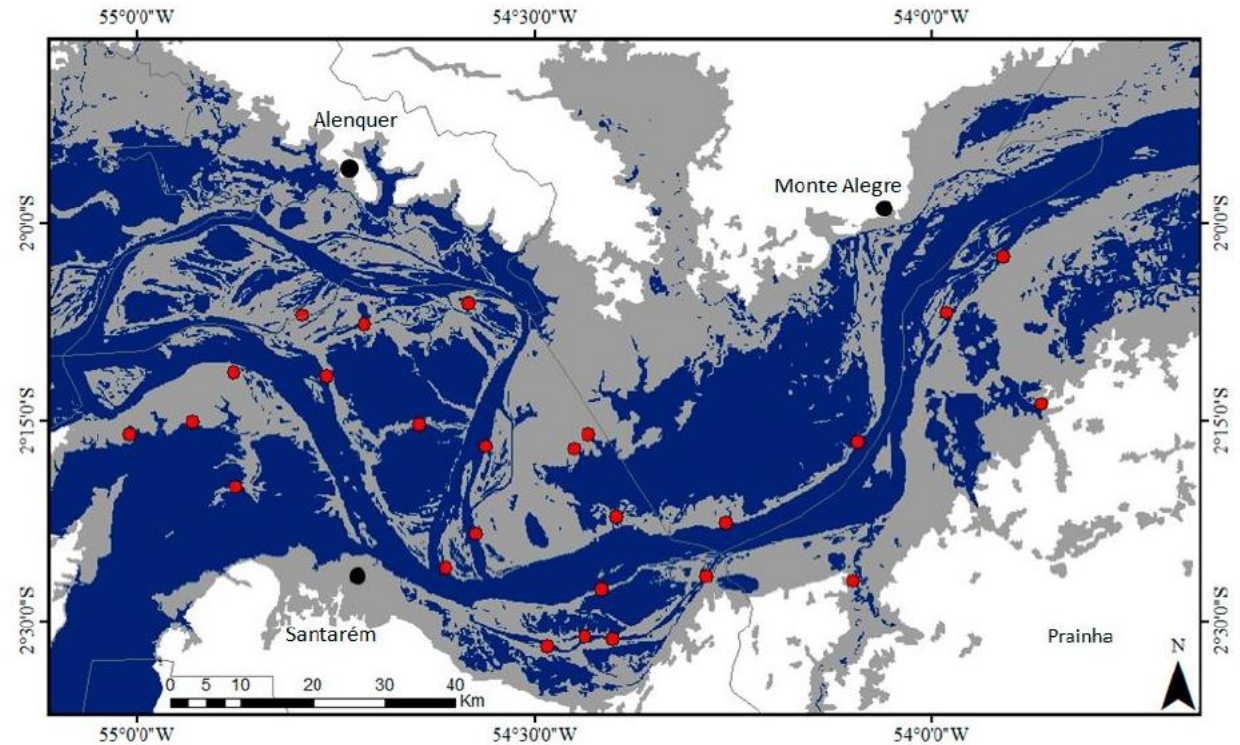
Millennium Ecosystem Assessment Conceptual Framework



Article

Forest Fragmentation in the Lower Amazon Floodplain: Implications for Biodiversity and Ecosystem Service Provision to Riverine Populations

Vivian Renó ^{1,*}, Evlyn Novo ¹ and Maria Escada ²



-  Floodplain area
-  Water bodies
-  Municipal boundaries
-  Cities
-  Visited communities



Figure 1. Location and extension of the study area in the floodplain region of the Lower Amazon, among the cities of Alenquer, Santarém and Monte Alegre, Pará State, Brazil.

Article

Forest Fragmentation in the Lower Amazon Floodplain: Implications for Biodiversity and Ecosystem Service Provision to Riverine Populations

Vivian Renó ^{1,*}, Evlyn Novo ¹ and Maria Escada ²

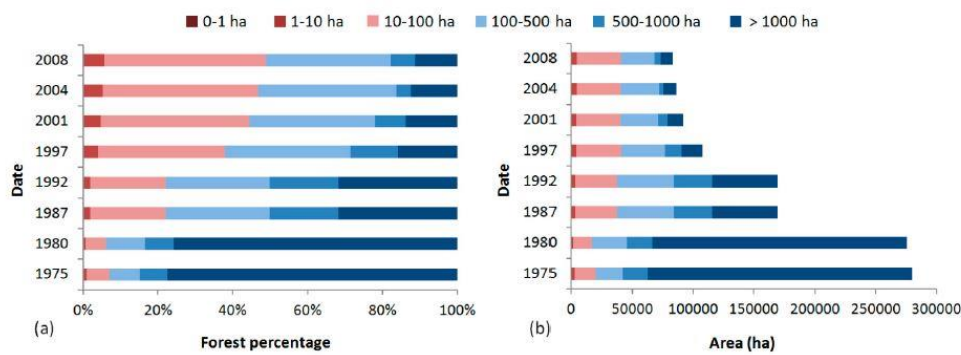
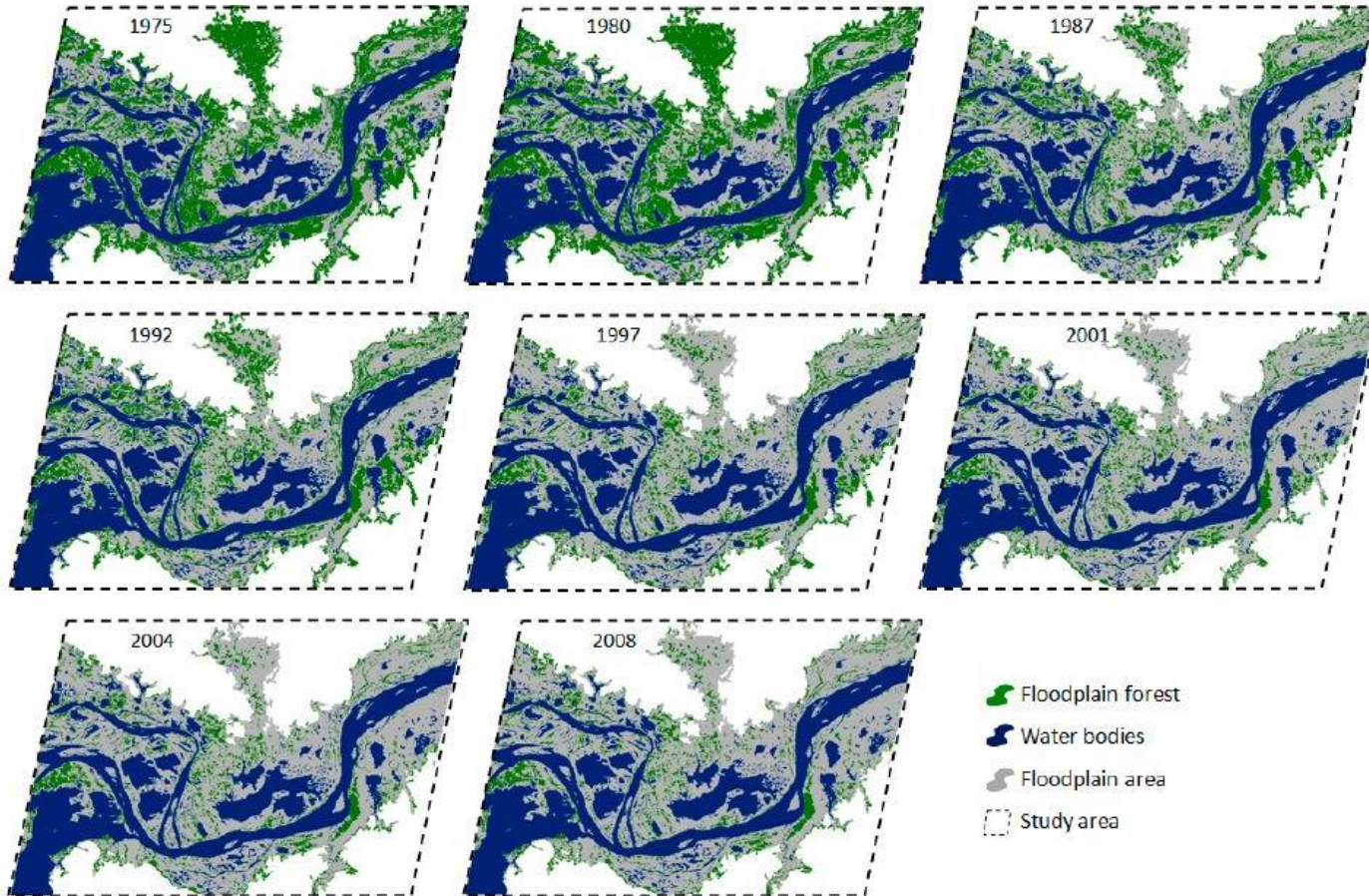


Figure 4. Distribution of the patches among six size classes and its evolution between 1975 and 2008:

(a) percentage forest cover; and (b) area in hectares.



Bases conceituais e teóricas

Figure 2. Maps of the floodplain forest cover for the study area between 1975 and 2008.

Análise realizada para 4 grupos: Mamíferos, aves, insetos e árvores

- Revisão de parâmetros e limiares associados a impactos na biodiversidade dos 4 grupos (literatura)

Fragmentação:

- Área de Habitat
- Tamanho das manchas
- borda das manchas
- Isolamento espacial
- Isolamento temporal



Impactos:

- Riqueza
 - Abundancia
 - Diversidade
 - Mortalidade
 - Gap-crossing movement
 - Herbivoria, parasitismo, predação
-

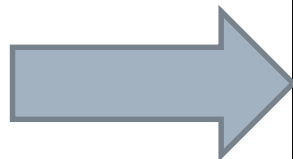


Aplicação de Questionários: Percepção

- ❑ Analisou produtos de biodiversidade com benefícios diretos para a população - **Provisão**
 - ❑ Entrevista em 26 Comunidades com Informantes Chaves (um questionário por comunidade) : lideranças, pescadores, caçadores, agricultores, curandeiros.
 - ❑ **Questionários:**
 - ❑ Ocorrência de 23 espécies animais e 72 vegetais – uso, dinâmica, escassez, extinção local, causas
 - ❑ Alteração na produtividade agrícola, incidência de pragas
-

Efeitos na Biodiversidade – aves, mamíferos e insetos

- Redução tamanho das manchas 2008 – 49% < 100 ha
- Redução do tamanho das maiores manchas
- **2008 - Aumento do isolamento – das manchas > 400 m**
- **2008 – Aumento de área de bordas 43% (50m) – 92% (300m)**

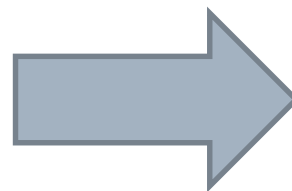


- Redução da área de Habitat
- Redução da Abundância, riqueza e diversidade de sps (mortalidade)
- Redução da mobilidade
- Risco de Extinção local
- Efeitos: na dispersão de sementes, polinização, decomposição (ciclagem de nutrientes), redução controle biológico de pop. insetos

Percepção – população Ribeirinha

- Importância dos produtos de origem vegetal:
 - Alimentação, medicinal, lenha, construção civil e outros artefatos

- Alterações:
 - 88% - perda da cobertura florestal
 - 22% - Redução de abundância e variedade de árvores/plantas



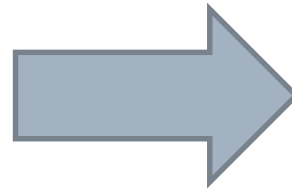
- Causas
 - 40% Agricultura
 - 30% pasto
 - 15% Exploração de madeira
 - 15% eventos extremos de inundação

14% das sps escassas ou extintas há mais de 20 anos (desmatamento, intensa exploração, eventos extremos de inundação)

Percepção – população Ribeirinha

- Importância dos produtos de origem animal (mamíferos, aves répteis):
 - Alimentação, uso medicinal, artefatos

- Alterações:
 - 100% - redução na abundância e variedade (peixes e caça)



- Causas
 - 92% exploração intensa (abertura de clareiras facilita)
 - 12% desmatamento para implantação de pasto e agricultura

Escassez/extinção: 29% das sps de mamíferos, 19% répteis e 11% aves



Serviços ecossistêmicos X Serviços Ambientais

Serviços Ecossistêmicos - SE

Benefícios que a humanidade consegue obter dos ecossistemas, de forma direta ou indireta, sem a interferência humana: (Costanza et al; 1997).

Provisão, de alimentos, madeira, fibras, , regulação do Clima, ciclo da água

Para obtenção dos benefícios os ecossistemas naturais devem ser preservados para manter qualidade e o funcionamento dos serviços prestados.

Estético, cultural
Tapajós



Provisão de alimentos

Tapajós



Madeira – plano de manejo -MT



Ervas medicinais - Santarem



açaí



Redução de enchentes e secas



Provisão de água – regime hídrico



Serviços Ambientais - SA

Representam os benefícios gerados associados à ação humana no manejo de ecossistemas naturais e agrícolas, a recuperação ou melhoria dos serviços ecossistêmicos. As atividades humanas contribuem para a manutenção dos serviços ecossistêmicos

Instrumentos: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Regeneração – recuperação da vegetação e da fertilidade dos solos

Sistemas Agroflorestais



Um exemplo

O **serviço ecossistêmico** representa o benefício indireto, sem a interferência humana: polinização.



O **serviço ambiental** representa o benefício direto obtido com a interferência humana: apicultura.



Coordenação Marcia Maues, Embrapa

Açaí pode ser mais produtivo e sustentável com polinizadores

Melhorar a produtividade agrícola e, ao mesmo tempo, minimizar os impactos ambientais é um grande desafio.

Atualize sua produtividade com o manejo correto de controle de pragas e doenças.

ILHAS E VÁRZEAS

EngoPineS

Cartão **Twitter** **YouTube**

A Ilhas e Várzeas, em parceria com pesquisadores de diversas instituições de pesquisa e ensino, alunos de graduação, pós-graduação, pesquisadores e técnicos, há quatro anos, se dedica ao estudo da ecologia de polinização do açaí, cultura totalmente dependente dos serviços de polinização. A alta diversidade de insetos polinizadores nas áreas pode responder por um acréscimo de até 25% na produção de frutos de açaí em cada planta, quando são comparadas áreas onde a diversidade é menor. O trabalho de seu grupo de pesquisa identifica mais de 200 espécies de insetos que visitam as flores do açaí, entre vespas, abelhas, besouros, moscas e vespas, além de constatar a importância das áreas de floresta para a produção de açaí.

A demanda crescente pelo consumo dos frutos do açaí, sobretudo nas duas últimas décadas, levou a uma expansão do extrativismo e do cultivo na parte do Brasil. Por consequência, provocou transformações nos habitats das florestas de várzeas (praias inundáveis) onde os açaizais nativos ocorrem naturalmente, com a transformação de habitats naturais em sistemas agroflorestais simplificados, ecologicamente e funcionalmente distintos das formações originais. Além disso, impulsiona o plantio desta palmeira em terra firme, ocupando áreas previamente abertas.

“Como o açaí contribui de forma importante para a economia e o sustento das comunidades locais, é essencial identificar estratégias de manejo que protejam a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que sustentam a produção de frutos”, enfatiza a pesquisadora da Embrapa Anália Queiroz.

Esse é o principal objetivo do projeto coordenado por Marcia Maues, um dos selecionados por meio da Chamada Pública nº2020/17 do CNPq e financiado em parceria entre CNPq, Embrapa, Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (A.B.E.A.).

Manejo e produtividade

O grupo de pesquisadores busca compreender o potencial dos polinizadores silvestres (disponíveis na natureza, não manejados) e manejados (abelhas sem ferrão) para melhorar o rendimento do fruto do açaí em terra firme e nos açaizais nativos das várzeas. Melhorar os serviços de polinização, através do manejo adequado dos habitats dos polinizadores e sua introdução e manejo de polinizadores, pode resultar no aumento da produção agrícola.

A



Relações entre LC, LU e LF

P.H. Verburg et al. / Journal of Environmental Management 90 (2009) 1327–1335

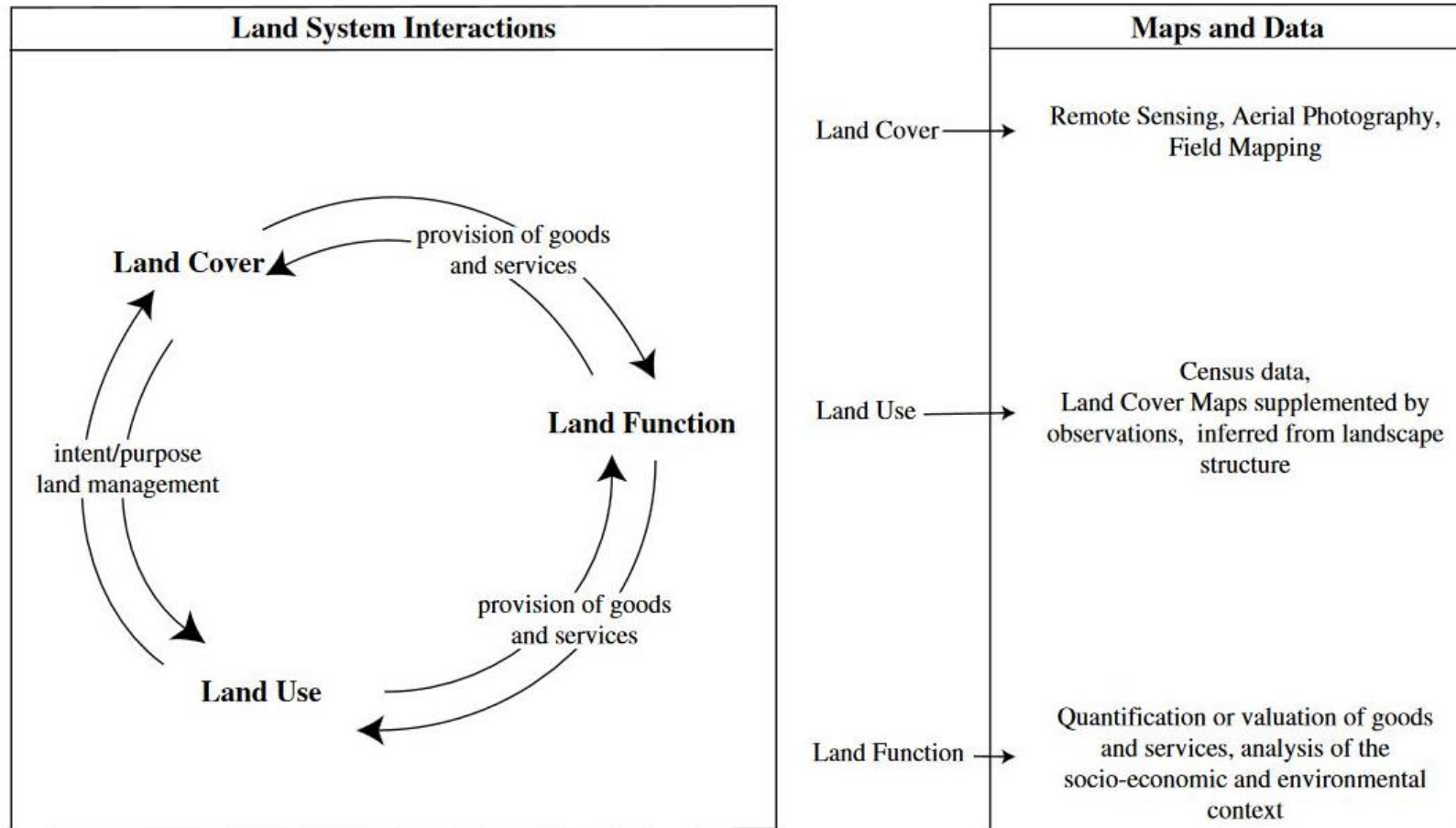


Fig. 1. Representation of the relation between land cover, land use and land function and possible methods to collect spatial data.

Principais Diferenças entre LC, LU e LF

	Land Cover (LC)	Land Use (LU)	Land Function (LF)
General definition	<i>The observed biophysical cover of the Earth's surface (Di Gregorio and Jansen 1998)</i>	<i>The description of land in terms of its socio-economic purpose (Duhamel 1998)</i>	<i>The capacity of land to provide goods and services (Verburg et al. 2009; Kienast et al. 2009)</i>
Overlap in time and space	No. LC classes are mutually exclusive.	Yes. Primary and secondary LUs can be identified*.	Yes. More than one LF can be present in the same place at the same time.
Units of measurement	Pixels of different sizes; survey points.	Zone (cadastral parcel, administrative unit, statistical unit, LC polygons); survey points.	Zone (cadastral parcel, administrative unit, statistical unit, LC polygons); pixels of different sizes**; landscape unit.
Type of data used to describe	Categorical	Categorical	Quantitative
Methods for measurement	Direct observation from various sources (human eye, aerial photographs, satellite sensors).	Inference from observation of LC, landscape and presence of structural elements; field interviews.	Inference from observation of LC, landscape and presence of structural elements; field interviews; socio-economic statistics; field measurements.



Exemplos

	Land Cover (LC)	Land Use (LU)	Land Function (LF)
Examples	Grassland		
	Forest		
	Built-up land		
	Built-up land		
	Greenhouses		