



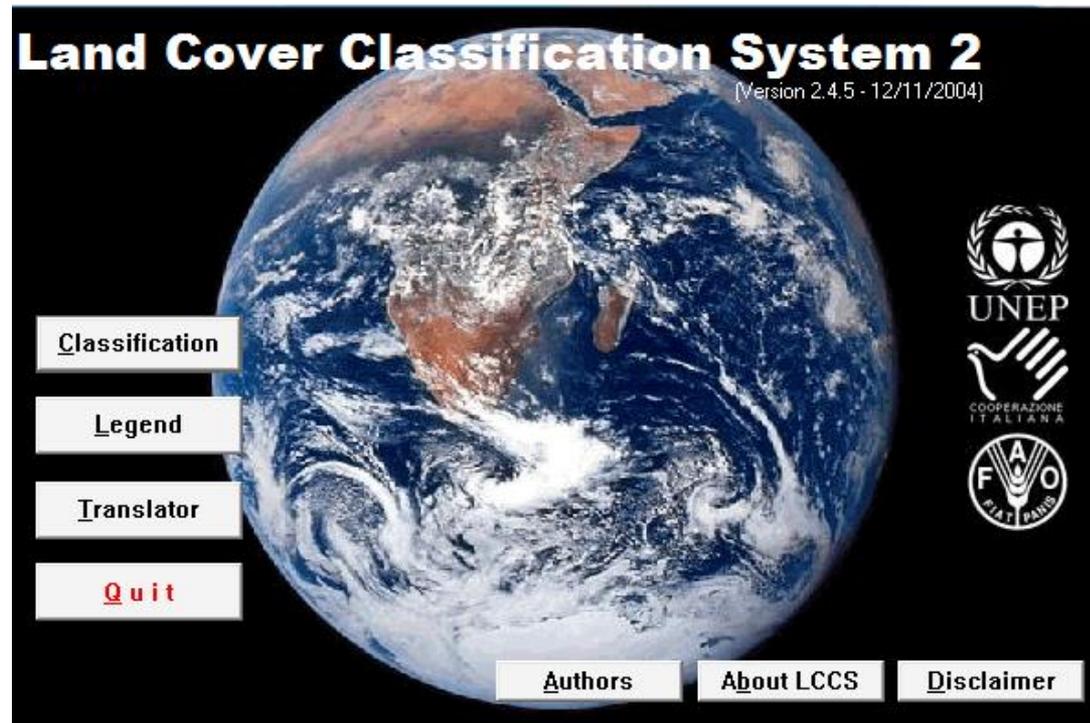
Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

Sistemas de Classificação de uso e Cobertura da Terra

CST-312

Land Cover Classification System (LCCS), FAO(2005)

- A. Di Gregorio, **Land Cover Classification System (LCCS), version 2: Classification Concepts and User Manual.**, FAO Environment and Natural Resources Service Series, No. 8 - FAO, Rome, 2005 208 p.



<http://www.fao.org/docrep/008/y7220e/y7220e00.htm>

Sistemas de Classificação de uso e Cobertura da Terra



Sobre o LCCS

- ❑ É um sistema **hierárquico**. O arranjo hierárquico é um componente básico para a formação das classes. Quanto mais classificadores são usados maior o detalhe da classe a ser definida.
- ❑ As classes derivadas são únicas e consistentes.
- ❑ LCCS pode gerar legendas para uma grande variedade de escalas, pequenas a grandes.
- ❑ Permite que seja incorporado e integrado facilmente em um banco de dados Geográfico (SIG);
- ❑ É flexível e facilita a padronização de critérios de interpretação



Sobre o LCCS...

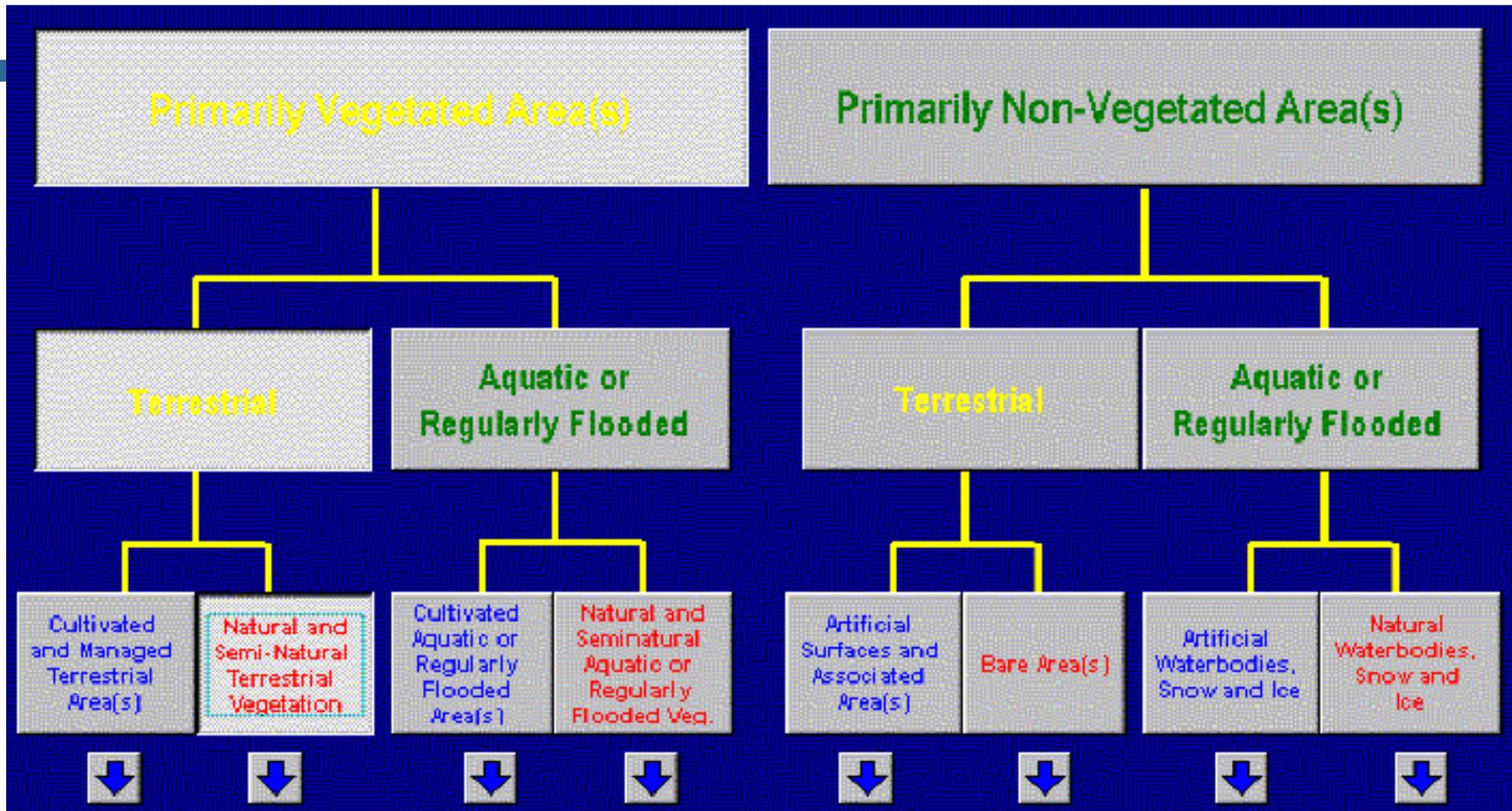
- ❑ LCCS é **um classificador a priori** e possibilita muitos tipos de combinações;
- ❑ Um classe de cobertura é definida sistematicamente de forma não ambígua da seguinte maneira:
 - ❑ Utiliza classificadores **puros de cobertura da terra** (ordenados em níveis: do mais geral ao mais específico)
 - ❑ Atributos ambientais (Clima, Relevo, geologia, etc.);
 - ❑ Atributos específicos (Por ex: Aspecto Florístico para Vegetação Natural) - Evita definições do tipo: "tropical rain forest" onde um atributo climático é utilizado para uma descrição florística.



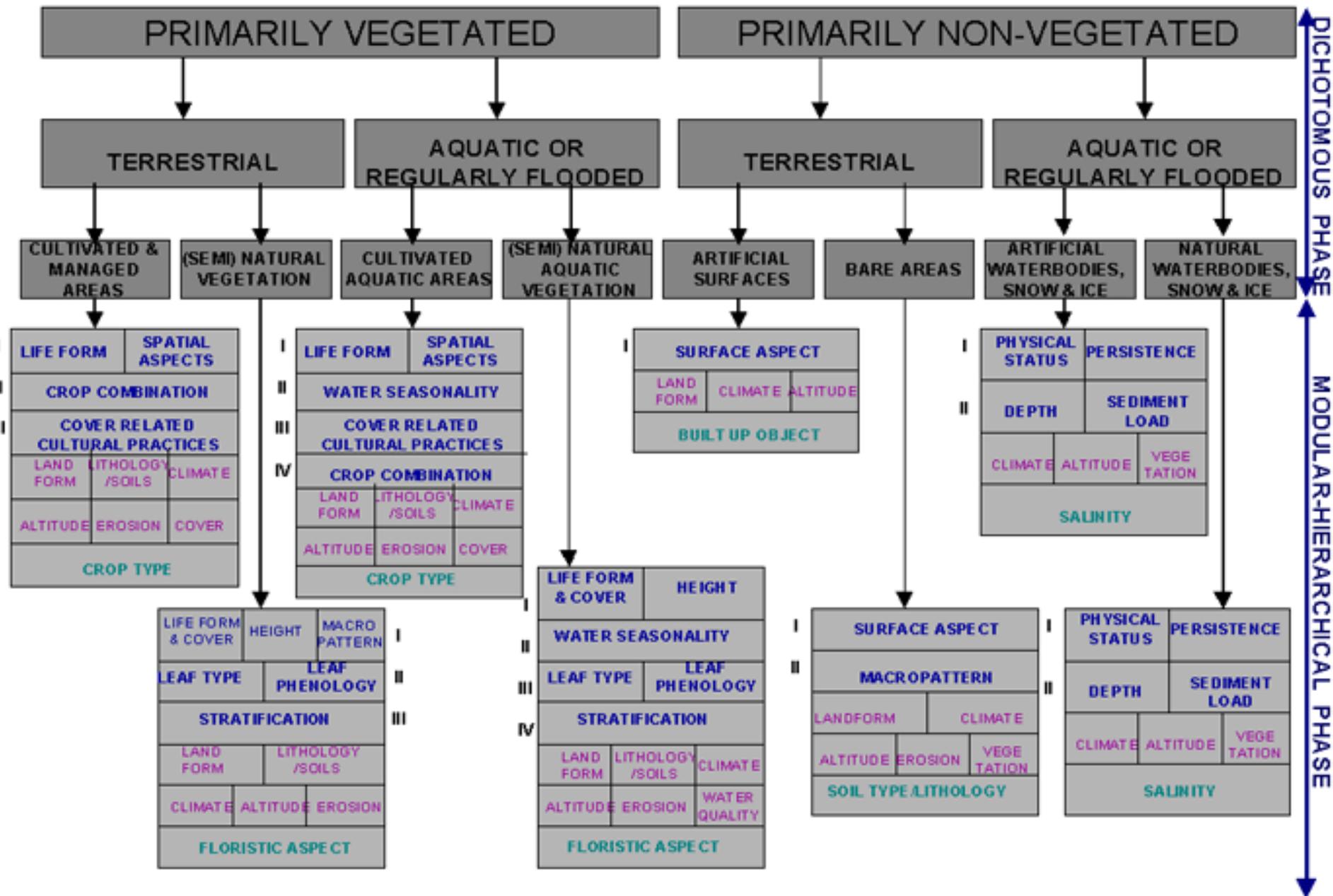
Land Cover Classification System (LCCS)

- **Uma fase dicotômica na qual oito classes genéricas de cobertura da terra são definidas:**
 1. Cultivated and Managed Terrestrial Areas
 2. Natural and Semi-Natural Terrestrial Vegetation
 3. Cultivated Aquatic or Regularly Flooded Areas
 4. Natural and Semi-Natural Aquatic or Regularly Flooded Vegetation
 5. Artificial Surfaces and Associated Areas
 6. Bare Areas
 7. Artificial Waterbodies, Snow and Ice, and
 8. Natural Waterbodies, Snow and Ice.
-

Fase Dicotômica



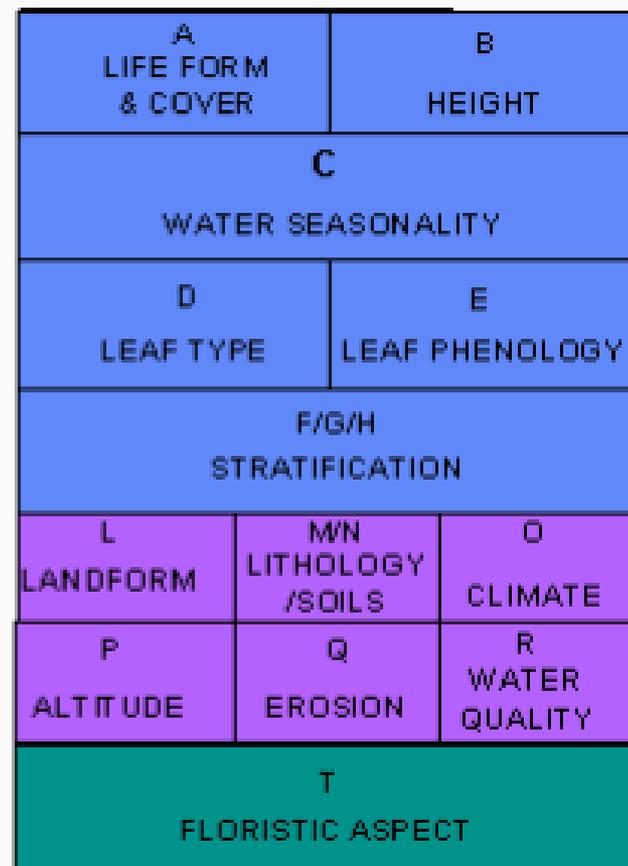
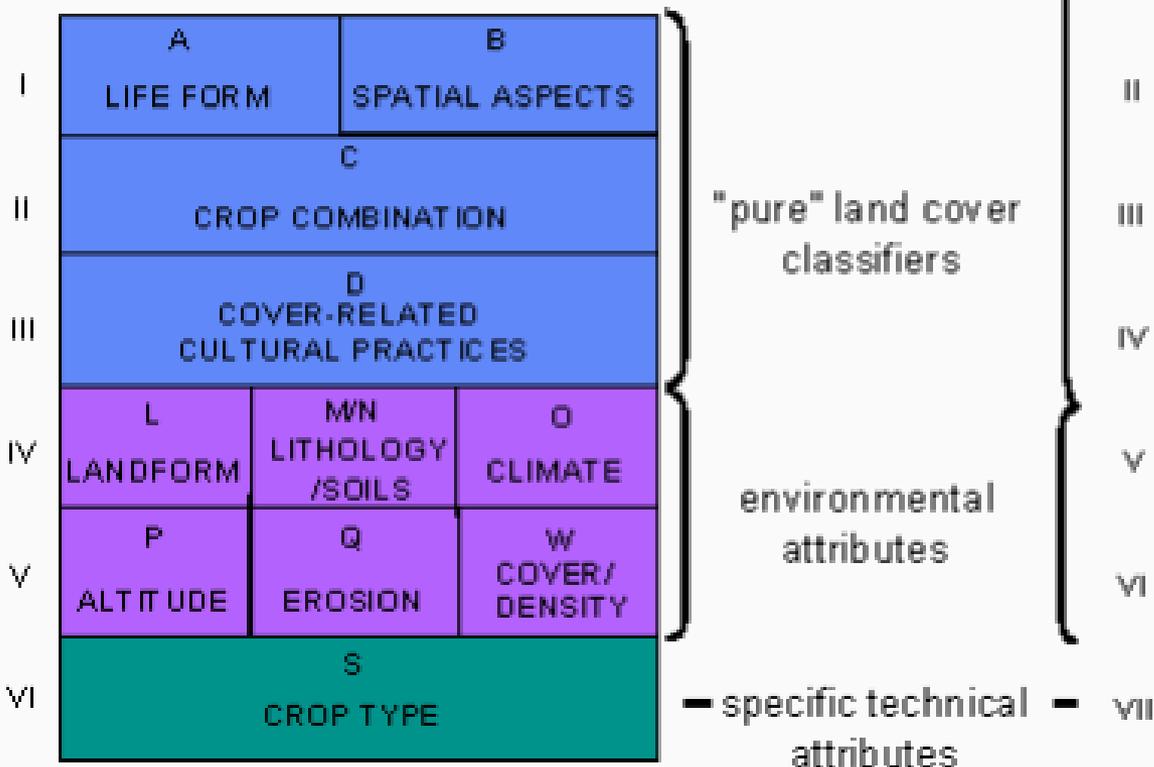
- **Presença de vegetação.**



Fase hierárquica Modular

Vegetação Aquática
(semi) natural

Áreas Cultivadas e Manejadas





Fase hierárquica Modular

EXAMPLE: "NATURAL AND SEMI-NATURAL TERRESTRIAL VEGETATION" (A12)

Classifiers used	Boolean formula	Standard class name	Code
Life form and cover	A3A10	Closed forest	20005
Height	A3A10B2	High closed forest	20006
Spatial distribution	A3A10B2C1	Continuous closed forest	20007
Leaf type	A3A10B2C1D1	Broad-leaved closed forest	20095
Leaf phenology	A3A10B2C1D1E2	Broad-leaved deciduous forest	20097
2nd layer: LF, C, H	A3A10B2C1D1E2F2F5F7G2	Multi-layered broad-leaved deciduous forest	20628
3rd layer: LF, C, H	A3A10B2C1D1E2F2F5F7G2	Multi-layer broad-leaved deciduous forest with emergents	20630



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Conceitos Importantes para o Uso do LCCS e LCML

Conceito de Dominância

- *Extrato mais alto.* Layer dominante pode ser: arbóreo, arbustivo, herbáceo.





A. Life Form and Cover

- Life form (formas de crescimento) - Fisionomia
 - Grupo de plantas que tem características morfológicas em comum. A (Kuechler and Zonneveld, 1988).
 - Subdivisão em árvores e arbustos,
 - Fisionomia Herbácea: Gramíneas e Ervas (Strasburger et al., 1983; Kuechler and Zonneveld, 1988) ; Líquens/Musgos.

A. Forma de vida (Life form)

- Forma de vida é definida pela fisionomia das plantas
- Sob áreas terrestres cultivadas, árvores e arbustos são distintos de plantas herbáceas.
- Definição da Principal Cultura
 - Dossel mais alto. Cobertura vai de árvore a arbustos para herbáceas.

OU

- A cultura dominante deve cobrir pelo menos 15% da área e/ou ser a mais rentável.

C. Sazonalidade da Água

- Tipo de persistência **da água** na superfície ou próximo dela.
 - (Semi-)Permanente (> 4 meses/ano ou mais do que uma estação específica);
 - Temporária ou Sazonal (< 4 meses/ano ou durante uma estação específica e > 2 meses);
 - Alagado.

D. Tipo de Folha

- ❑ Latifoliada (Broadleaf) – Folhas Largas. Árvores e arbustos (Angiosperma)
- ❑ Acícula (*Needleleaved*) – folhas em forma de agulha, Coníferas (Gimnosperma)
- ❑ Sem folha (Aphyllous): Plantas sem folhas ou com folhas adaptadas. Fotossíntese ocorre em outros órgãos. Ex: Casuarina, Euphorbia, Tamarix e outras encontradas em ambientes áridos ou semi-áridos (Kuechler and Zonneveld, 1988).

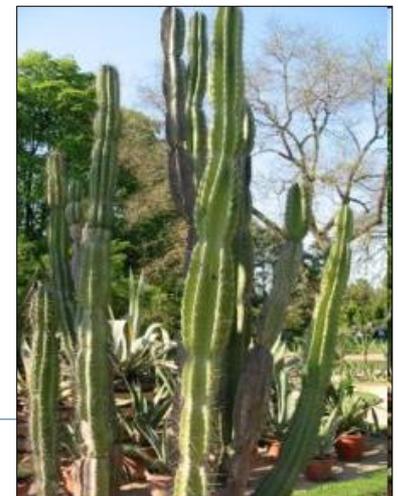


Sistema de Solo e Cobertura da Terra

Manacá-da-serra - *Tibouchina mutabilis*



Araucária angustifolia



Mandacarú - *Cereus jamacaru*

E. Fenologia

- ❑ Sempre verde: Plantas perenes que nunca perdem inteiramente as folhas (Ford-Robertson, 1971). >75%
- ❑ Decíduas: Plantas perenes que perdem suas folhas durante um período do ano. (Ford-Robertson, 1971), em geral, em períodos que apresentam situações climáticas desfavoráveis; (UNESCO, 1973).
- ❑ Semi-Deciduous, Semi-Evergreen and Mixed



F.G.H. Estratificação

- Até três níveis de estratos para vegetação terrestre;
- Até dois níveis para vegetação inundada.



Versão LCCS 3.0

- Versão utiliza uma nova linguagem (LCML - Land Cover Meta Language) que permite, visualizar “**objectos**” de maneira hierárquica, a legenda e os demais elementos que caracterizam cada classe;
- Objeto: Floresta



From LCCS v.2 to LCML

- *Transformação de um “sistema de classificação” para uma sistema de “Meta-Linguagem” de referência.*
- *Ampliou a capacidade de descrever classes*
- *Formalização do significado (semântica) usando um modelo padrão de linguagem*
- *Tornou mais lógica a “linguagem que decreve os elementos”.*
- *Melhorou a capacidade do sistema de descrição e inclusão de novas Classes, oferecendo uma maior quantidade de atributos;*

THE OBJECT ORIENTED METHOD TO MAP LAND COVER ACCORDING TO FAO/GLCN

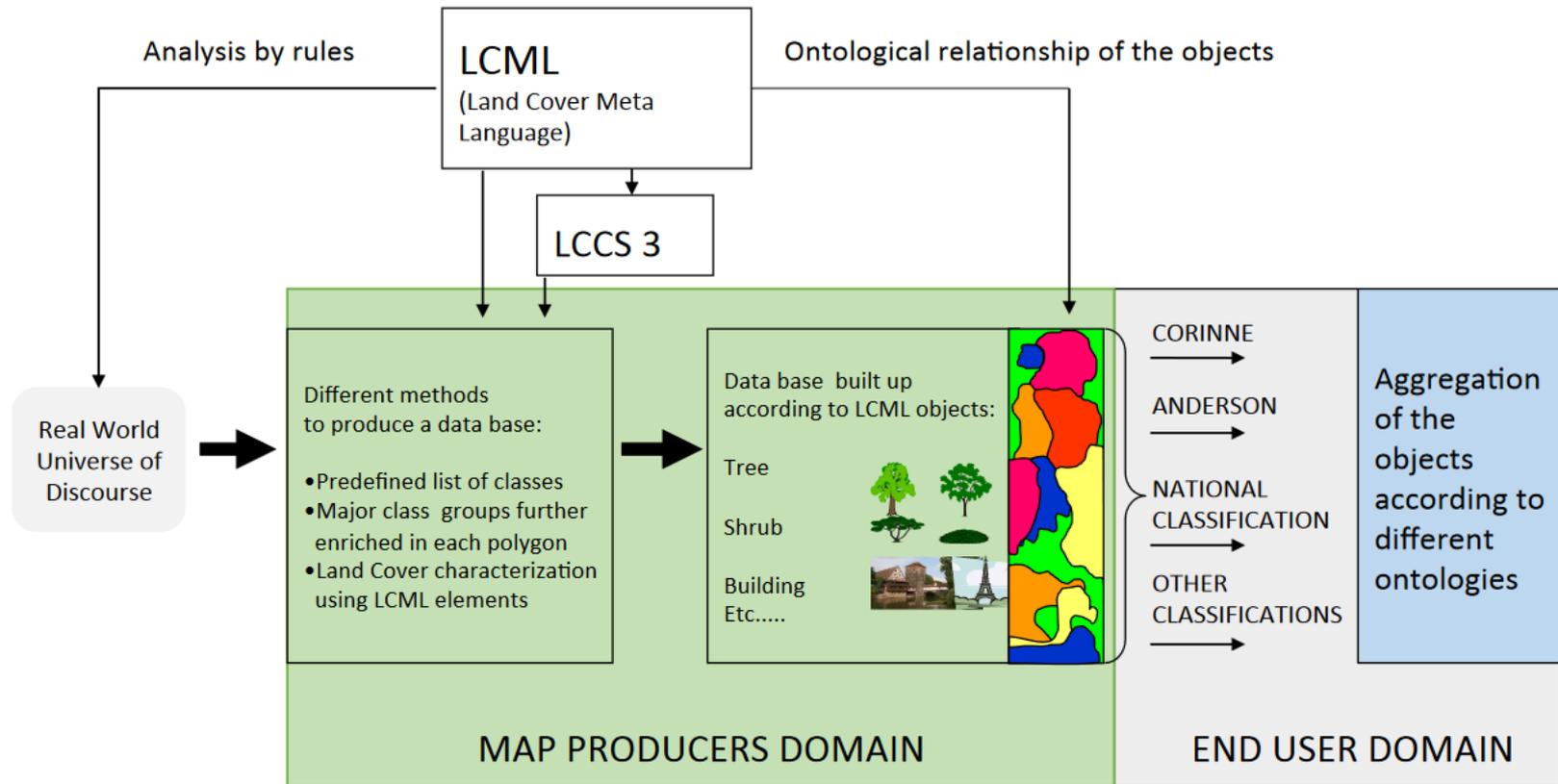


Fig.4 - The object oriented method to map LC, according to FAO/GLCN.



Principais características do LCML (LCCS v3)

Rigorosa categorização dos elementos de Linguagem

- *Definição dos objetos básicos: puramente baseados em aspectos fisionômicos. BIÓTICOS e ABIÓTICOS - Floresta, savana, superfície construída..*
 - *Propriedades básicas dos objetos (caracterização fisionômica dos objetos como altura, cobertura, etc..)*
 - *Características básicas dos objetos Utiliza elementos descritivos dos objetos básicos não diretamente relacionado com sua fisionomia, como artificialidade*
 - *Características das classes de cobertura – Utiliza elementos descritivos da classe de cobertura como um todo como clima, geomorfologia, solos etc..*
-



Principais características do (LCCS v3)

Baseia-se em critérios de classificação

Ideia fundamental: Uso de um conjunto básico de elementos (bióticos e abióticos) e suas propriedades enriquecida em seu significado semântico com características dos elementos e classes que podem ser arranjados em diferentes tipos de padrões horizontais e verticais.

Possibilita para descrever uma grande variedades de situações distintas e detalhadas da cobertura da terra.



Padrão Vertical

- Objetos Bióticos (vegetação) e/ou abióticos organizados em estratos que permitem descrever qualquer tipo de cobertura da terra.
Ex: Floresta: Extrato arbóreo, arbustivo, herbáceo

- Regras:
 1. A soma em um mesmo extrato não pode ser $> 100\%$.
 2. Mas a soma em diferentes extratos pode ser $> 100\%$

Extratos Verticais



Fig. 1



Fig. 2





Relação Temporal

- Relaciona dois ou mais objetos em um extrato a partir da correlação temporal, quando um objeto devido a uma condição temporal deverá ser convertido em outro.
- Plantas jovens (altura < 2m) devem ser classificadas como arbustos, no entanto, o usuário pode estabelecer que essas plantas serão convertidas em árvores.
- Essa sintaxe pode ser estabelecida colocando-se o objeto árvore e arbusto em um mesmo extrato ligados por uma condição temporal definida na janela de propriedades.

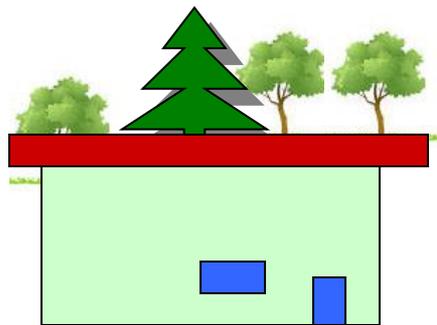


Padrão vertical

- Pode ser utilizada para o mesmo extrato ou para extratos diferentes:
 1. Mandatório – Quando o objeto deve estar sempre presente (default).
 2. Exclusiva – Quando existe uma relação mutuamente exclusiva (OU) entre dois objetos.
 3. Opcional - Quando existe um objeto mandatório e um segundo pode existir ou não no extrato.

Função on Top

- Função *on Top* – Qdo objetos tem origem em diferentes substratos. Deve-se especificar onde um objeto de um extrato começa o objeto de outro extrato termina.



Telhado com jardim
Ex: mais clássico – árvores
com lianas ou epífitas



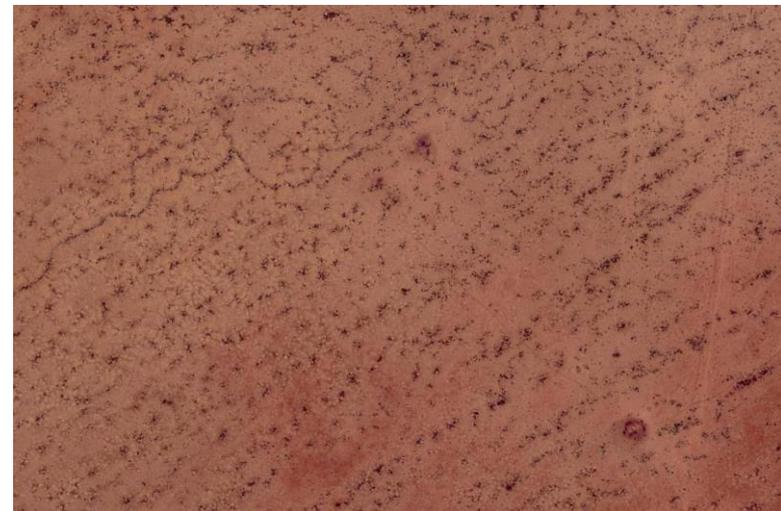
Relações entre estratos

- No nível dos extratos existem dois tipos de relações:
 - Mandatória: O estrato está sempre presente.
 - Opcional: Ao definir um objeto de um extrato como mandatório, implica que o segundo objeto em um segundo estrato deve ser opcional.

Por exemplo: Floresta. Extrato arbóreo é mandatório, os outros podem ser opcionais.

Padrão Horizontal

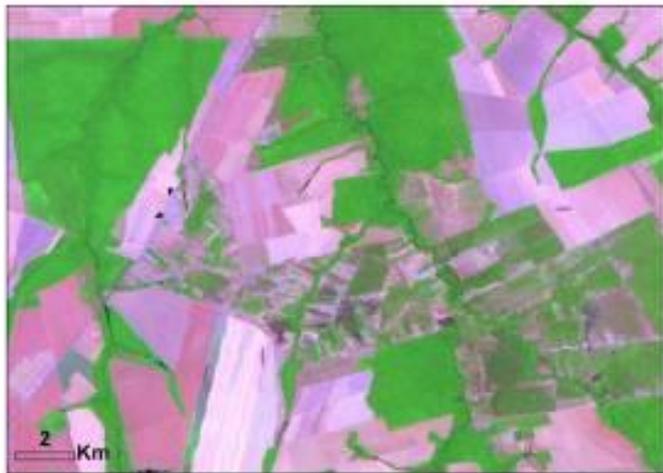
- Quando dois ou mais aspectos da cobertura precisa ser representado como uma classe única, independente da escala.



Tiger bush - Brousse Tigrée (Senegal)

Classes Mistas

- Classe de cobertura composta por uma ou mais classes. Quando em um polígono de uma determinada classe existem fragmentos de outra classe. Devido a área mínima mapeável elas não podem ser mapeadas separadamente.



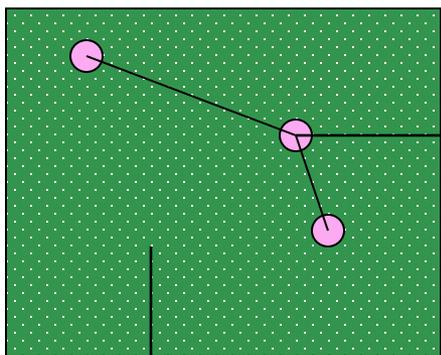


Cobertura: proporção na qual uma superfície (água ou solo) é coberta por um objeto

Ocorrência: proporção de cobertura de uma determinada classe

Cobertura e Ocorrência

Exemplo: Floresta degradada



Solo exposto

Cobertura < 10%

Ocorrência > 90%

Floresta

Cobertura > 90%

Ocorrência > 80% - Fechada