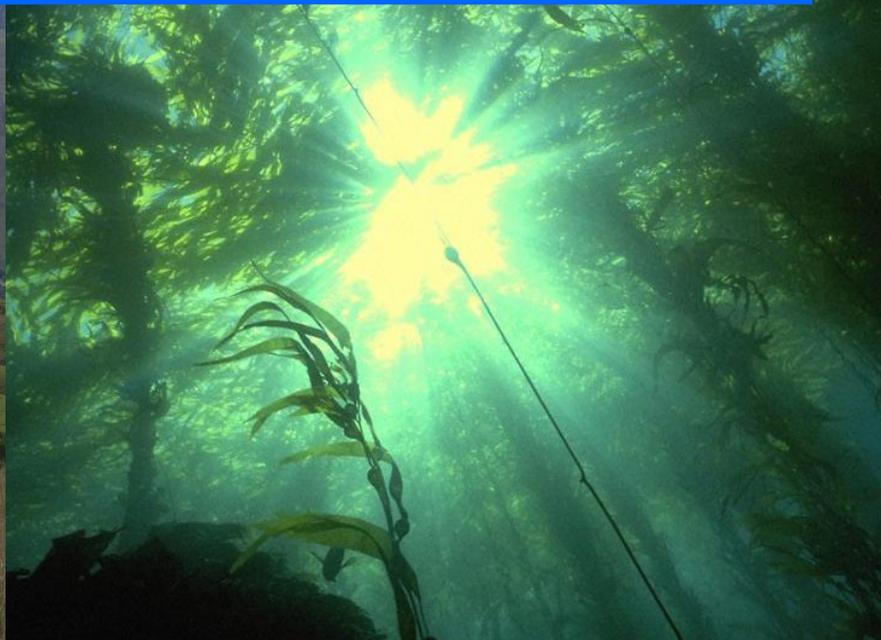
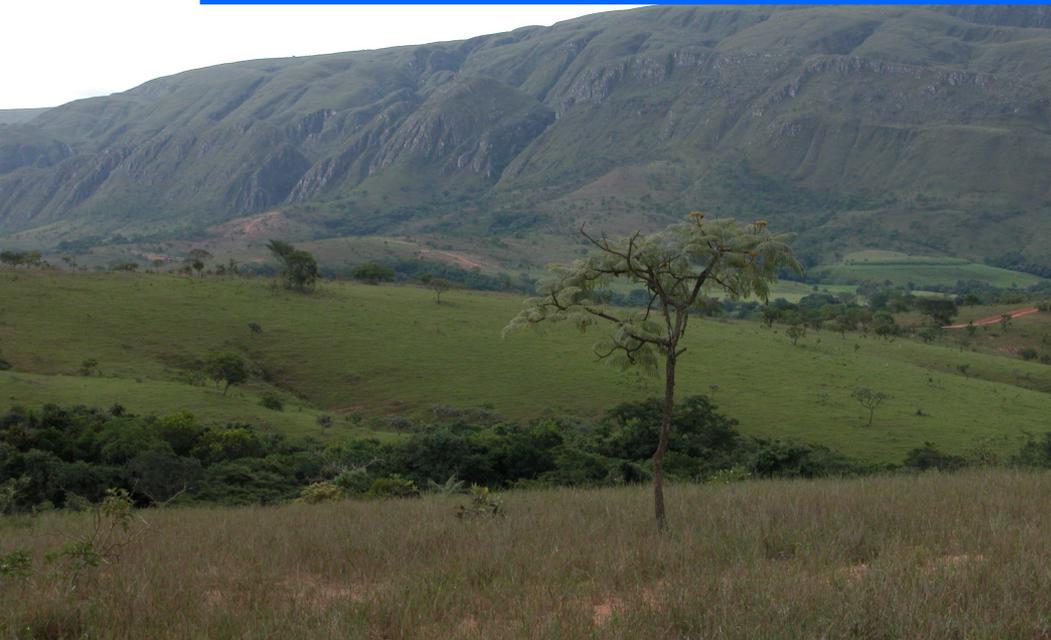




Ecologia de Comunidade



O que é a comunidade?

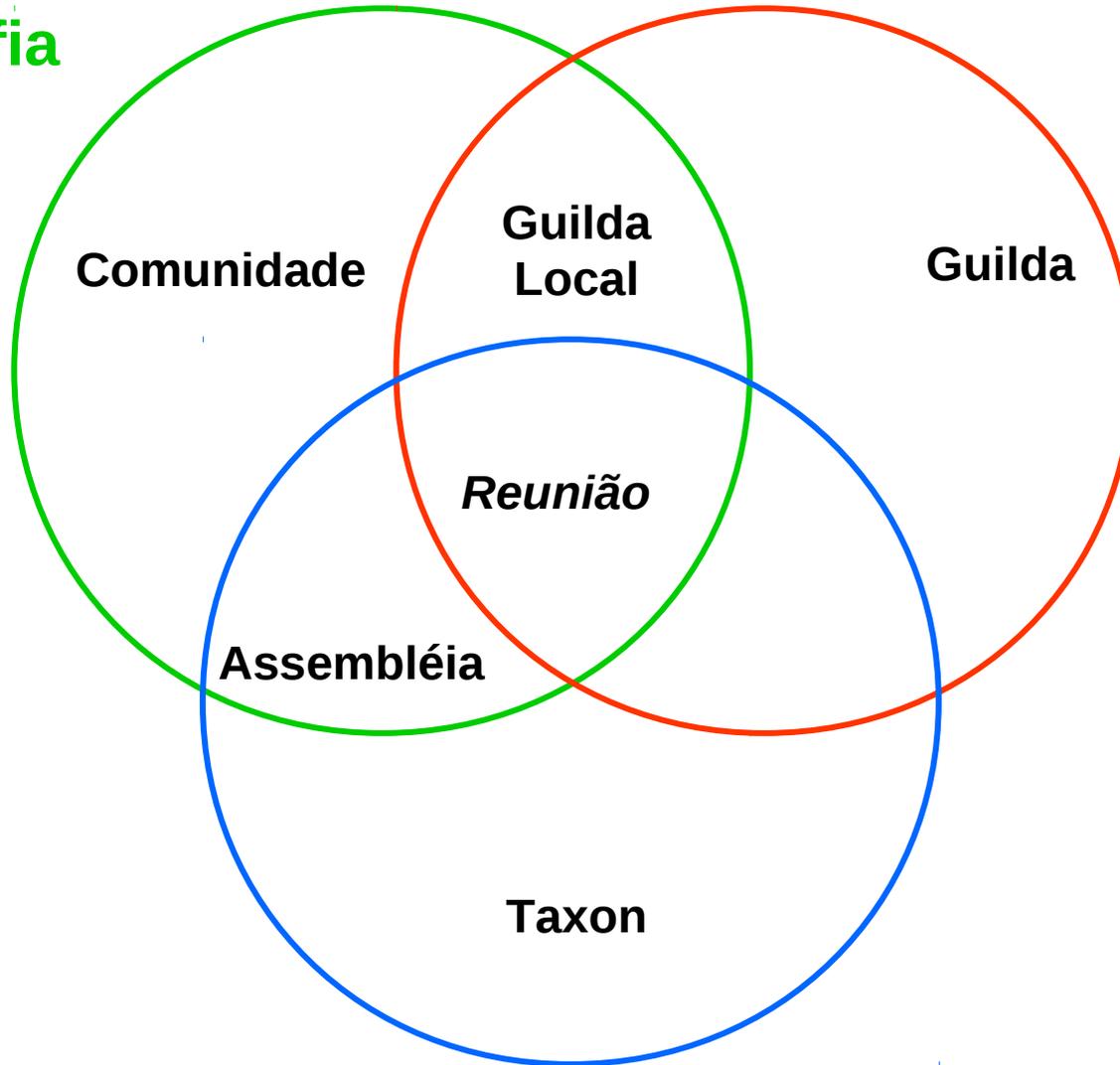


- Grupo de populações que coexistem no espaço e no tempo e interagem uma com as outras, direta ou indiretamente

Comunidade vegetal?

Geografia

Recurso



Filogenia

Origem da Ecologia

- Humboldt (Chimborazo, Equador 1802)



*Geographie der Pflanzen in den Tropen-Ländern;
ein Naturgemälde der Anden.*

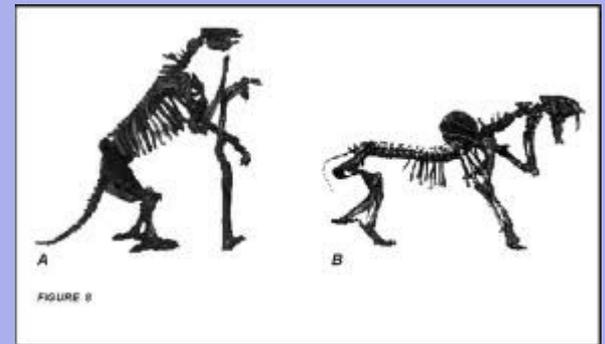
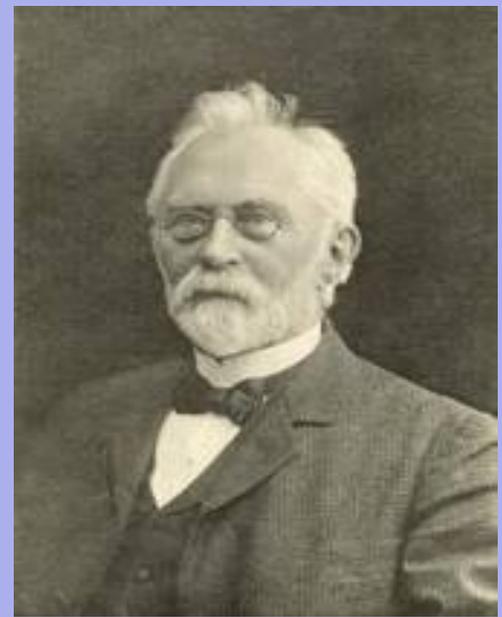
gegründet auf die Beobachtungen und Messungen, welche von dem Herrn v. Humboldt während seiner Reise in die Jahre 1799 bis 1803

von ALEXANDER VON HUMBOLDT und A. G. BONPLAND.

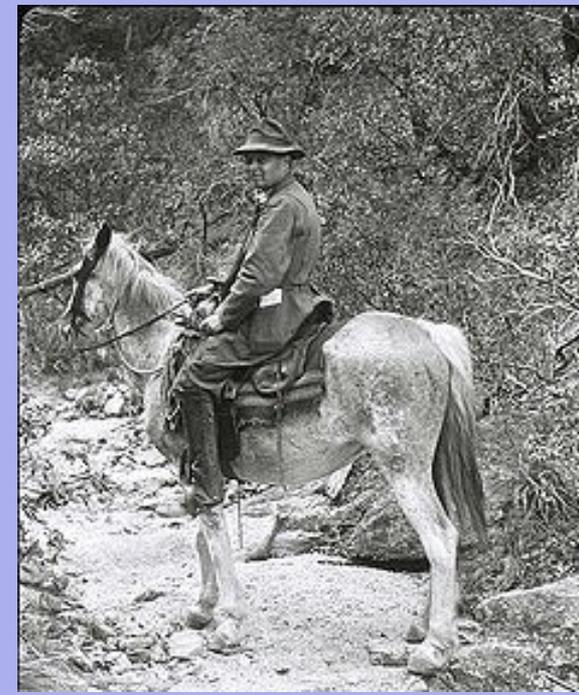
Eugenius Warming

(Dinamarca 1841-1924)

- 1895 : Primeiro livro texto de Ecologia
- 1909 : “A Introduction to the study of Plant Communities”
- 1863 e 1866 (Peter Lund, Lagoa Santa)



Henry C. Cowles (1869- 1939)



Dunas Michigan



Histórico

- Frederic Clements (1916):
“Plant Succesion”

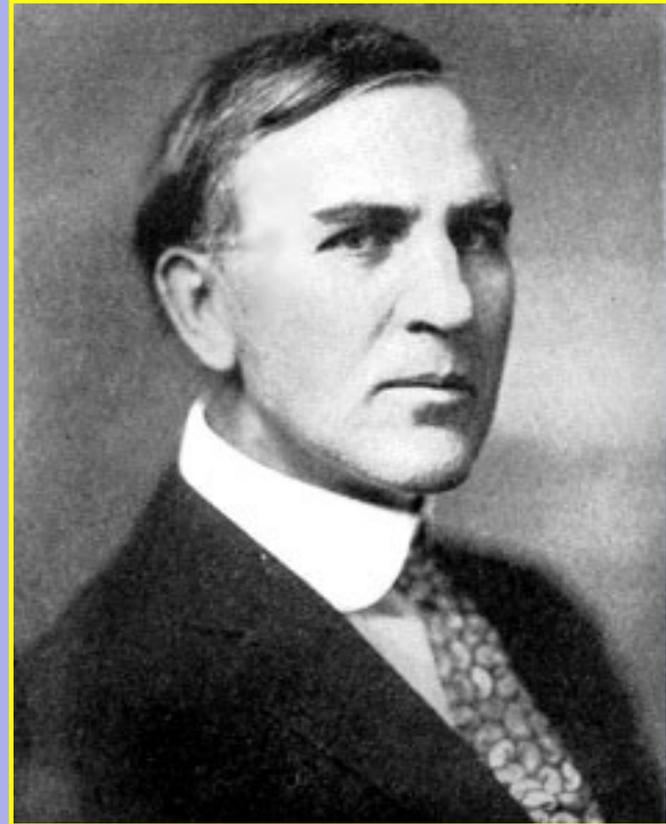
- metáfora de organismo (nasce, cresce e morre)
- sucessão predizível
- associação forte
- cooperação -> função da comunidade
- distúrbios mascaram as seres sucessionais (homem)



Teoria de Sucessão Ecológica



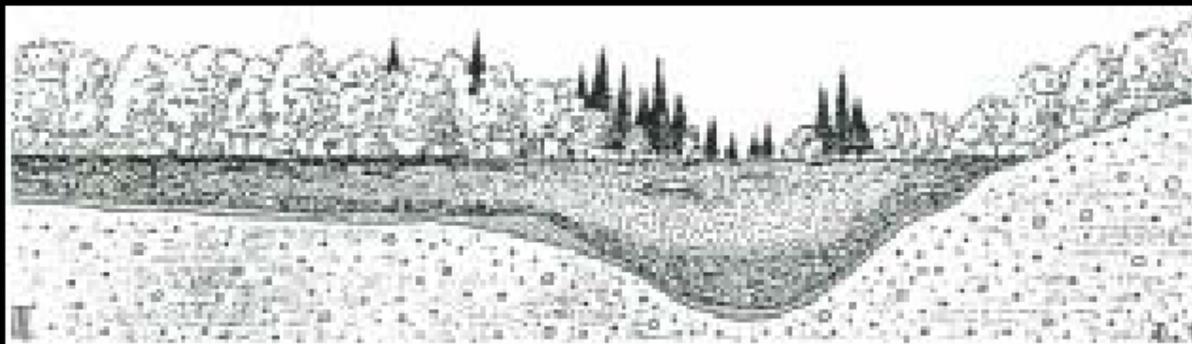
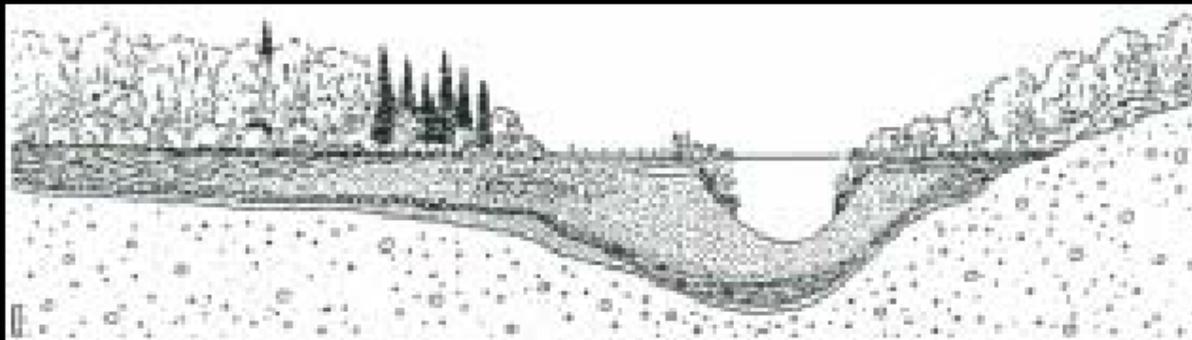
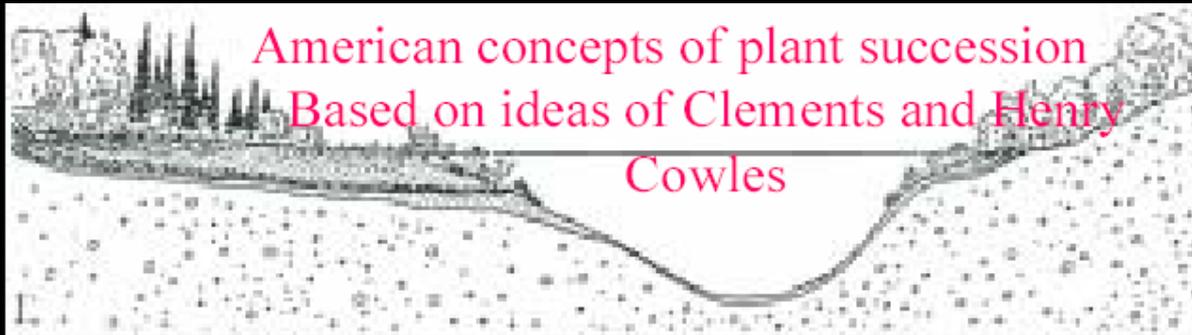
Cowles, Henry (1886-1939)



Clements, Frederic (1874-1945)

- Cowles, H.C. 1899. The ecological relations on the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. *Bot. Gaz.* 27:95-117. (U.Chicago)
- Clements, F.E. 1916. *Plant Succession*. Carnegie Institute of Washington.

American concepts of plant succession
Based on ideas of Clements and Henry
Cowles



Histórico

- Henry Gleason (1917):

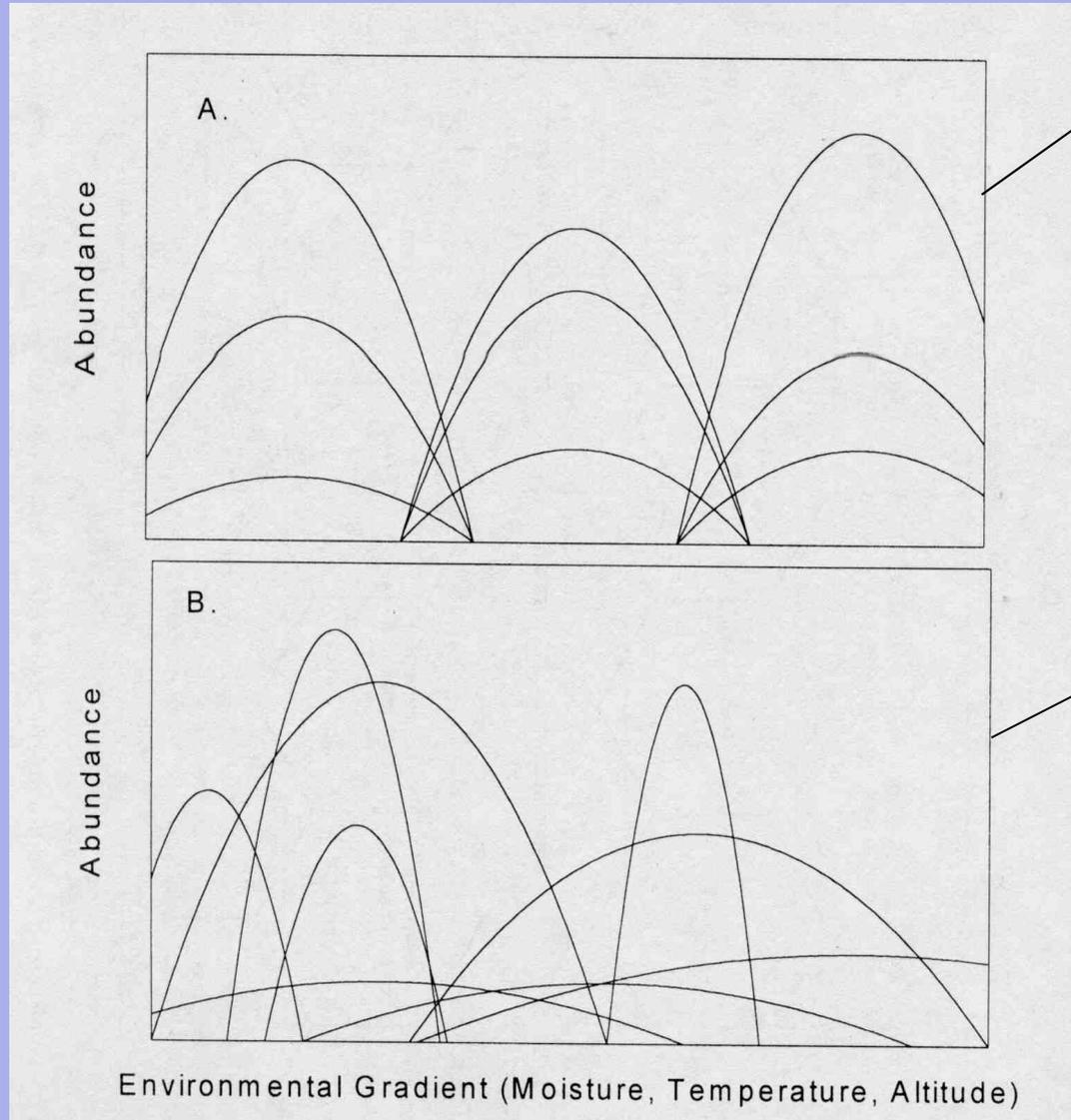
“The Structure and development of plant association”

- interação espécies e o ambiente (tolerância)
- uma assembléia de organismos (nega a entidade de um organismo)
- não há limites definíveis (há gradientes)
- tolerância e chance (eventos estocásticos) determinam a ocorrência

Apesar do trabalho ser muito conhecido, influenciou pouco o estudo de vegetação até a morte de Clements em 1945



Limite das comunidades



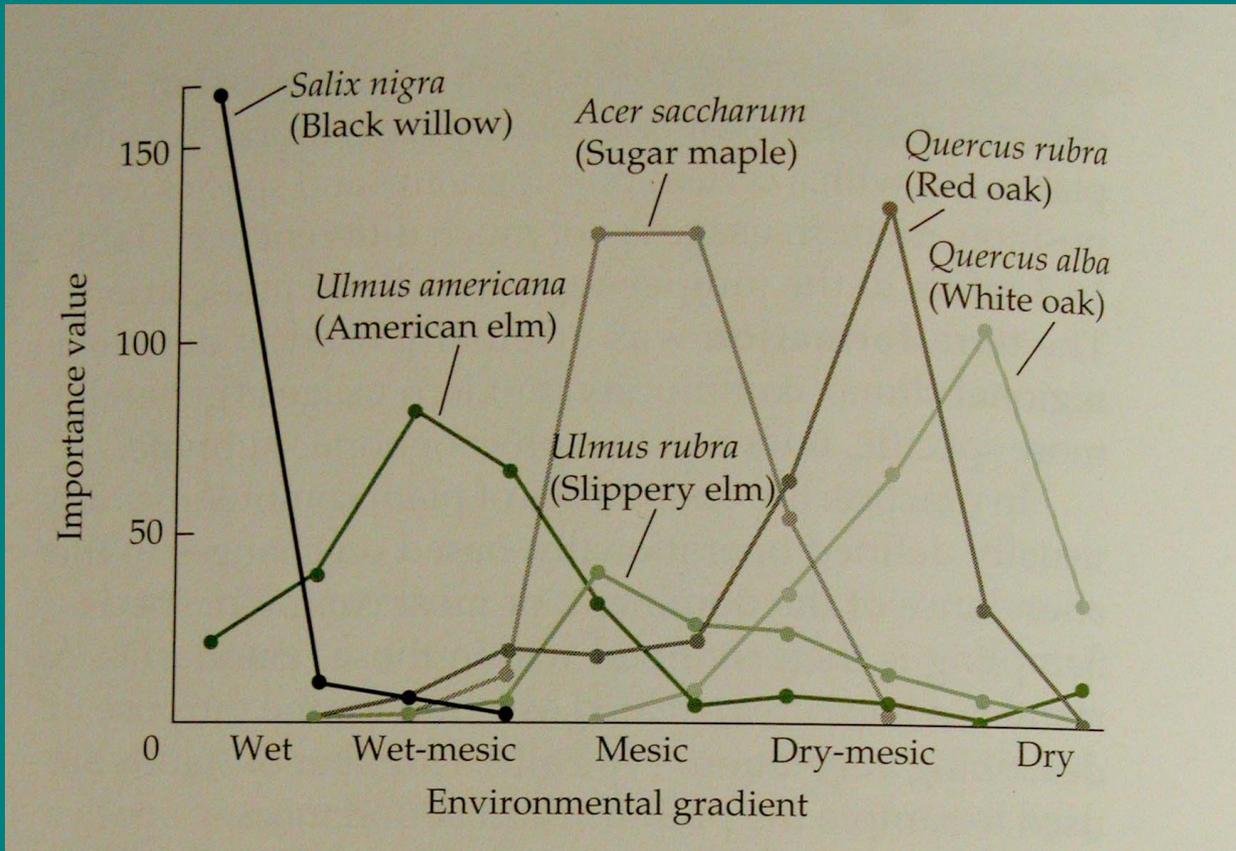
Clements



Gleason



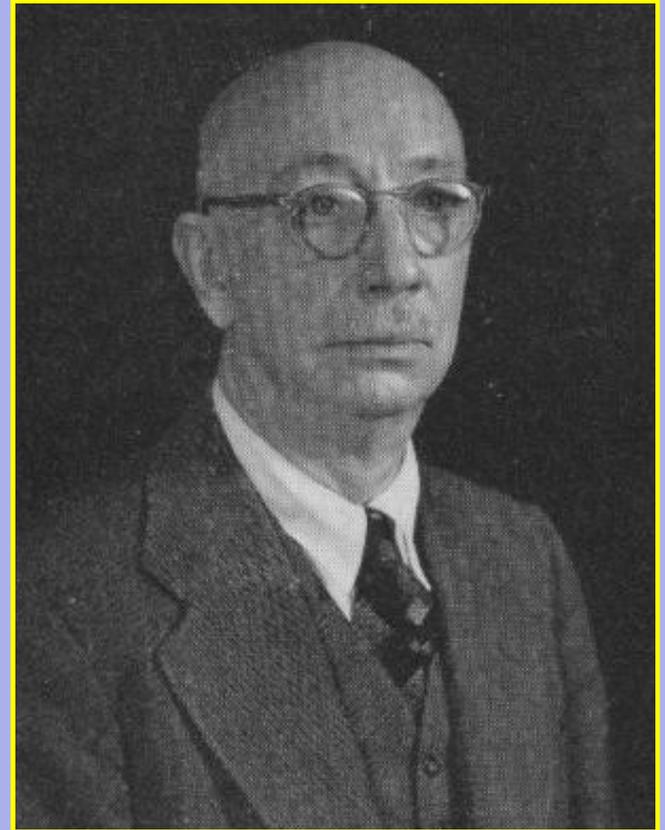
Comunidades



Curtis (1959) – Gradiente de umidade em Wisconsin (EUA)

CONCEITO INDIVIDUALISTA

- Tolerância aos fatores abióticos
- Competição (em parte)
- Componente estocástico
- Limites não são claros
- TOLERÂNCIA E CHANCE



Gleason, Henry (1882-1975)

Gleason, Henry A. 1926. The Individualistic Concept of the Plant Association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 53: 7-26

SUPERORGANISMO

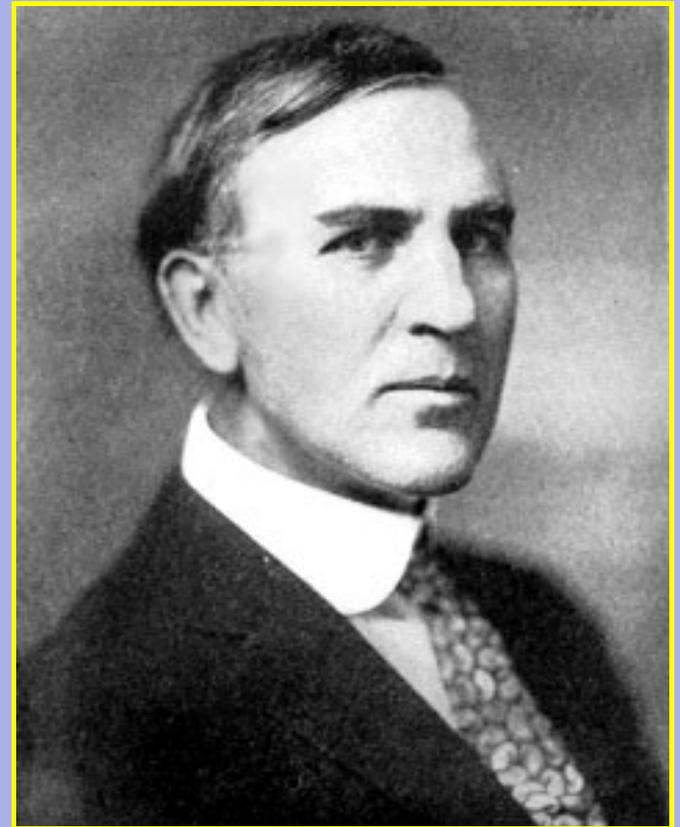
- Interdependência
- Previsibilidade
- Limites bem definidos



Estágios intermediários= SERES

Estágio final= CLIMAX

metáfora de organismo (nasce, cresce e morre)



Clements, Frederic (1874-1945)

Sucessão

Sucessão: não sazonal, direcional e contínuo padrão de colonização e extinção de populações de espécies em um área

a. **Degradativa** => extinção do substrato (forense)

b. **Alogênica** => dirigida por forças abióticas

c. **Autogênica** => dirigida por forças bióticas

1. primária

2. secundária

Distúrbio

abertura de espaço para colonização

FACILITAÇÃO

Espécies
Pioneiras

Modificam o ambiente para as secundárias e/ou clímax

TOLERÂNCIA

Modificação do ambiente pelo residente tem pouco efeito no recrutamento da próxima seres sucessional

Eliminação da residente por competição

Continua até as espécies cimáticas se estabelecerem ou do melhor competidor

Não há preferência para o estabelecimento

INIBIÇÃO

Modificação do ambiente pelo residente diminui o recrutamento da próxima seres sucessional

Persistência do residente em condições estáveis

Fatores externos eliminam os residentes e permitem o estabelecimento de espécies mais resistentes

“sombra”



Carnegia gigantea
Sagurus



Parkinsonia microphylla
Palo Verde



Ambrosia deltoidea



Deserto de Sonora - EUA

Conceito de Clímax

Clementes (1936): grau máximo de expressão da vegetação determinado pelo clima

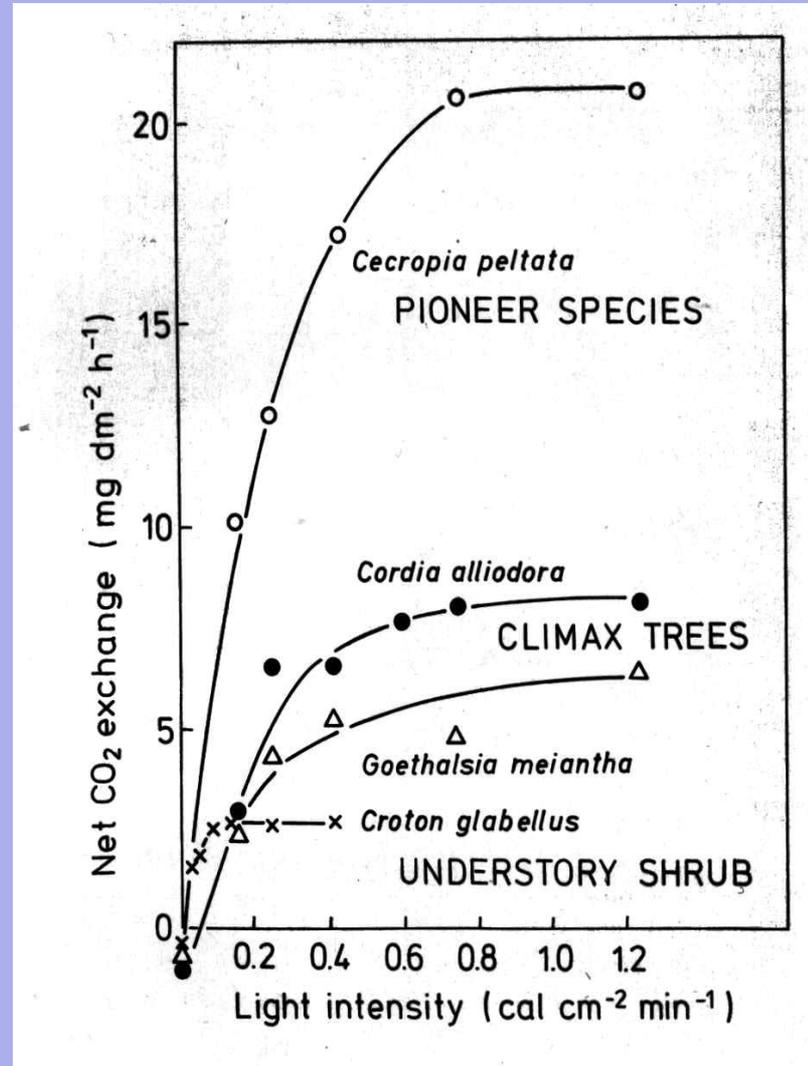
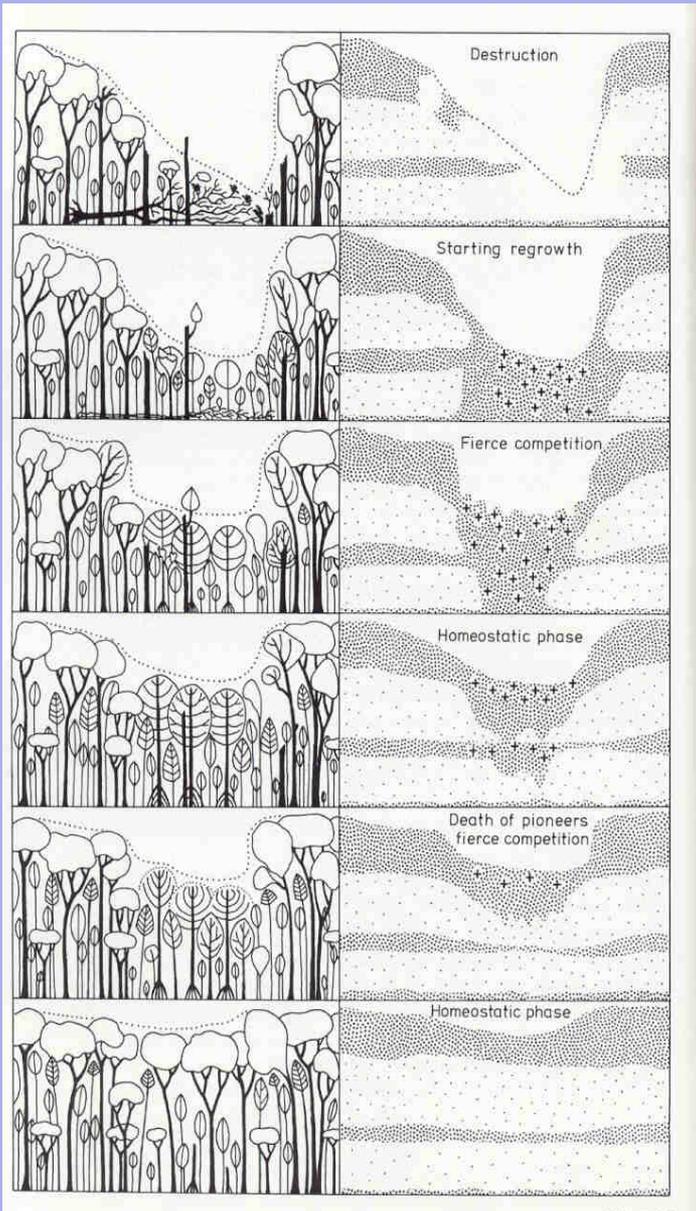
Policlímax (Tansley, 1939):

clímax climático

clímax edáfico (topográfico)

disclímax (fogo, herbívoros etc...)

Dinâmica de Clareiras



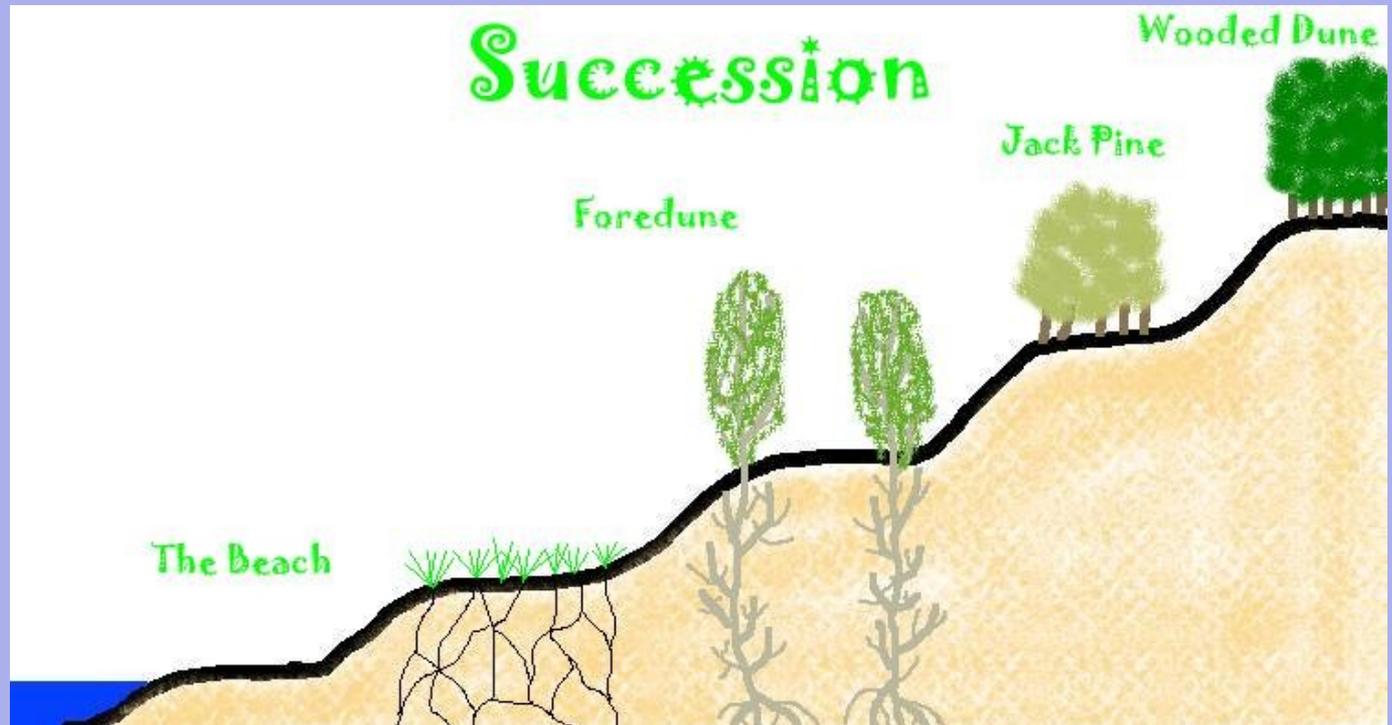
Zonação x Sucessão



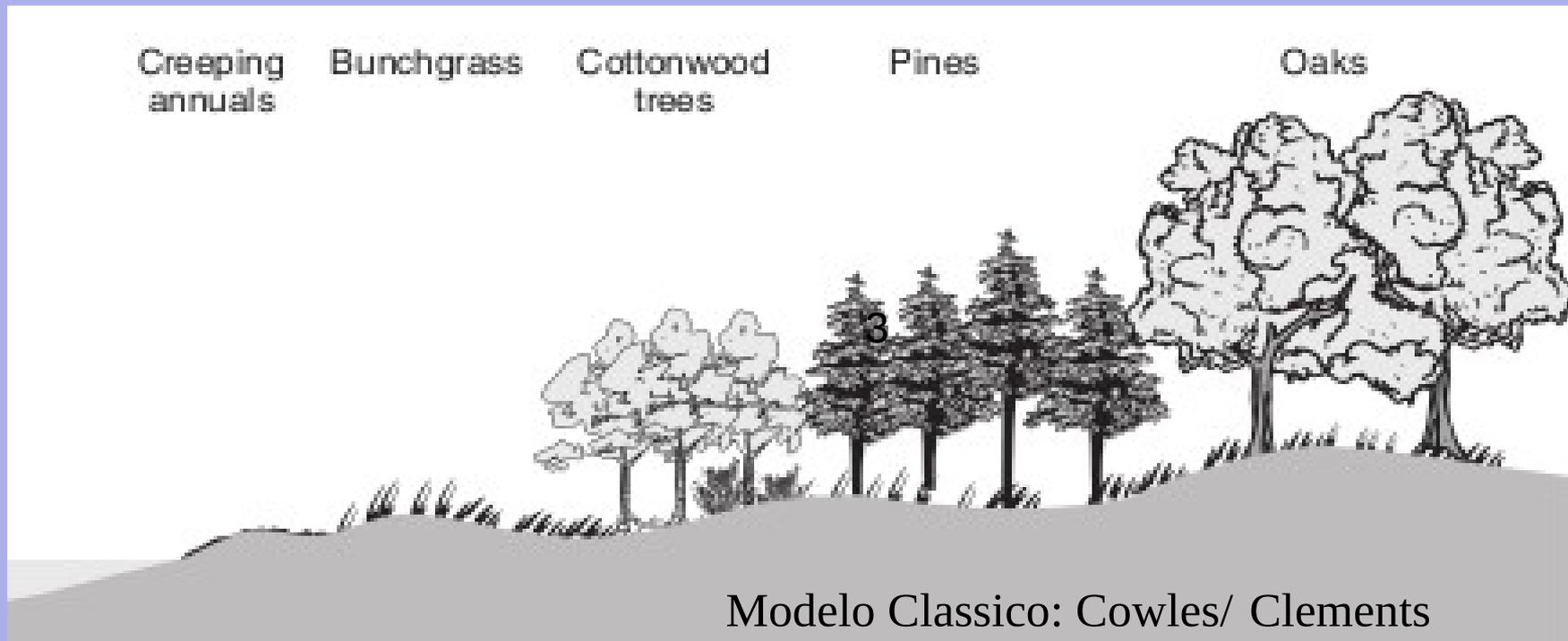
Cronossequência

tempo x espaço

- 1 Diferentes idades (pós-distúrbio)
- 1 Mesmo histórico, condições ambientais
- 1 Mesma sequência
- 1 247 artigos (2000 até 2007) Crono e Sucessão



Estudios Clásicos



McNaughton, 1973. General Ecology

Ammophila arenicola

Estudos Clássicos

Creeping
annuals

Bunchgrass

Cottonwood
trees

Pines

Oaks

1

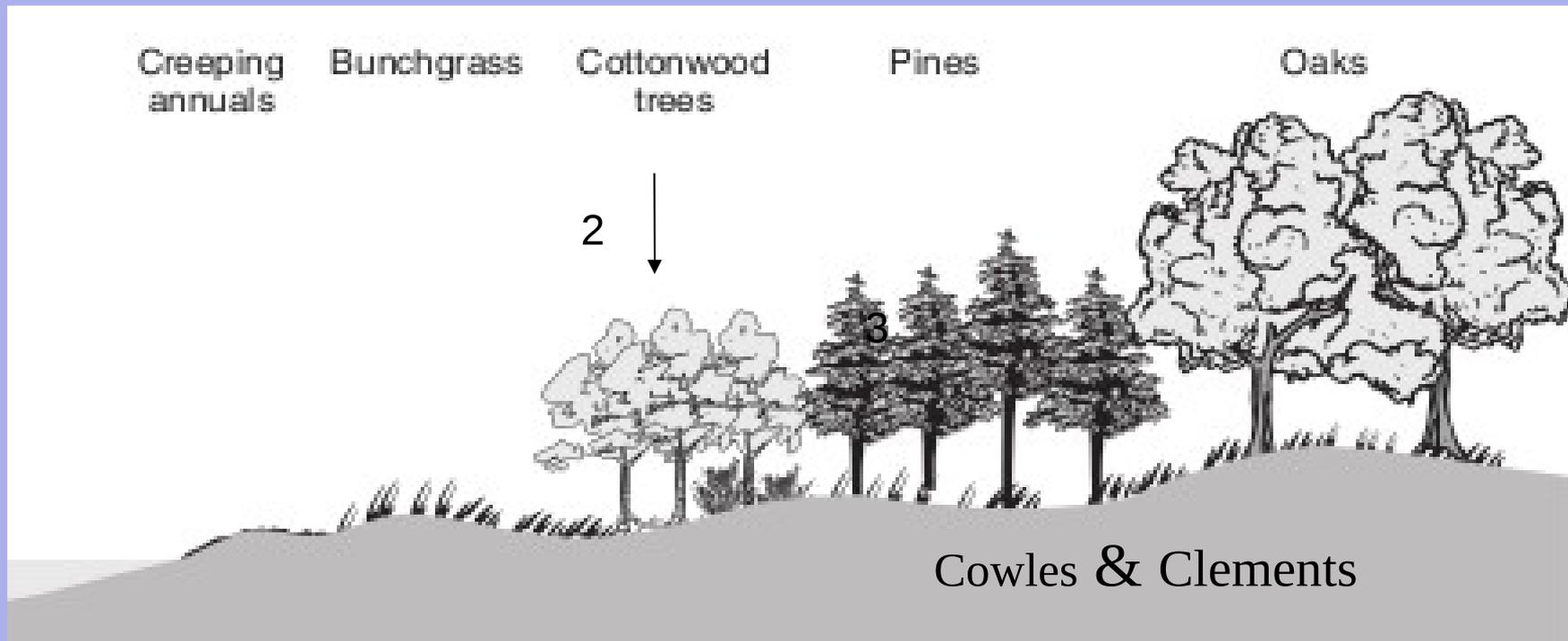
3

Cowles & Clements



Cakile edentula
(distúrbio e dispersão)

Estudos Clássicos



Tipo de relevo e condição edáfica

Estudos Clássicos

Olson (1958)

3



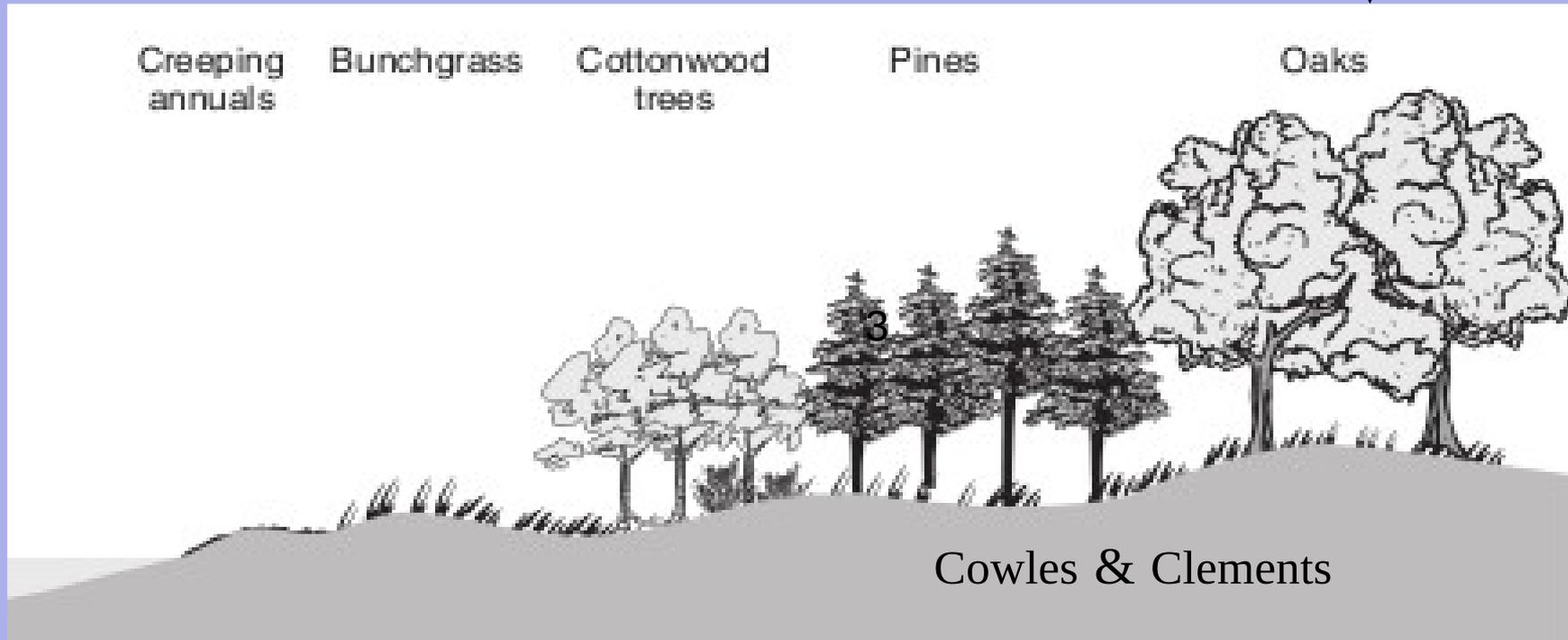
Creeping
annuals

Bunchgrass

Cottonwood
trees

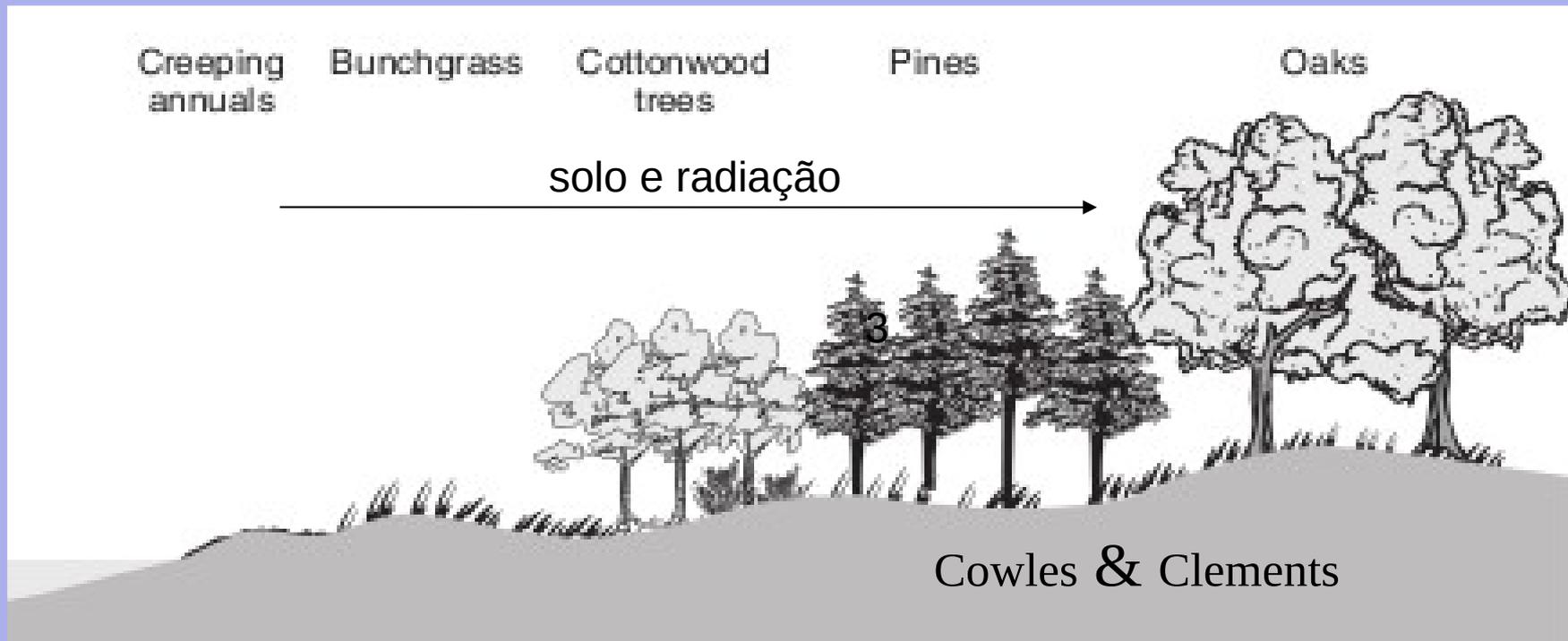
Pines

Oaks



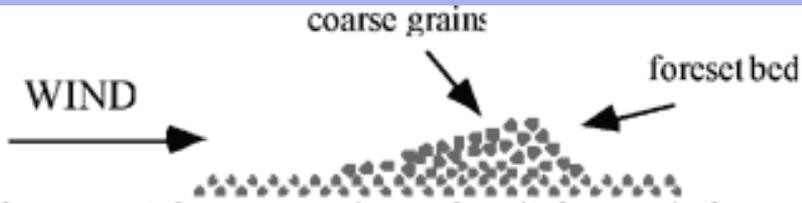
Mesma idade muito diferentes: topografia e história
Climax só em condições particulares de solo

Estudos Clássicos

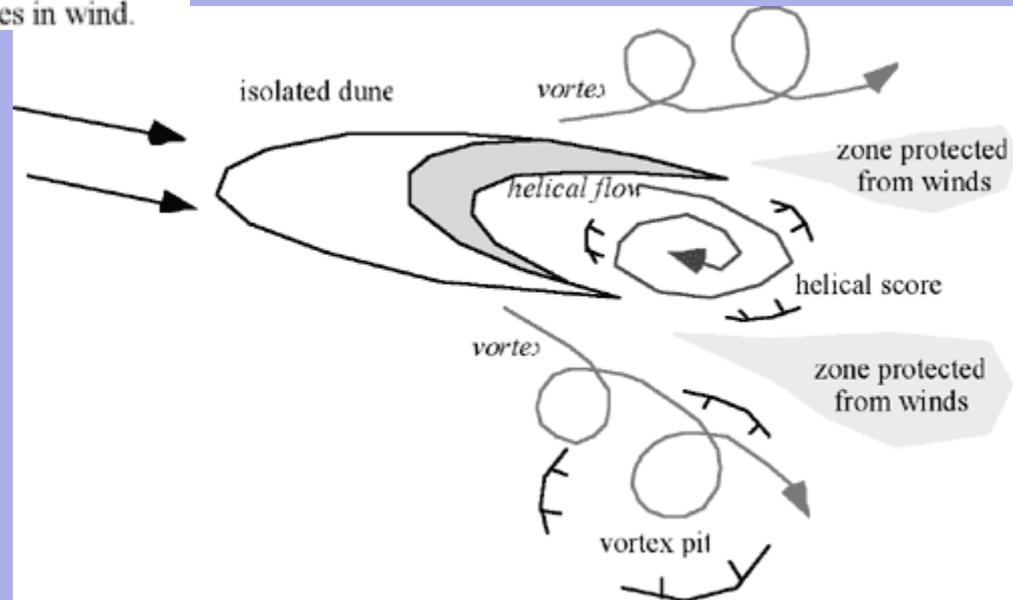
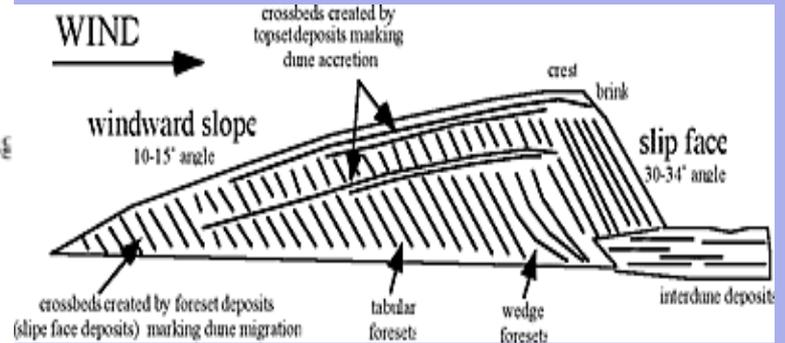
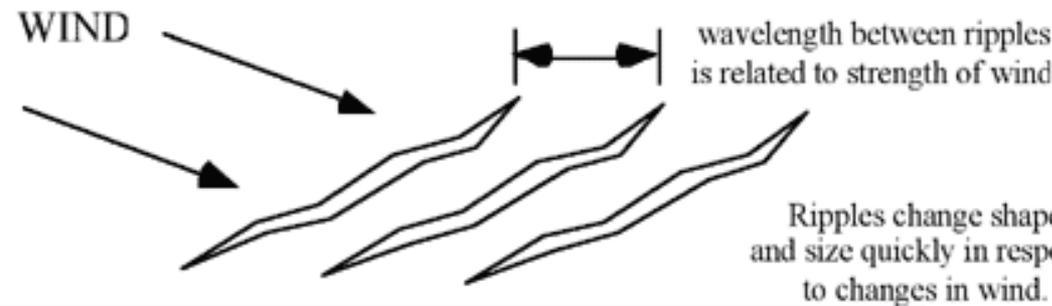


- Modelo baseado na facilitação: mudanças progressivas na radiação e solo
- Não há evidências de mudanças no solo
- Climax como Juniperos, Quercus e Pinnus crescem em condições iniciais

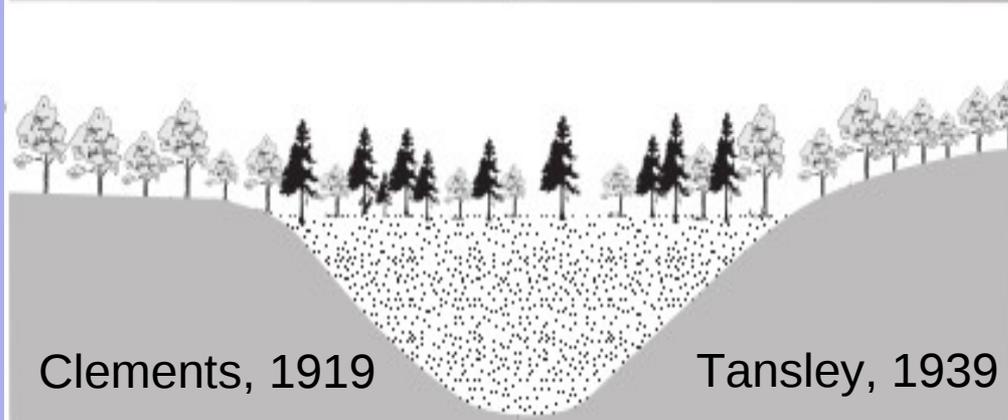
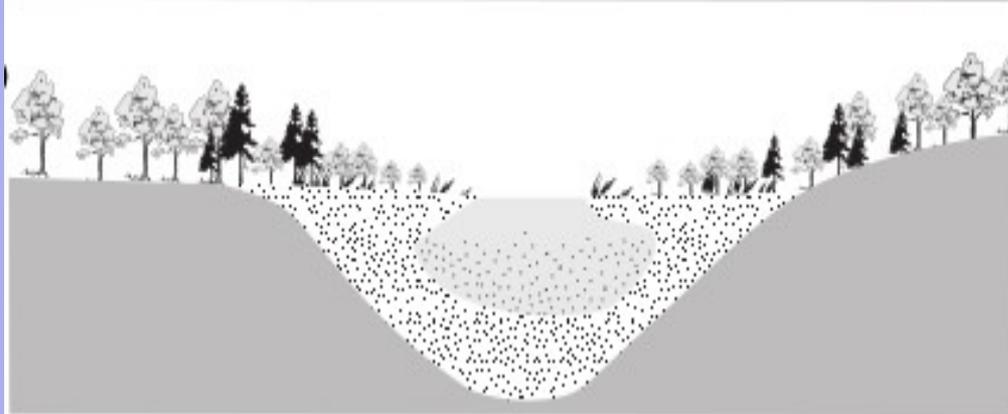
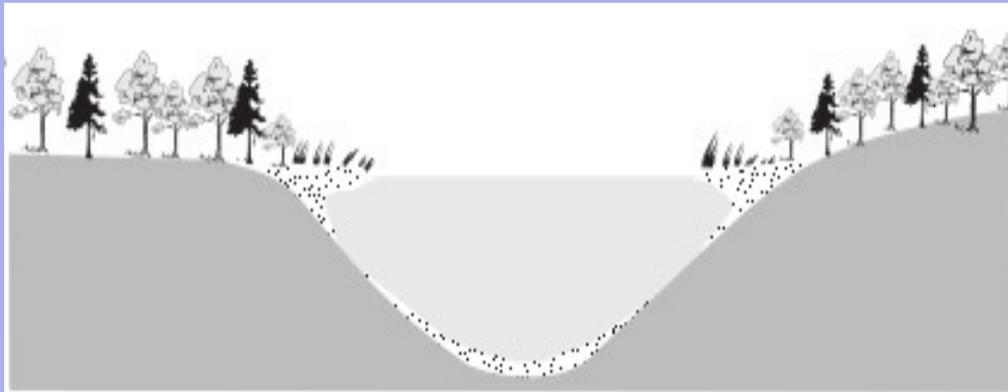
Sucessão em Dunas



Sand ripples are created as coarse grains are deposited over a ripple core formed by a small topographic irregularity; ripples move across the dune surface without affecting underlying grains; spacing between ripples (wavelength) is related to wind velocity.



Cronossequência



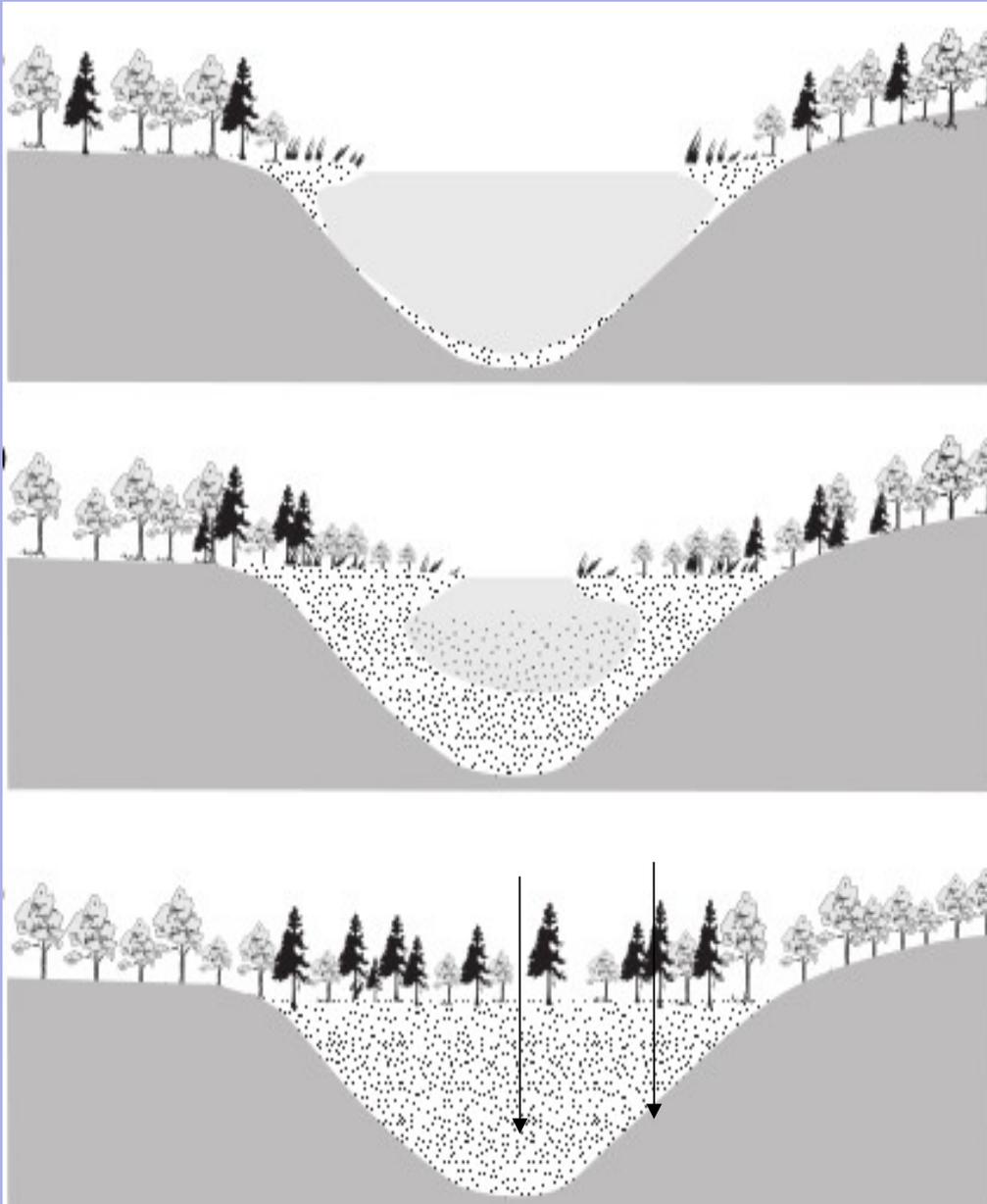
Clements, 1919

Tansley, 1939

Ricklefs, R.E. ,1990. Ecology,
Roberts, M. et al.,1993. Biology:
Principles and Processes.

autogenia + alogenia

Cronossequência

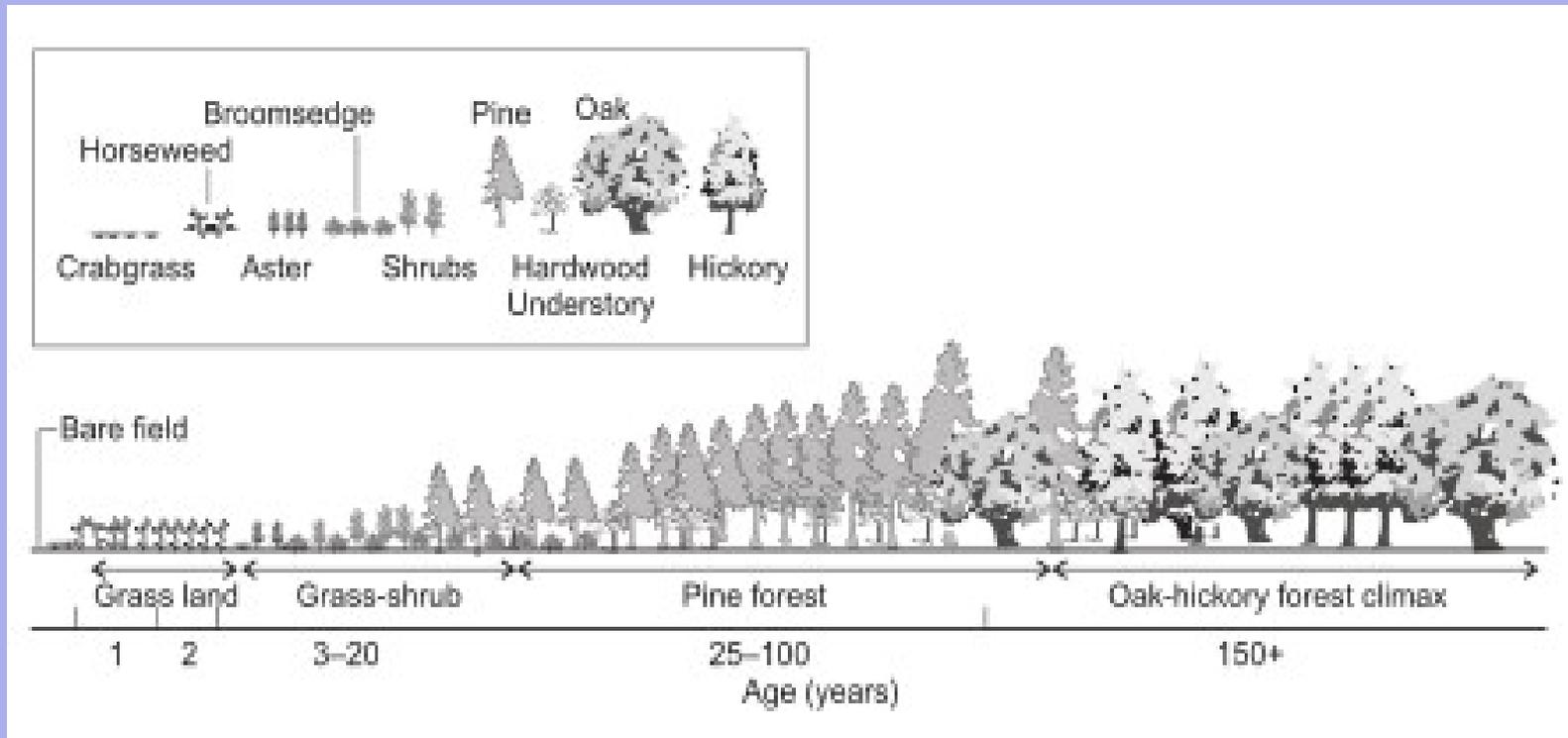


Walker, D. (1970). Direction and rate in some British hydroseres.

Estudo de palinologia
(perfil estratigráfico de pólen)

“The most impressive feature of these data is the variety of transitions which have been recorded and it is impossible to select a “preferred” sequence”

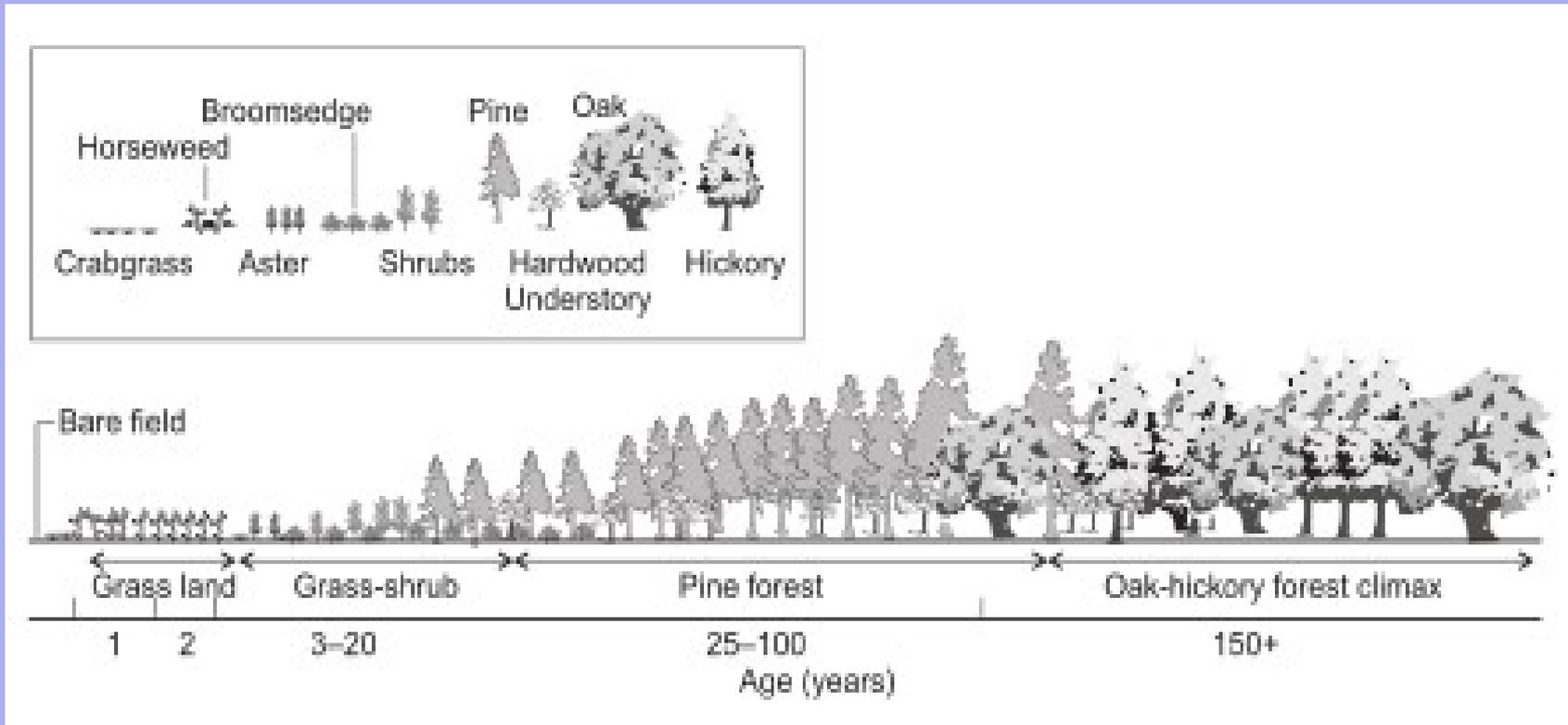
Sucessão Secundária



Krebs, C.J. 2001. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance

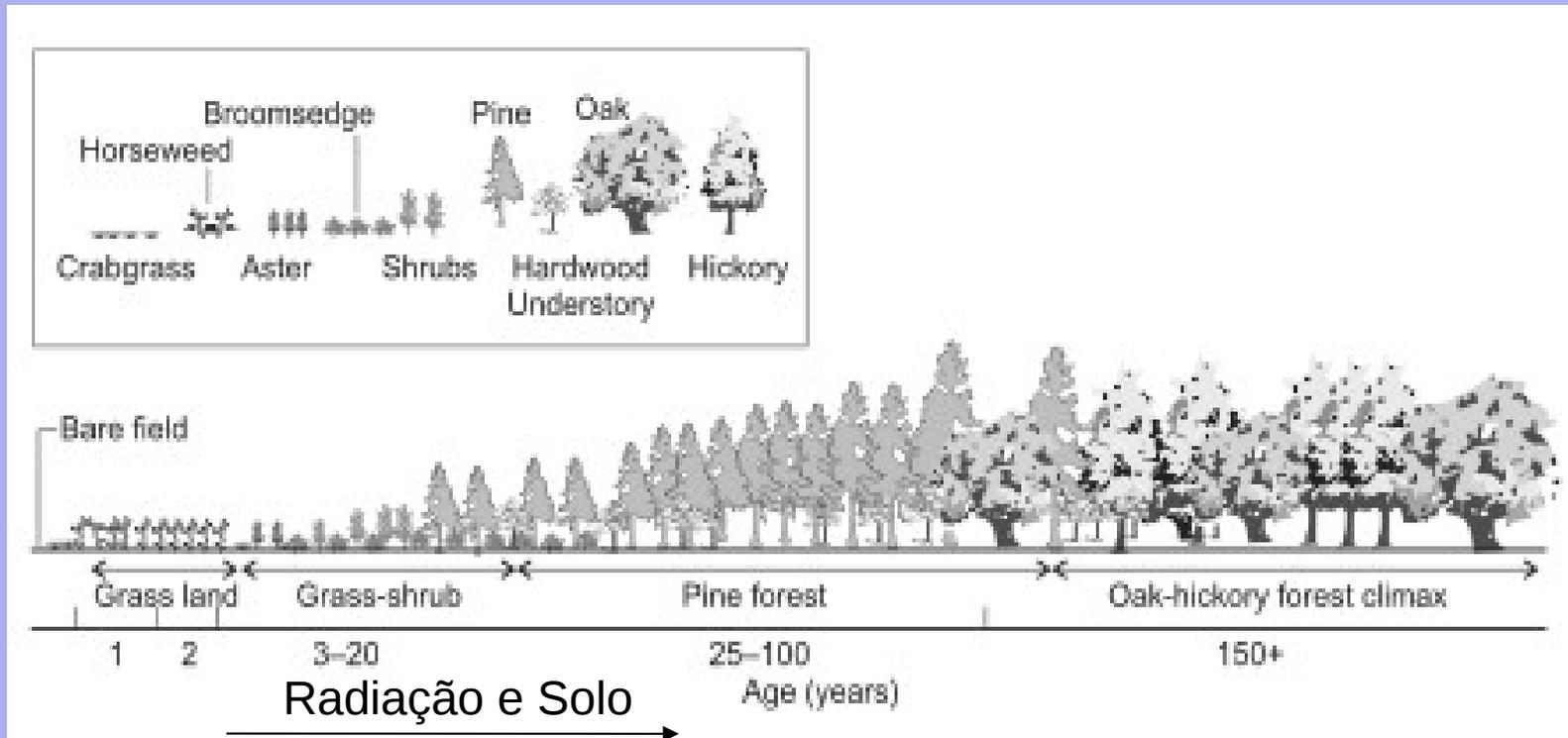
Ricklefs, R.E. 1990. Ecology, 3rd edn. W.H. Freeman and Company, New York, NY.

Sucessão Secundária



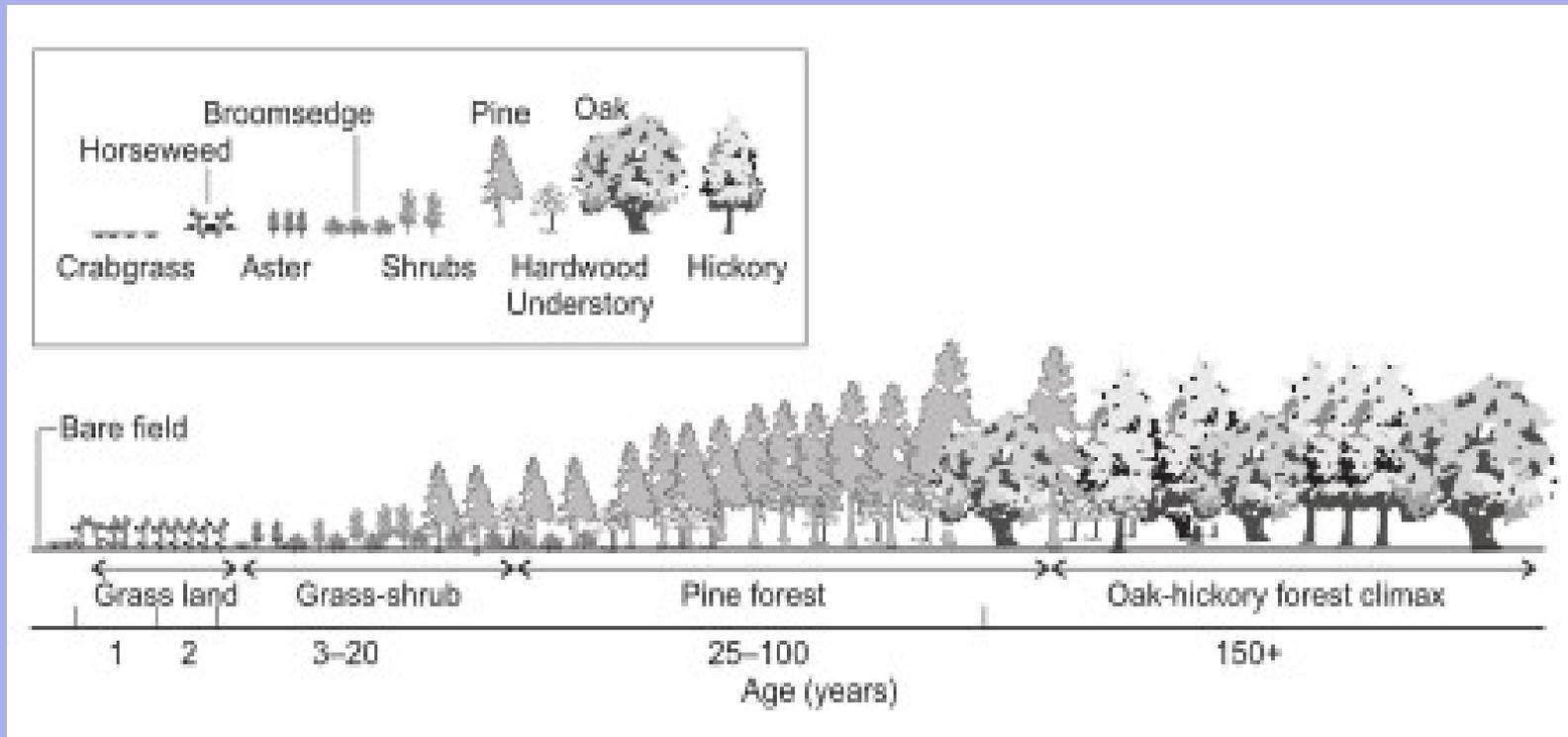
“bare fields are quickly covered by a variety of annual plants. Within a few years, most of the annuals are replaced by herbaceous perennials and shrubs. The shrubs are followed by pines, which eventually crowd out the earlier successional species; pine forests are in turn invaded and then replaced by a variety of hardwood species that constitute the last stage of the successional sequence.” (Rickefts, 1990)

Sucessão Secundária



- não há evidência da importância da modificação do solo
- *Pinus* podem se dominantes em campos com 1 ano
- diferenças na taxa de crescimento explicam mais o início
- disponibilidade de propágulo e histórico antes do abandono

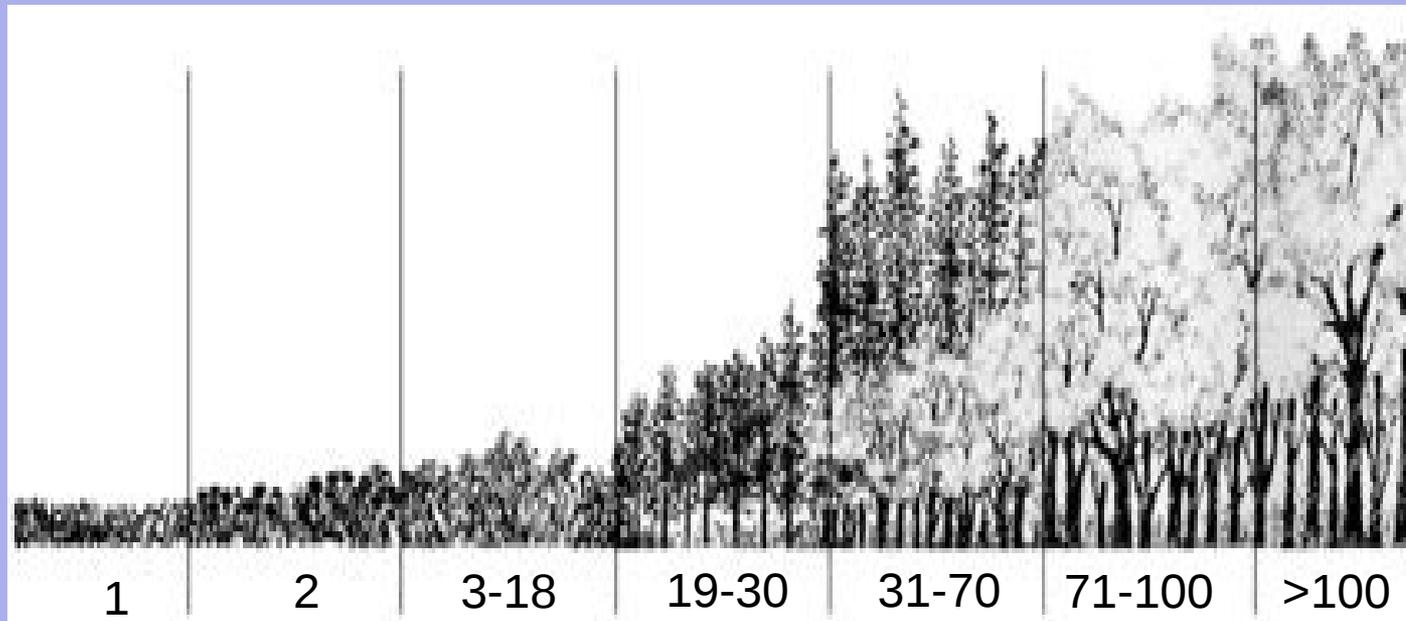
Sucessão Secundária



Buell et al (1971). Invasion of trees in secondary succession on the New Jersey Piedmont. Bull. Torrey Bot. Club, 98, 67–74

“When one examines the data from different areas it does not appear that there is a uniform pattern for tree invasion of old fields throughout the deciduous forest region, and hence little basis for generalization.”

Parcelas Permanente



Duke Forest, Carolina do Norte 1934
Cronossequência de **Oosting** (1942)
Christensen e Peet 1980

PELD / LTER



Cedar Creek Natural Area, Minnesota (Experimento David Tilman)

DIVERSIDADE

ALFA: Especiação/Dispersão

Extinção/Exclusão Competitiva

BETA: Variações Espaciais e Temporais

Gradientes ambientais

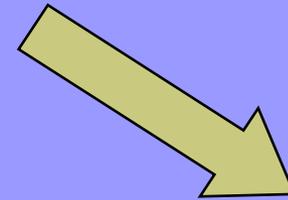
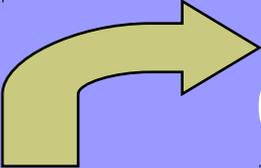
Sucessão Ecológica

GAMA: Região / Paisagem

Escala x Fenômeno

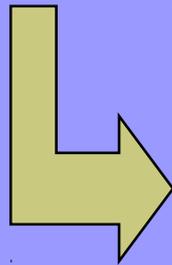
Beta Diversidade

Temporal
(sucessional)



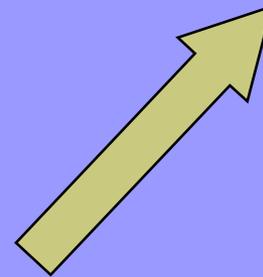
Substituição de
espécies

Variações
ambientais



Espacial

(topografia, solo, clima)

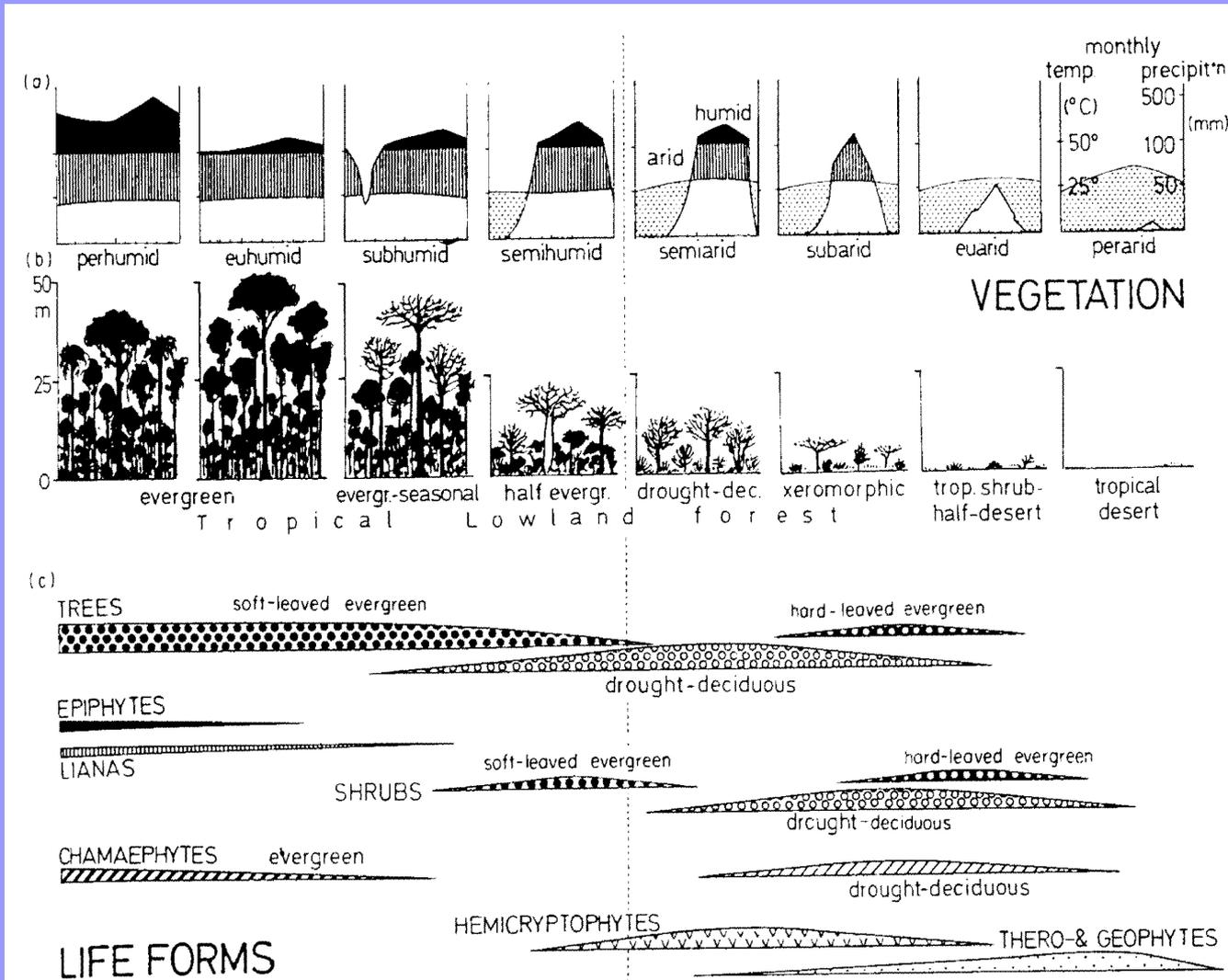


Fisionomias de Cerrado



- Variações edáficas
- Distúrbios (Fogo)

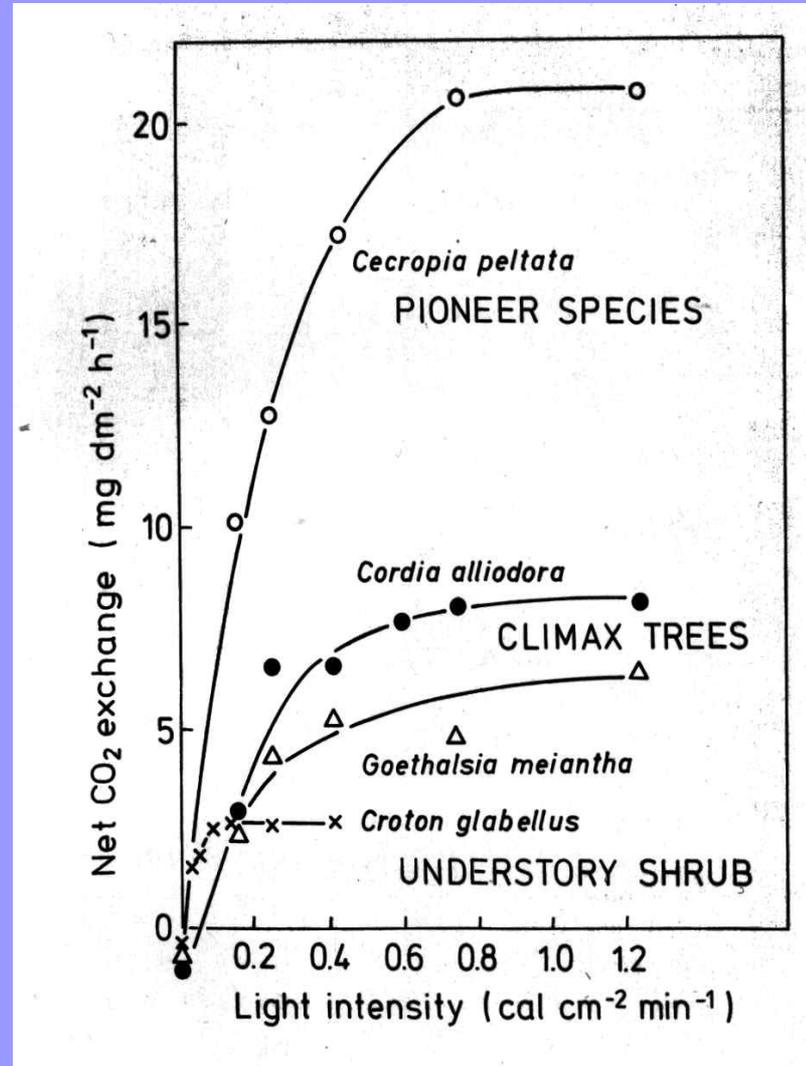
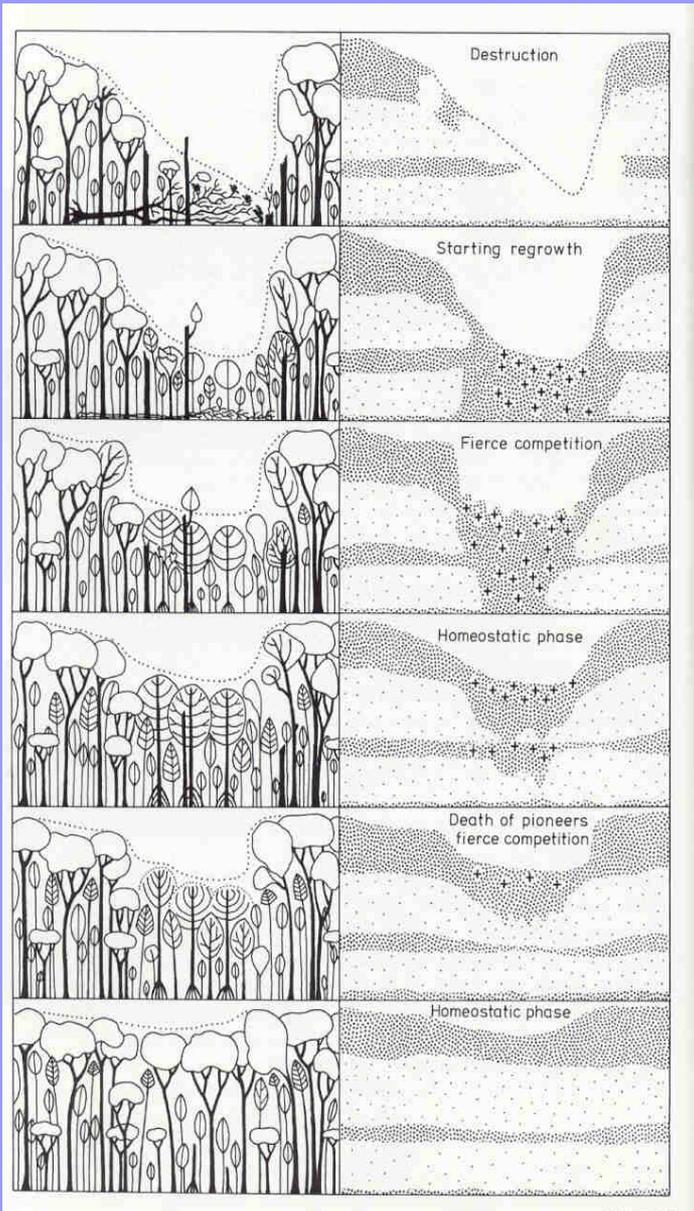
Beta Diversidade



Climate, vegetation and life-forms in the lowlands of western Peru and Ecuador. From Ellenberg (1979, Fig. 2).

(a) Climate diagrams, (b) generalized profiles of 'natural' (climax) vegetation, (c) life-forms.

Beta Diversidade - Clareiras





Nicho de regeneração

Pacala e Rees (1998)

distúrbio - clareira

Premissas:

1. Há gradiente na disponibilidade de recursos
2. Espécies de árvores apresentam performances distintas no gradiente
3. Diferença na performance contribui para a coexistência



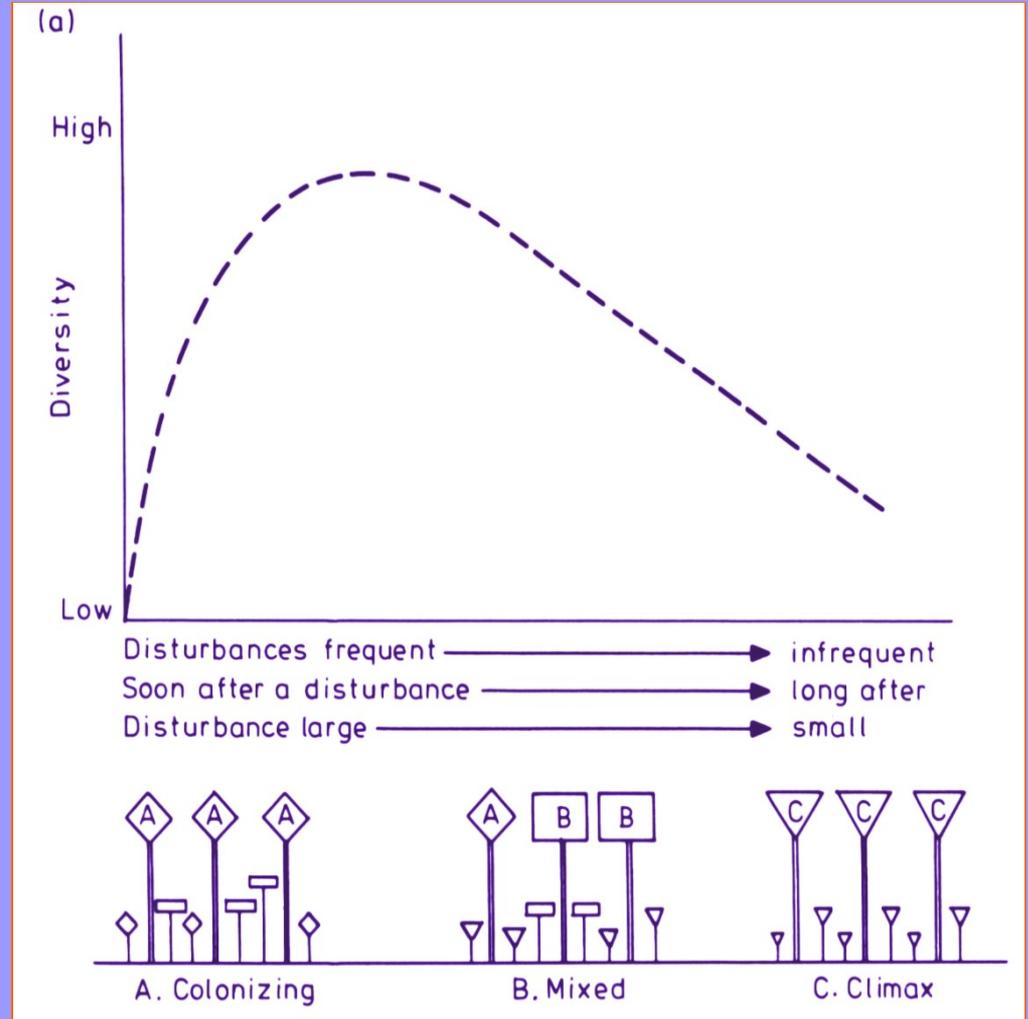
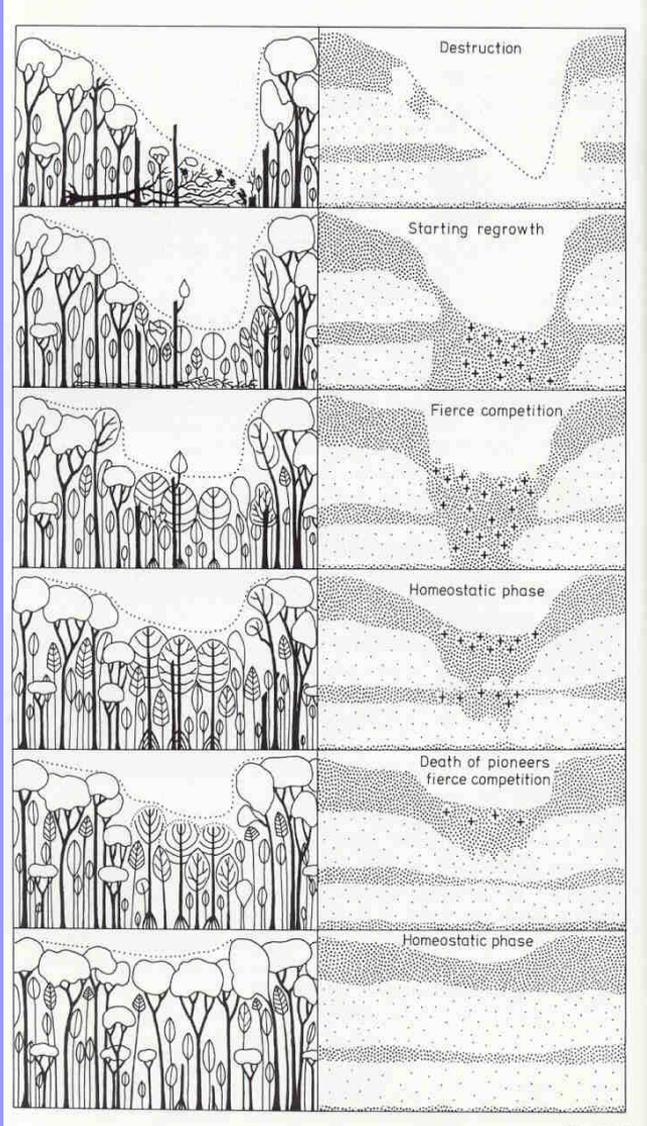
Nicho de regeneração **distúrbio - clareira**

Previsões:

1. Pior competidora tem crescimento rápido na clareira
2. Reproduz antes da exclusão (nicho efêmero/ temporário)
3. Taxa de sobrevivência maior para a melhor competidora
4. Coexistência associada ao nicho sucessional

Distúrbio Intermediário

Grime (1973), Connell (1978)





NICHO DE REGENERAÇÃO

Clareira

Distúrbio Intermediário

Phillips e col. 1994 :

a dinâmica de mortalidade de árvores está fortemente relacionada a diversidade de florestas tropicais

Taxas de mortalidade de 1% a 4% nas florestas tropicais

Mosaico Florestal

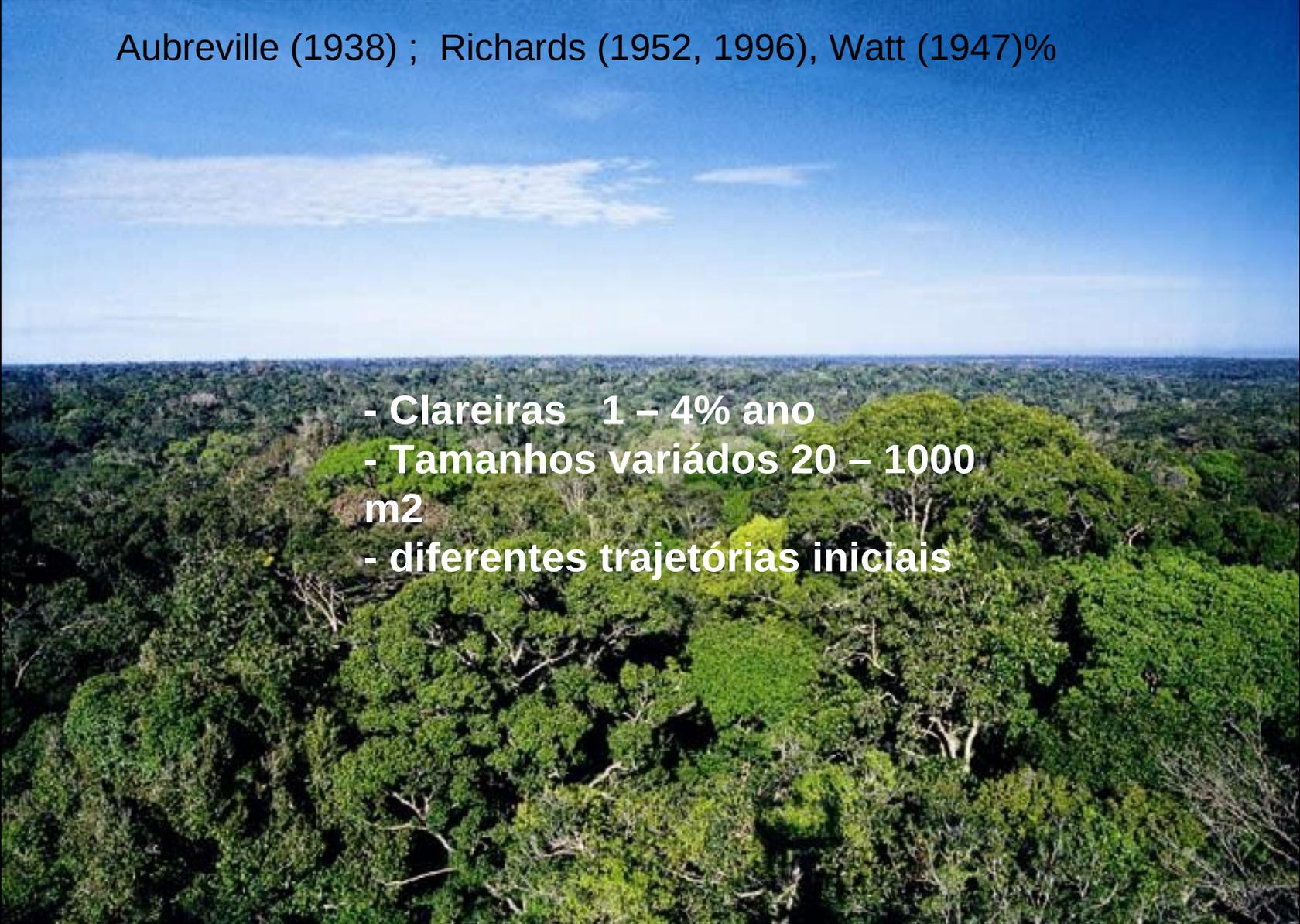
Aubreville (1938) ; Richards (1952, 1996)



Mosaico Florestal

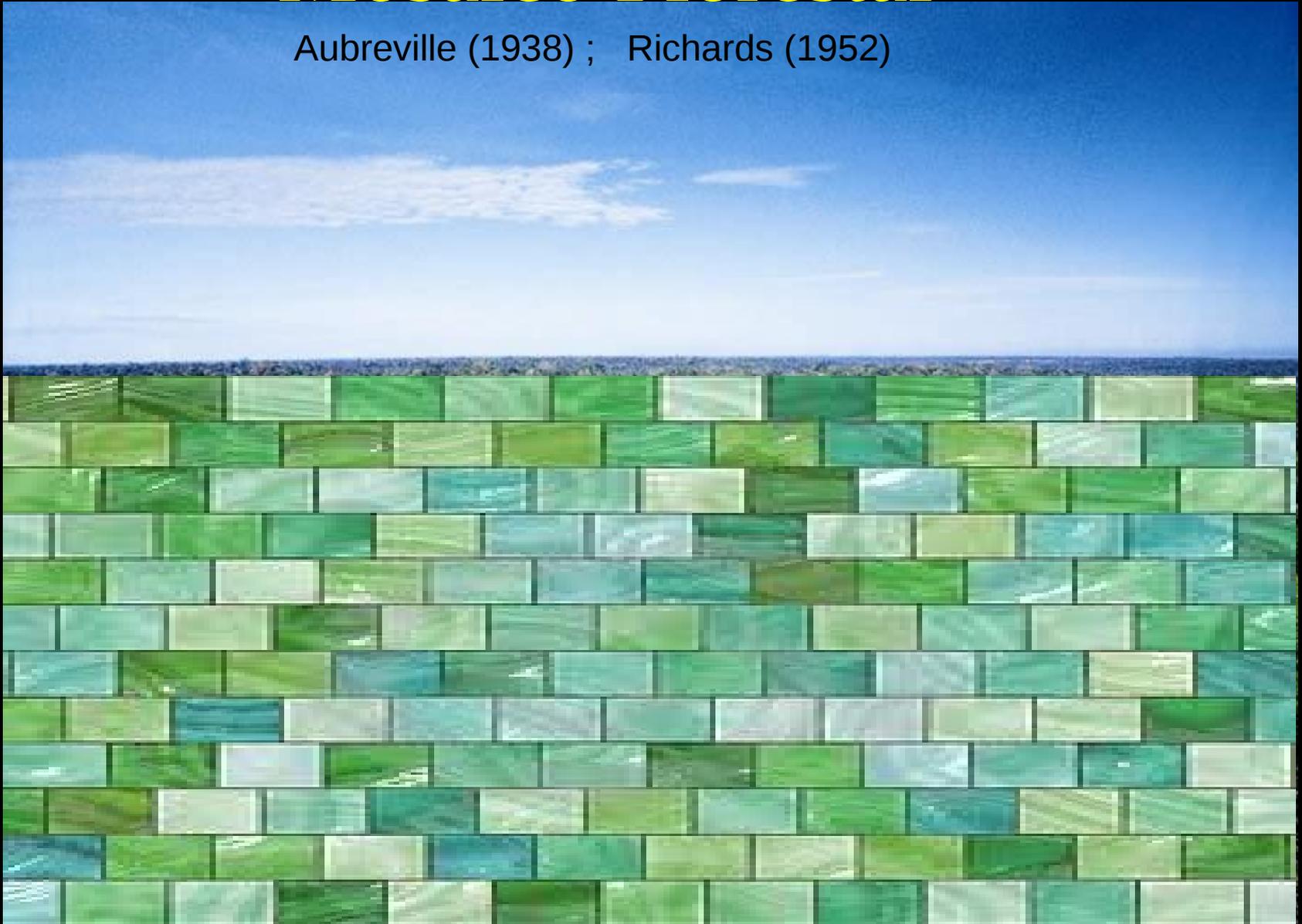
Aubreville (1938) ; Richards (1952, 1996), Watt (1947)%

- Clareiras 1 – 4% ano
- Tamanhos variados 20 – 1000 m²
- diferentes trajetórias iniciais

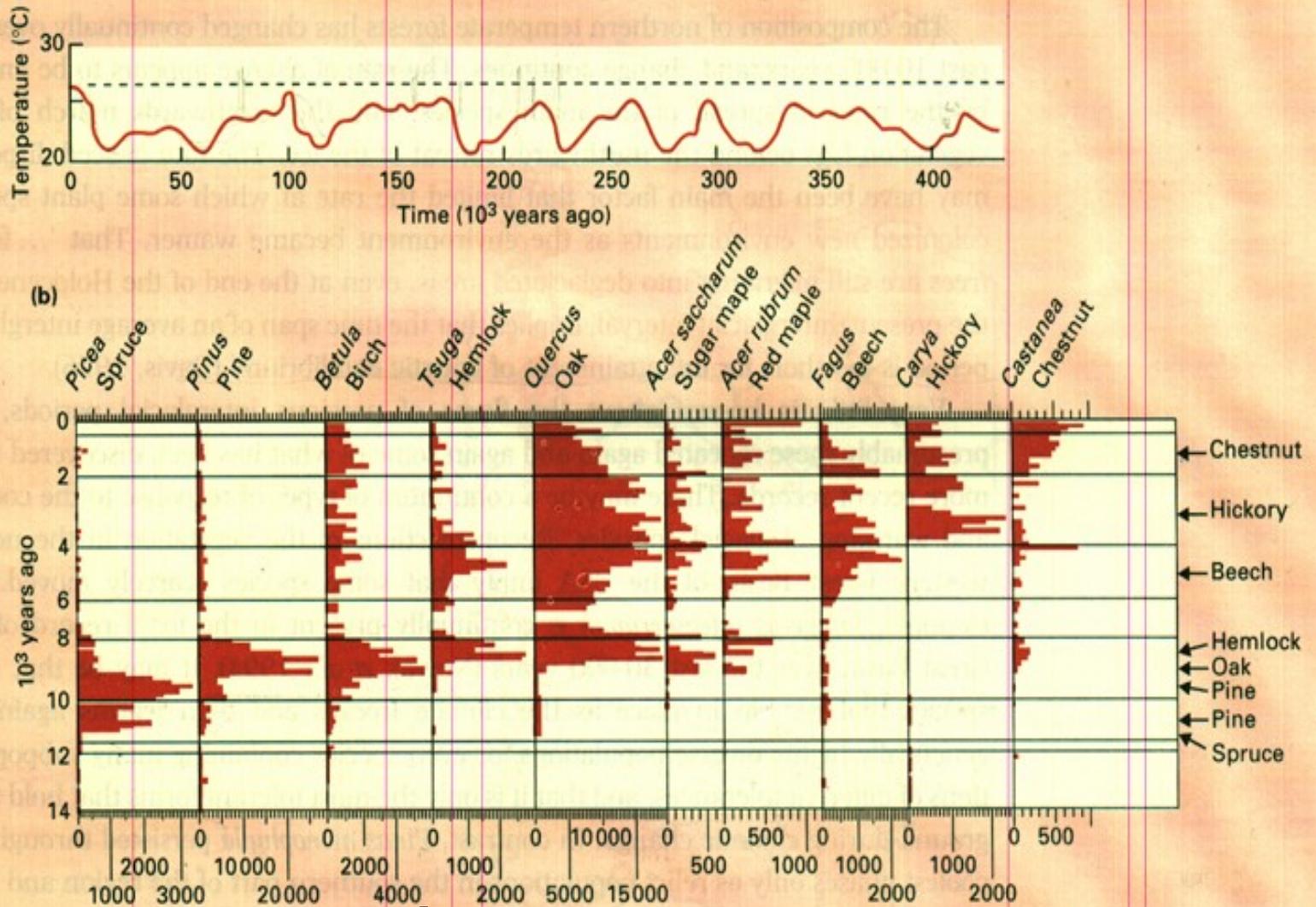


Mosaico Florestal

Aubreville (1938) ; Richards (1952)

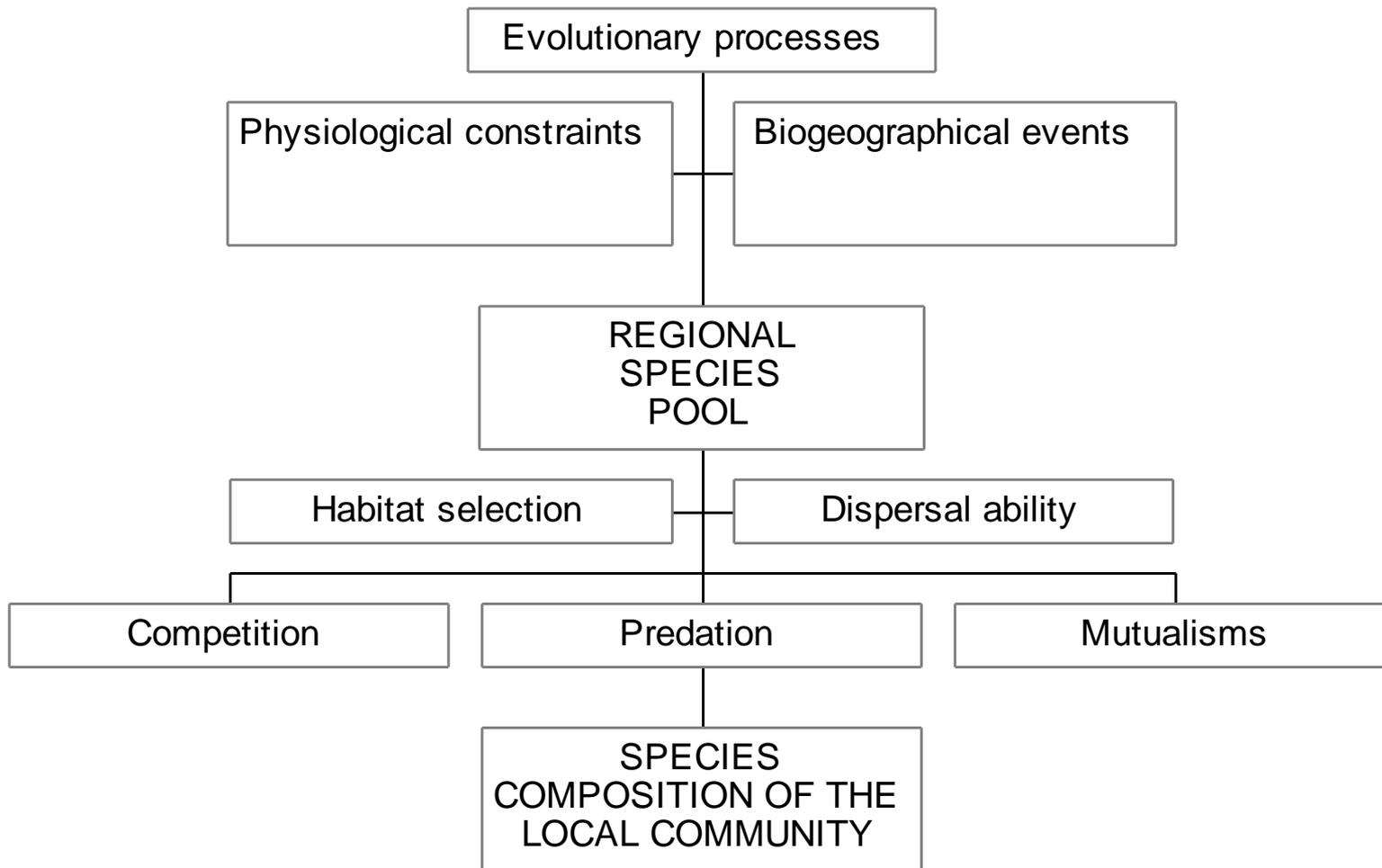


Variações Climáticas



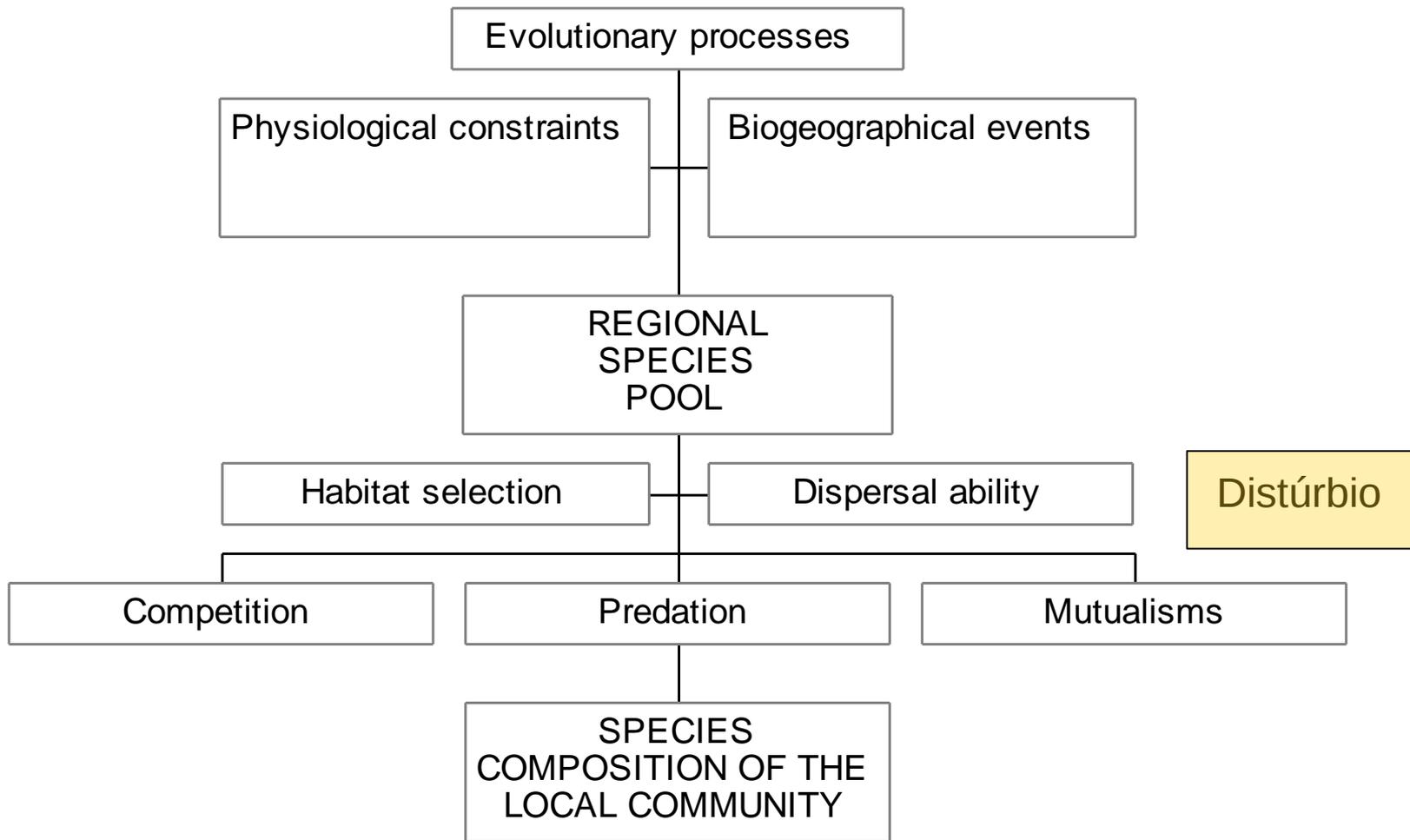
Roger Lake - Connecticut

Determinantes da Composição de Espécies



Modificado de Morin (1999)

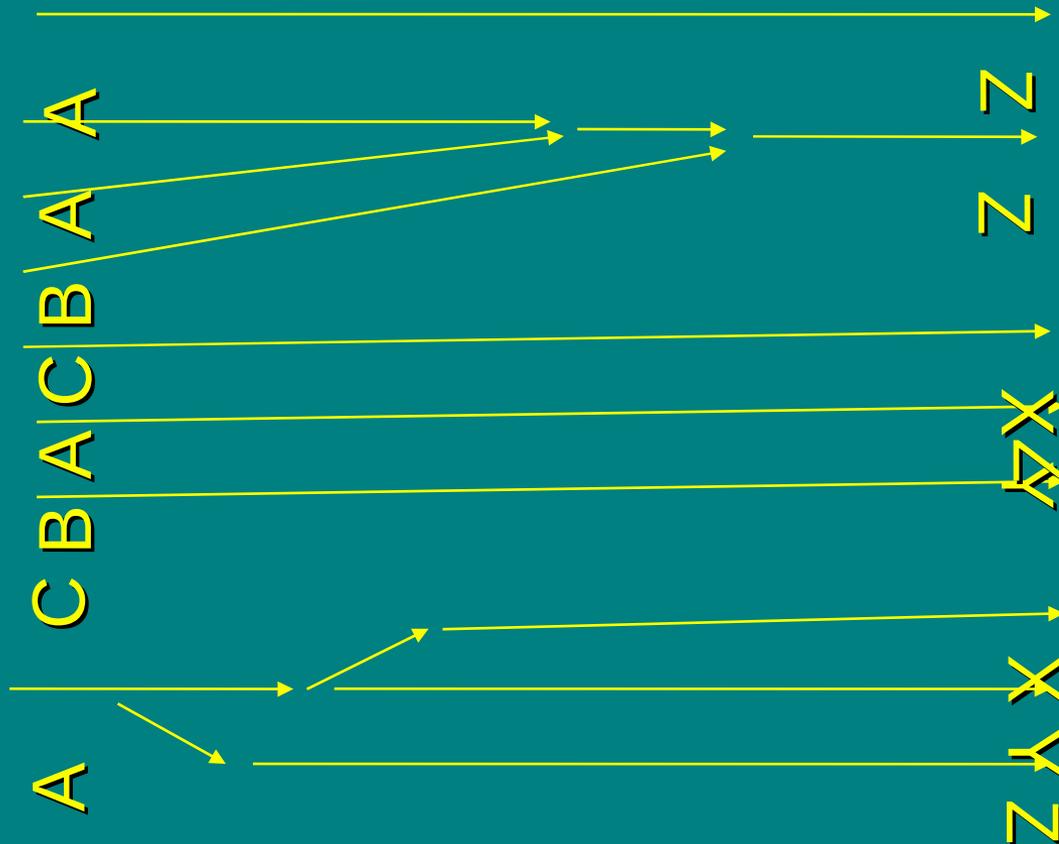
Determinantes da Composição de Espécies



Modificado de Morin (1999)

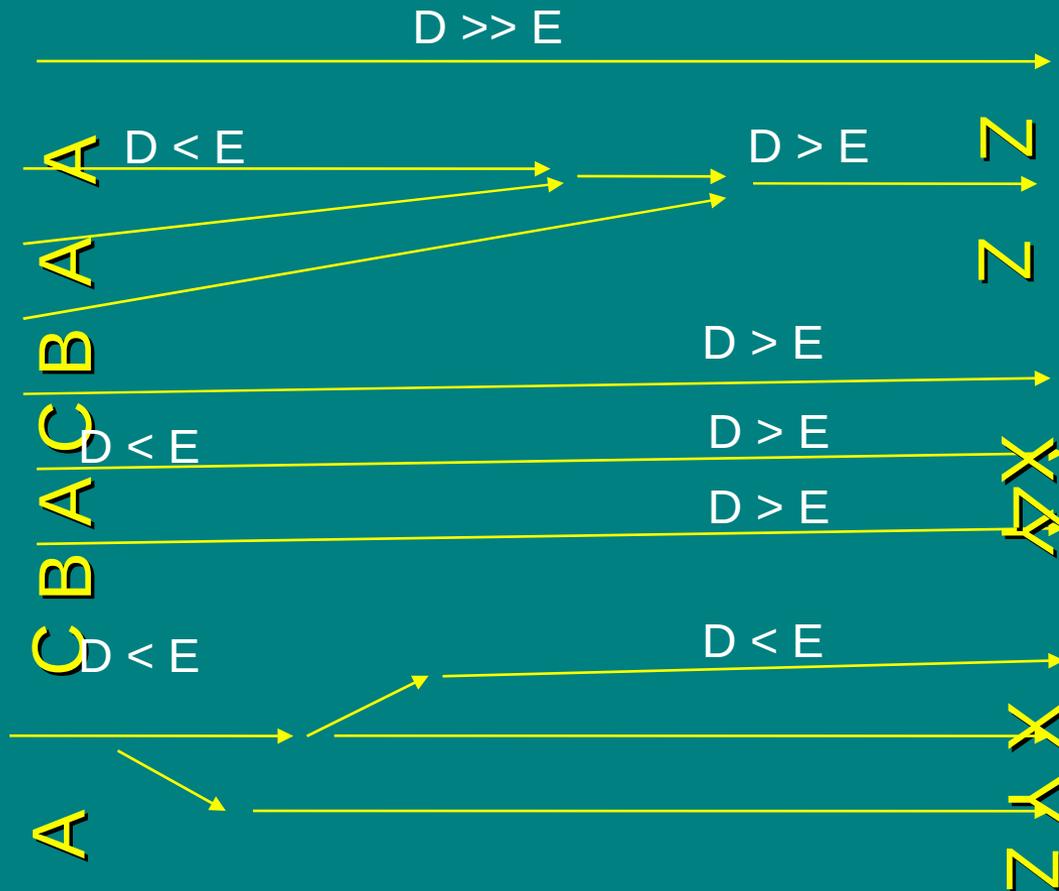
Sucessão x Determinismo

Estado Inicial ----- "Final"



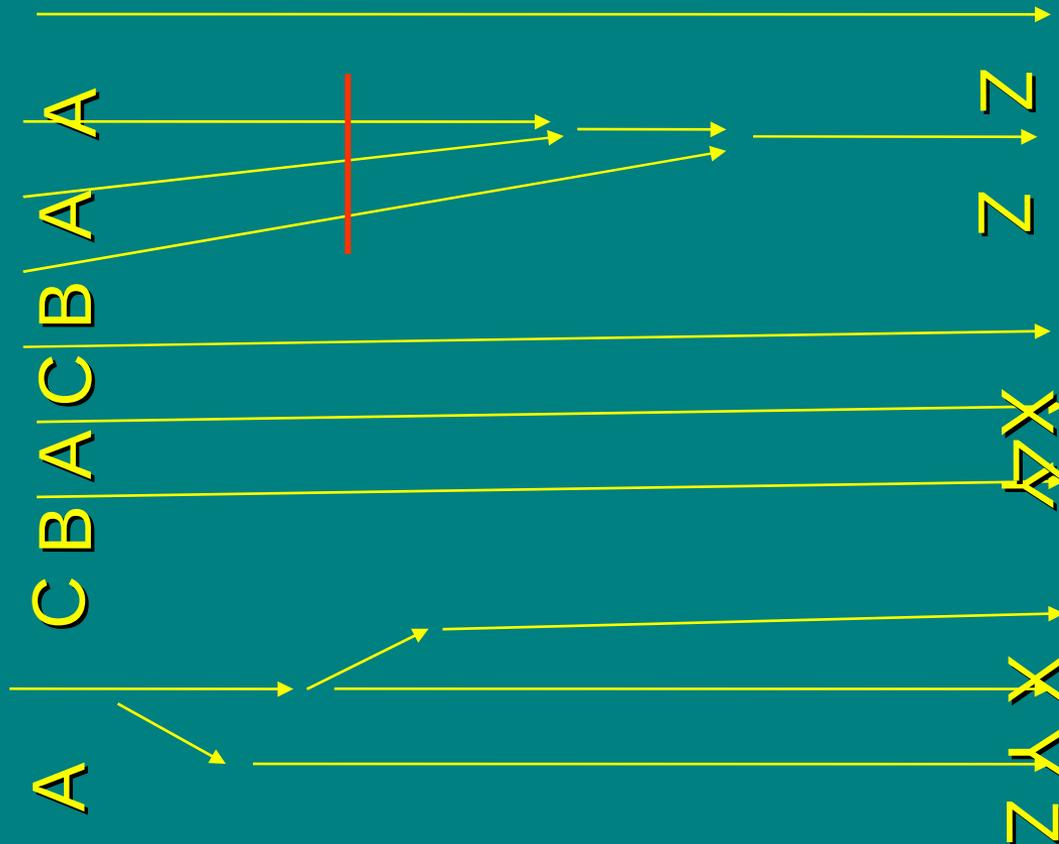
Sucessão x Determinismo

Estado Inicial ----- "Final"



Sucessão x Determinismo

Estado Inicial ----- "Final"



Paradigmas clássicos em Ecologia

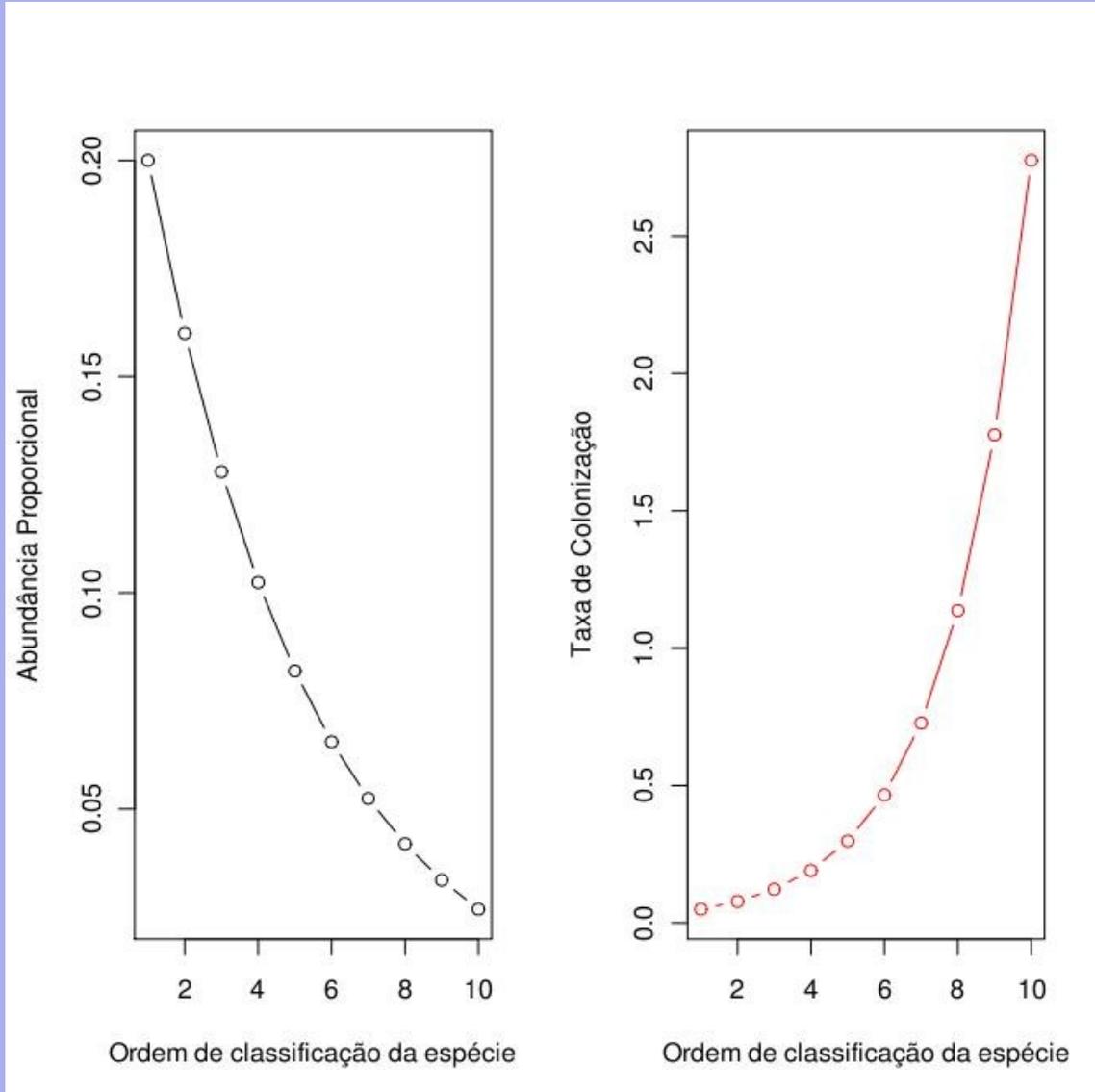
- Sistemas fechados → conservar entidades independentes
- Auto regulável → Deixe-me em paz!
- Único equilíbrio estável → Estado desejado!
- Sucessão determinísticas → Predizibilidade
- Distúrbios como fatores excepcionais → Deve ser evitado
- Homem não natural → Negligencia influência

“O paradigma clássico obscurece a visão dos ecólogos e conservacionistas quanto a fatores e eventos que governam os sistemas naturais” Pickett

Balanço da Natureza x Fluxo da Natureza (Pickett & Ostfeld, 1995)

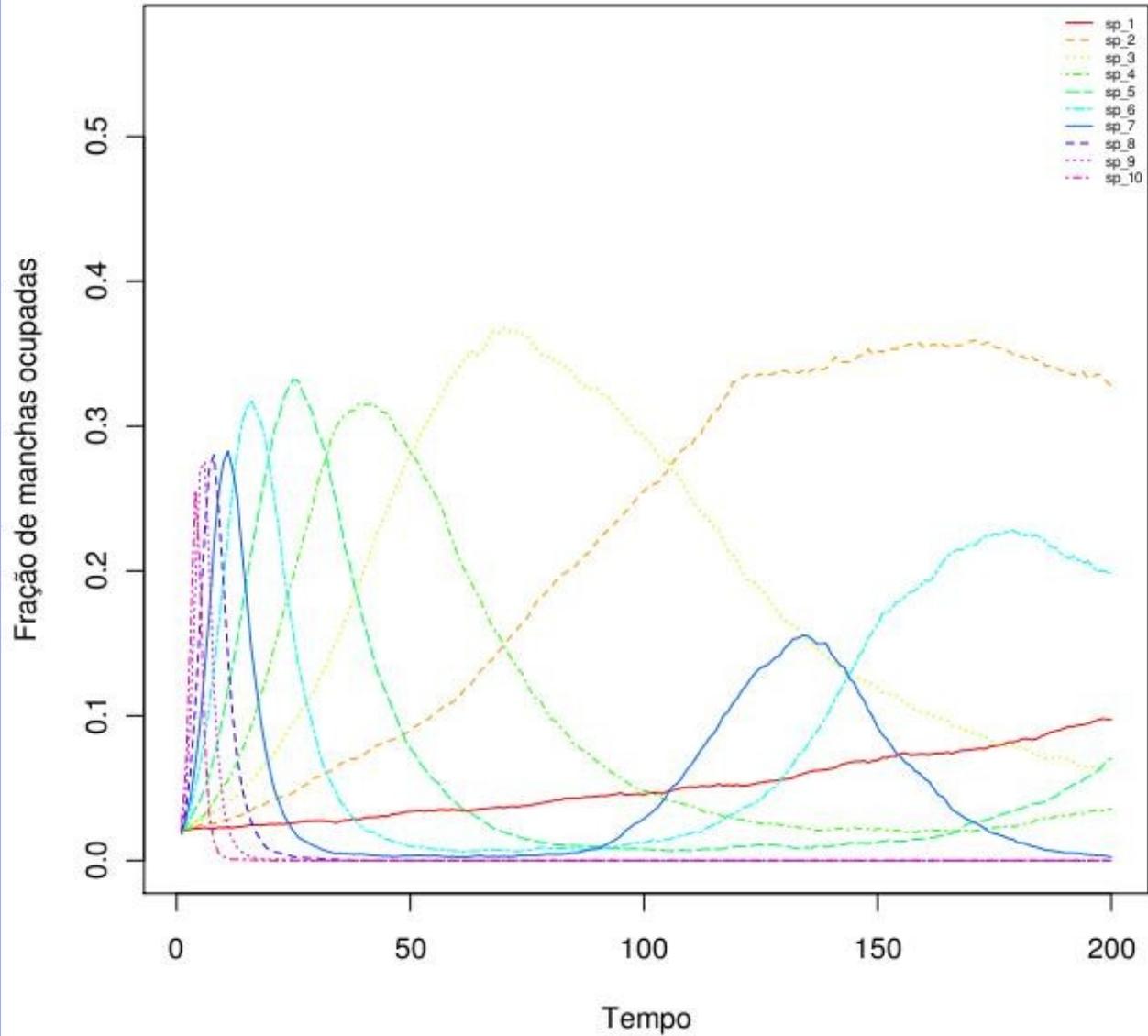
Prática

Demanda conflitante – modelo de Tilman multiespécie

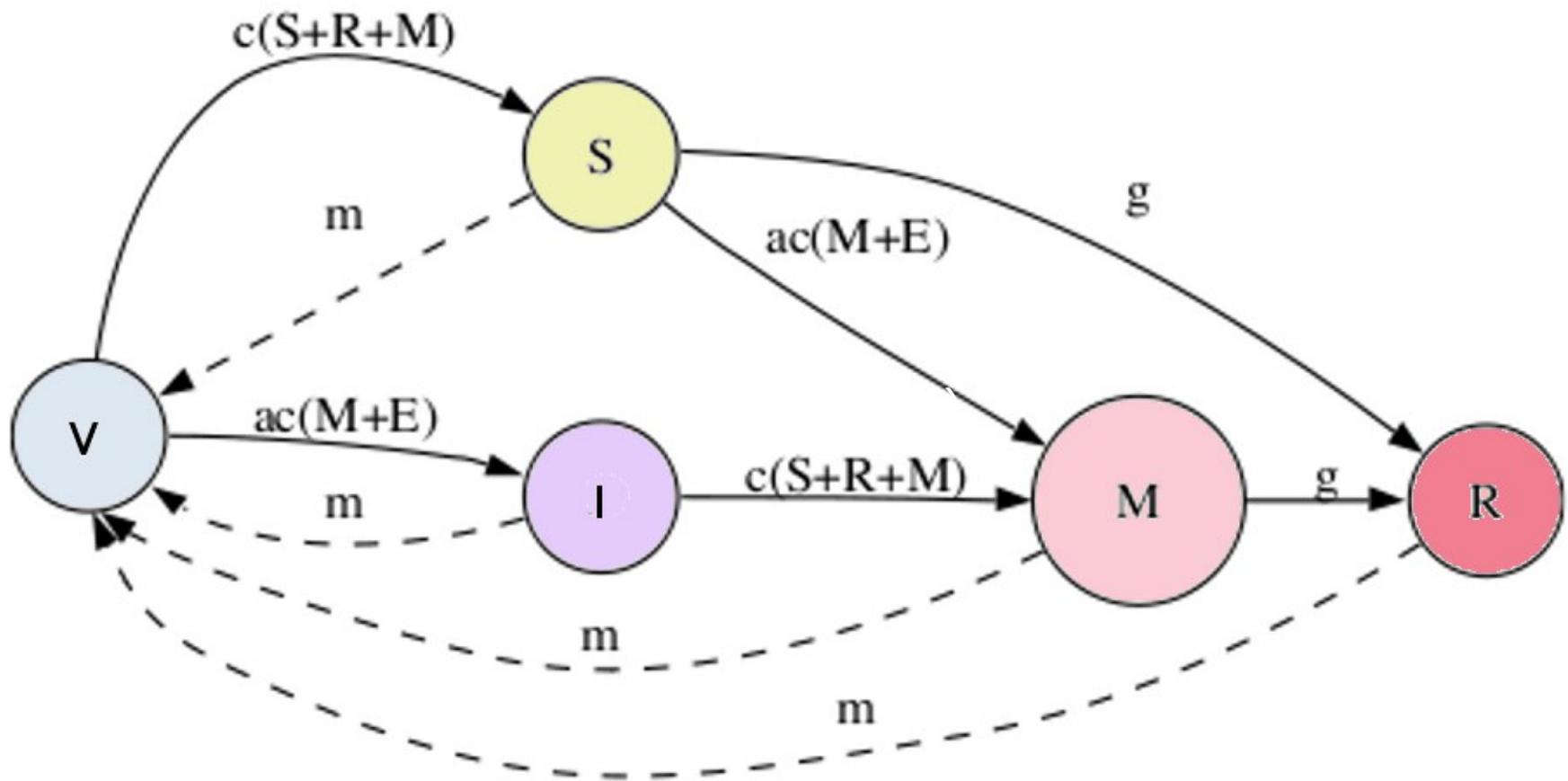


Trajetoira da Comunidade

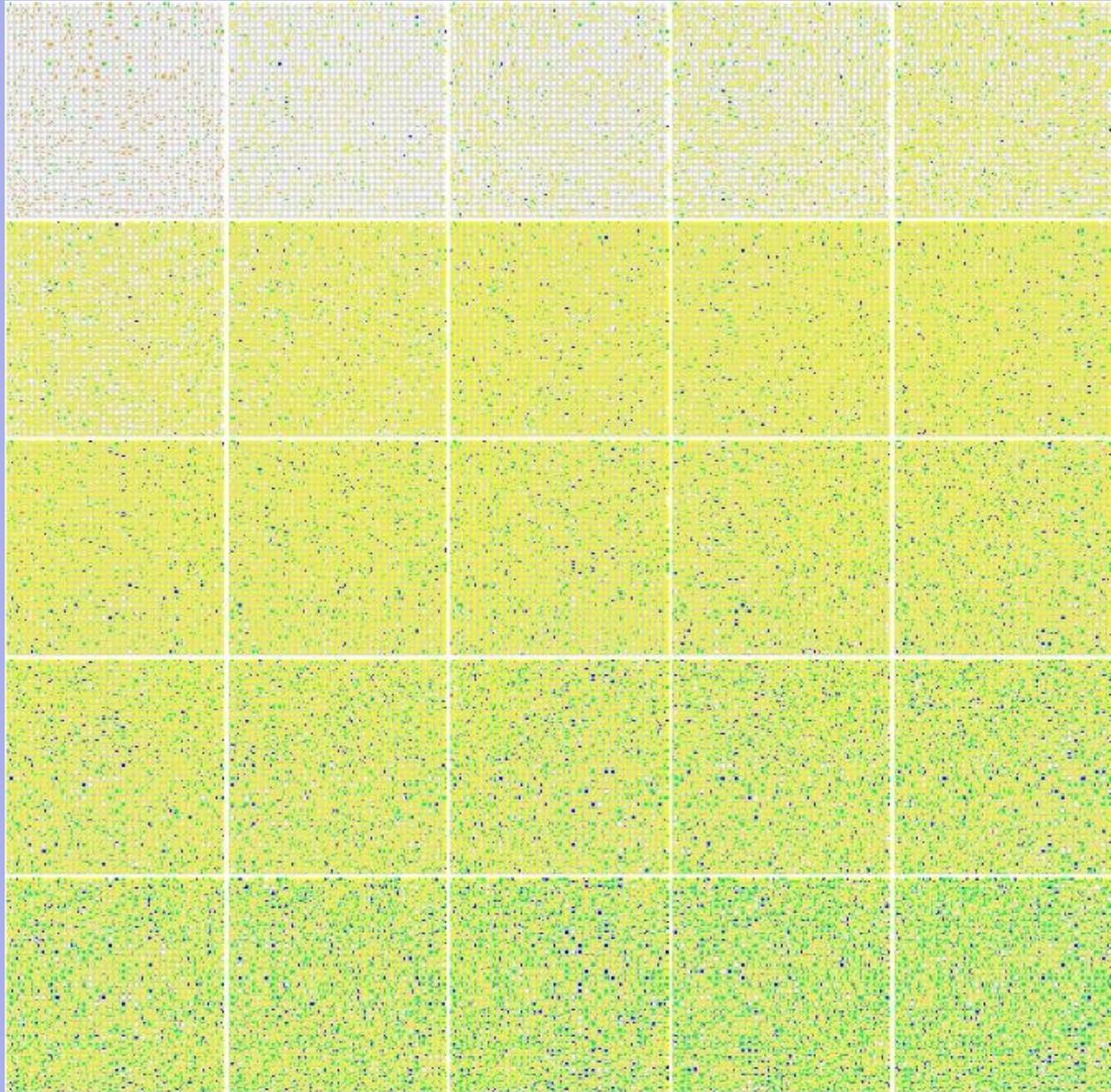
Competição x Colonização
 $d= 0.2$ $pe= 0.04$ $fr= 0$ $int= 0$



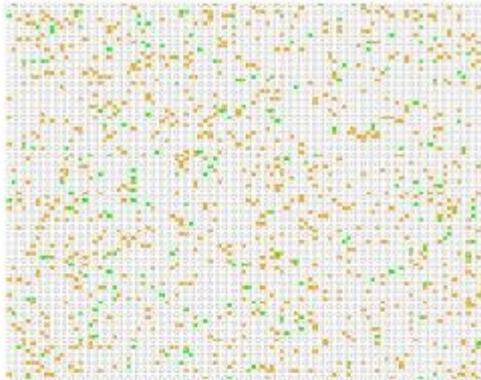
Nicho successional



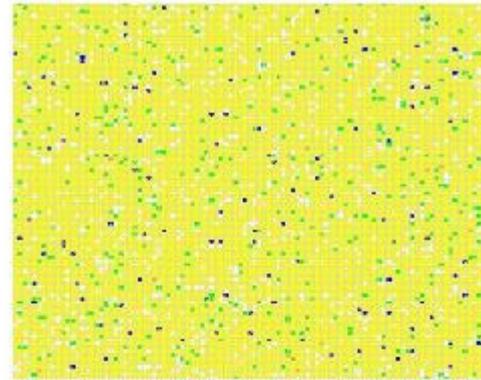
Nicho successional



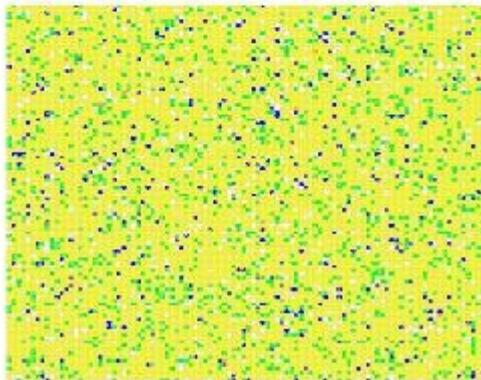
Ocupação de manchas
tempo= 1



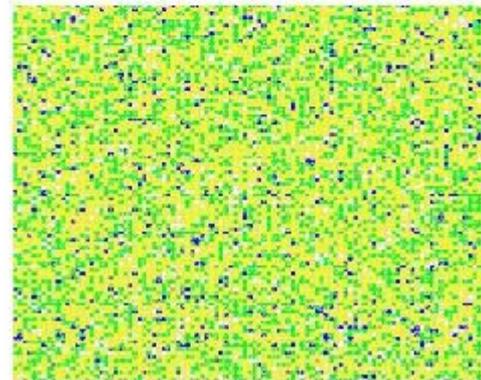
Ocupação de manchas
tempo= 8

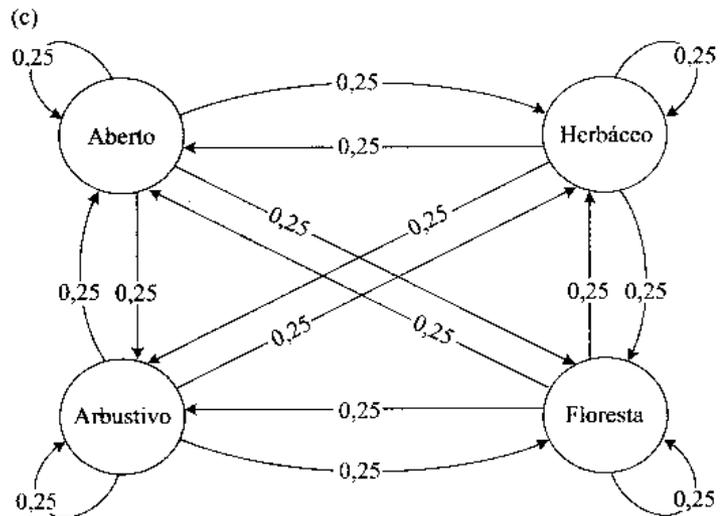
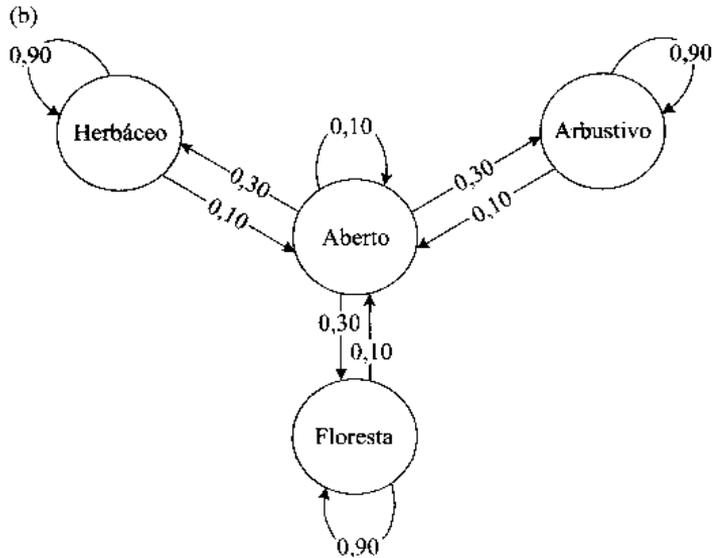
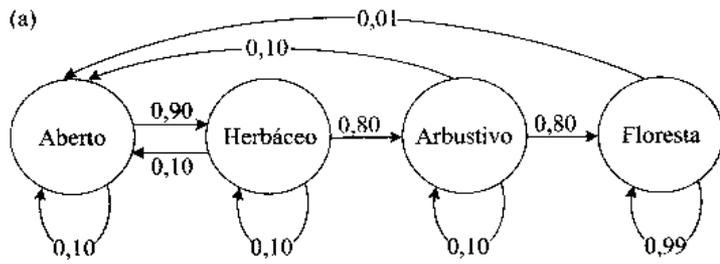


Ocupação de manchas
tempo= 17



Ocupação de manchas
tempo= 25





Tipos de sucessão

(a) Facilitação

(b) Inibição

(c) Tolerância