

VI SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

NOVOS RUMOS E PERSPECTIVAS- 2015

AÇÕES DE RESTAURAÇÃO

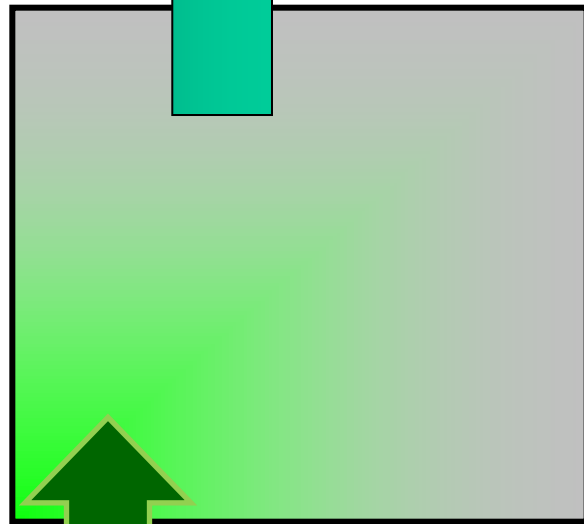


Dr. Sergius Gandolfi

Departamento de Ciências Biológicas - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Universidade de São Paulo

**Retirar o Fator
de Degradação**



**INDUZIR PROCESSOS QUE CRIEM
E MANTENHAM COMUNIDADES**

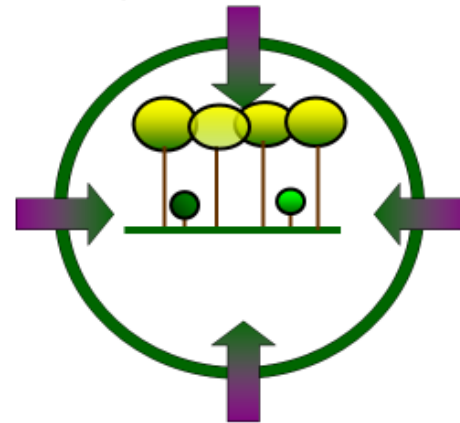
Métodos de Restauração

PLANTIO

**CONDUÇÃO DA
REGENERAÇÃO NATURAL**

SEMEADURA, etc.

ENRIQUECIMENTO NATURAL

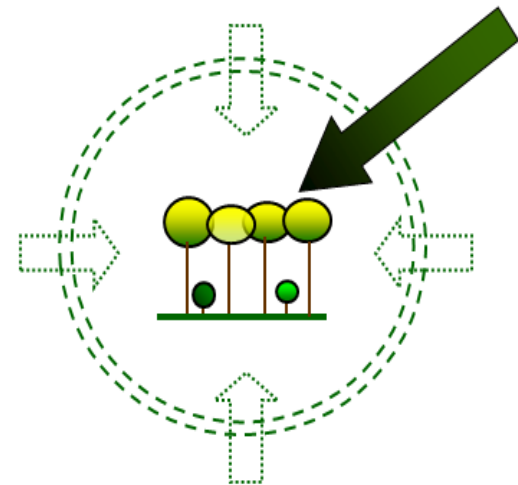


**Árvores, Ervas,
Samambaias,
Palmeiras, Bambus,
Epífitas, Trepadeiras,
Fauna, etc.**

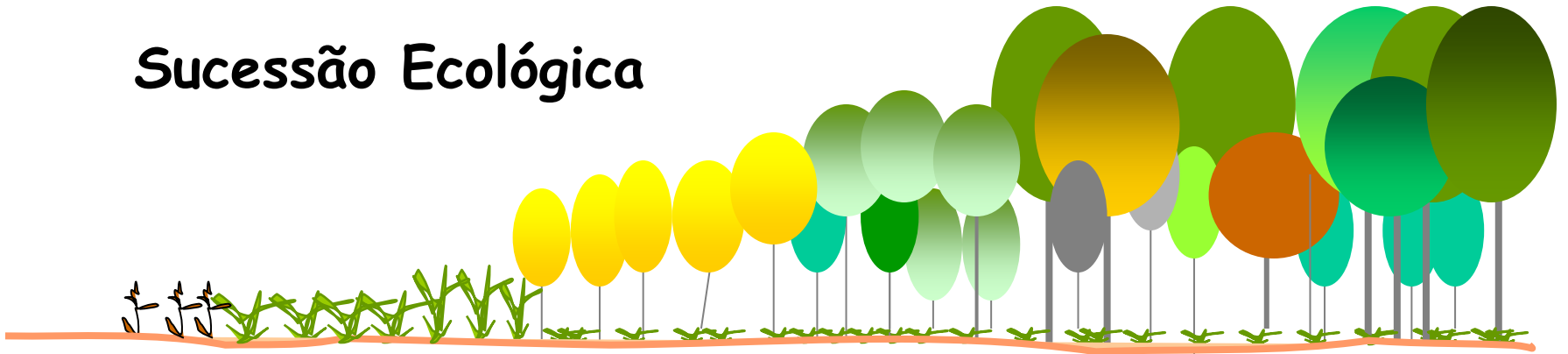
+

OU

ENRIQUECIMENTO ASSISTIDO



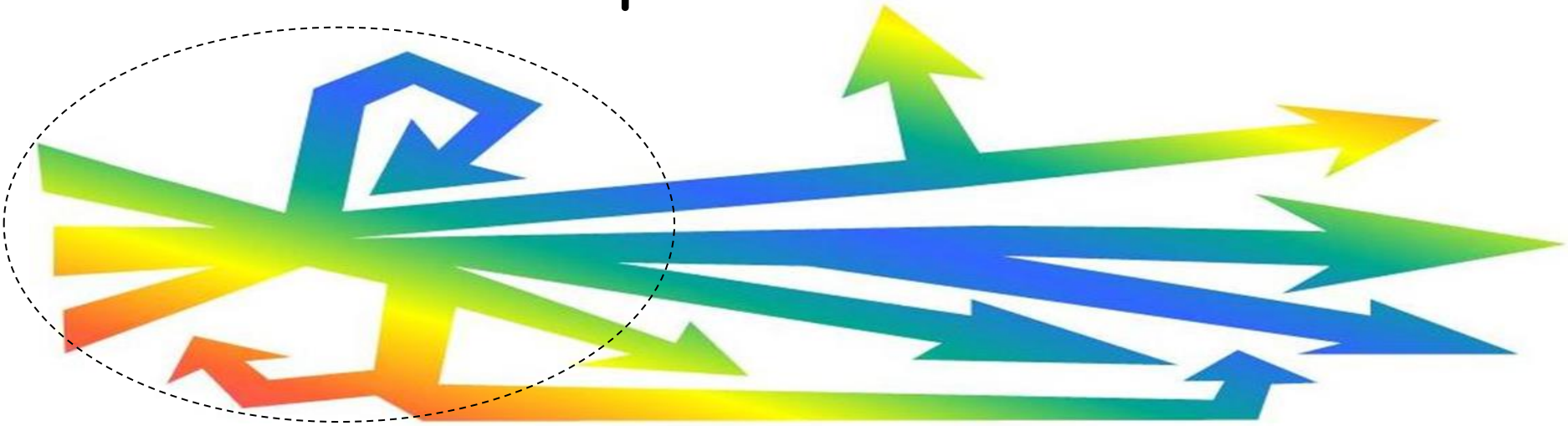
Sucessão Ecológica

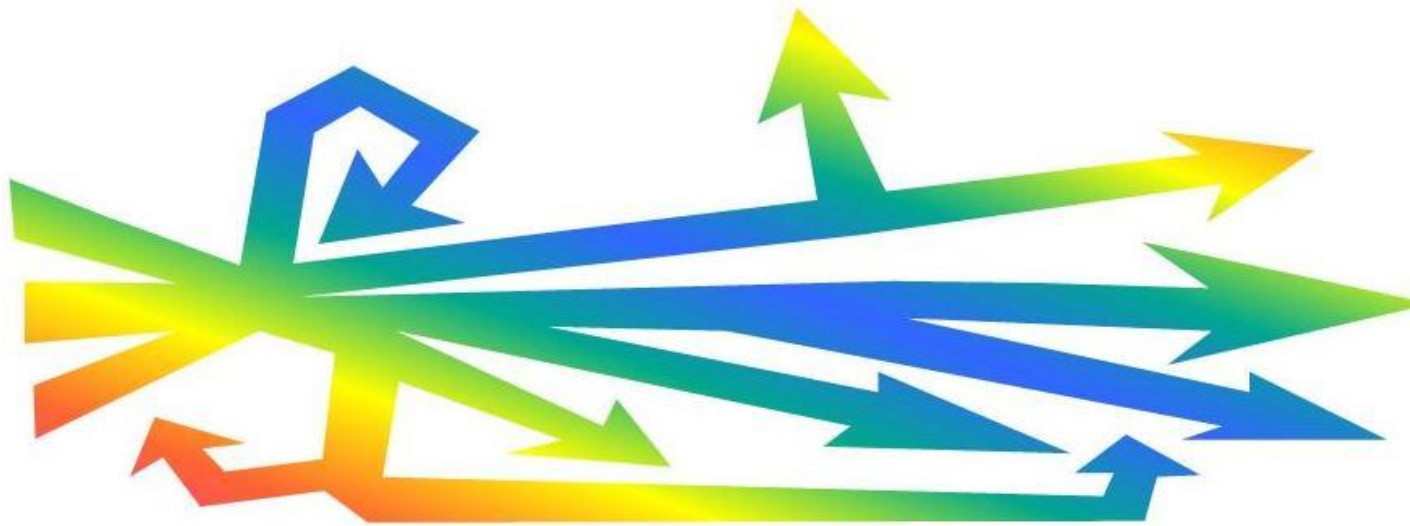


Visão Tradicional



Visão Contemporânea





Sucessão Ecológica

Visão
Contemporânea

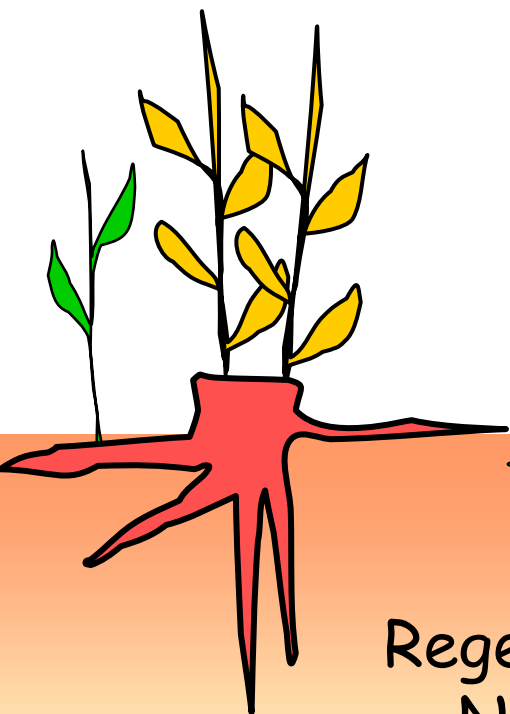
1. Disponibilidade de local
2. Disponibilidade diferencial de espécies
3. Desempenho diferencial das espécies

Pickett et al. (1987)



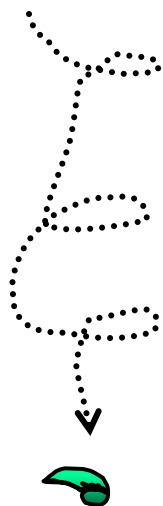
Formas de se obter espécies vegetais num projeto de restauração de Mata Ciliar

REBROTA
do TRONCO
ou RAÍZES

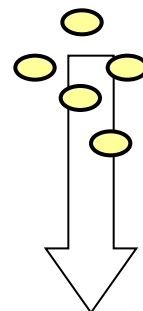


Regeneração
Natural
(Plantas jovens já
presente na área)

DISPERSÃO

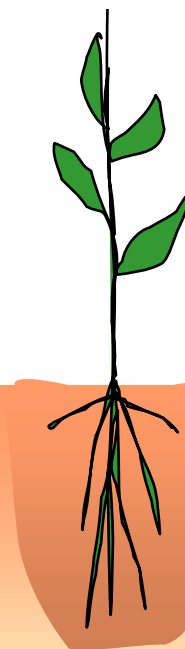


SEMEADURA
DIRETA



SEMENTES
NO SOLO

PLANTIO
de
MUDAS

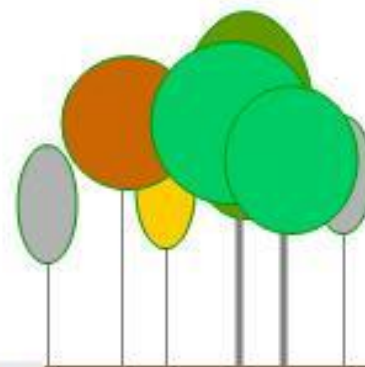


Diagnóstico

**Potencial de
Dispersão das
Comunidades do
Entorno para a
Área Degradada**

**Potencial de
Recuperação da
Comunidade na
Área Degradada**

**Capacidade de
Sustentação da Área
Degradada**



OBJETIVOS

que se pretende
alcança ao se
usar uma

AÇÃO

ou

MÉTODO

de

RESTAURAÇÃO

ADENSAMENTO

Aumentar o número de indivíduos de uma ou mais espécies já presentes na área (MAIS DO MESMO)

Ex.: em geral introdução de Pioneiras

ENRIQUECIMENTO

Aumentar o número de espécies na área (COLOCAR O QUE NÃO EXISTE)

Ex.: em geral introdução de Secundárias iniciais e Clímax, ou epífitas, etc.

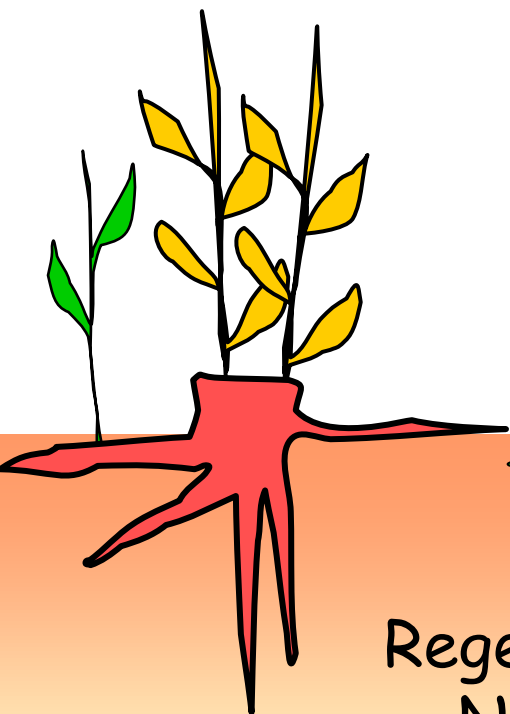
**INTRODUÇÃO
TOTAL**

Introduzir tudo(
COLOCAR TUDO)

Ex.: introdução de Pioneiras, Secundárias iniciais e Clímax, ou epífitas, etc.

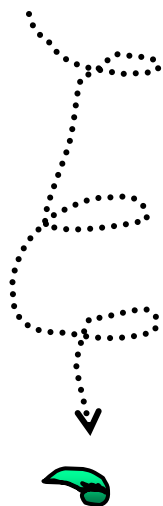
Formas de se obter espécies vegetais num projeto de restauração de Mata Ciliar

REBROTA
do TRONCO
ou RAÍZES

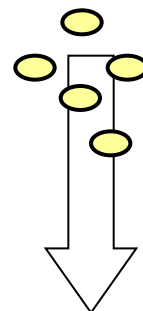


Regeneração
Natural
(Plantas jovens já
presente na área)

DISPERSÃO

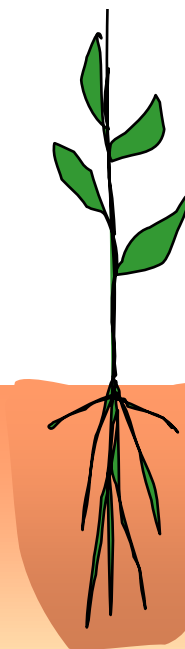


SEMEADURA
DIRETA



SEMENTES
NO SOLO

PLANTIO
de
MUDAS



ISOLAMENTO
DA ÁREA E
RETIRADA DO
FATOR DE
DEGRADAÇÃO

Porto Ferreira



- 1- Área Não Protegida
- 2- Área Protegida - 15 anos

ISOLAMENTO
DA ÁREA E
RETIRADA DO
FATOR DE
DEGRADAÇÃO

Porto Ferreira



- 1- Área Não Protegida
- 2- Área Protegida - 15 anos

INDUÇÃO E CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL

**REGENERAÇÃO
NATURAL**

Com
potencial de
uso
Formar uma
floresta
inicial

**Formar uma
floresta inicial**

Espécies Pioneiras
arbustivo-arbóreas
Em grande densidade
e presentes em toda a
área

= OU > 1.100
indiv./hectare

**Formar uma floresta inicial e garantir
riqueza**

**Fornecer riqueza mesmo sem garantir
a formação de um dossel local**

Sem
potencial de
uso na
restauração

**REGENERAÇÃO NATURAL
ESCASSA**

**REGENERAÇÃO DOMINADA POR
ESPÉCIES EXÓTICAS AGRESSIVAS**

Pastagem sem Matas Ciliares



No Brasil Pastagens ocupam ~ **3/4 das** áreas já abertas e a Agricultura ~ 1/4

PASTAGENS

com DIFERENTES HISTÓRIAS
de DEGRADAÇÃO

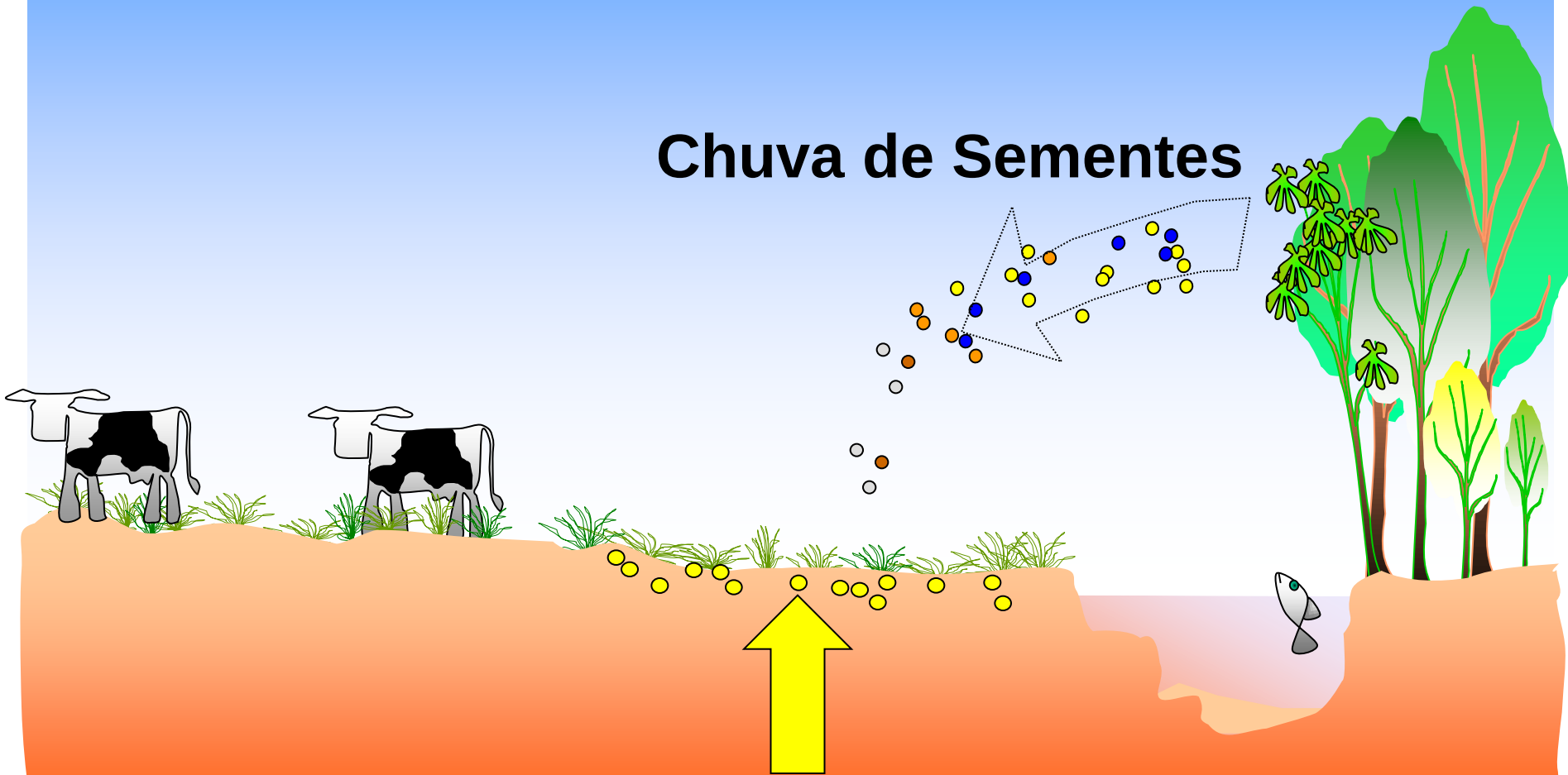
e em DIFERENTES PAISAGENS

TERÃO DE SER RESTAURADAS

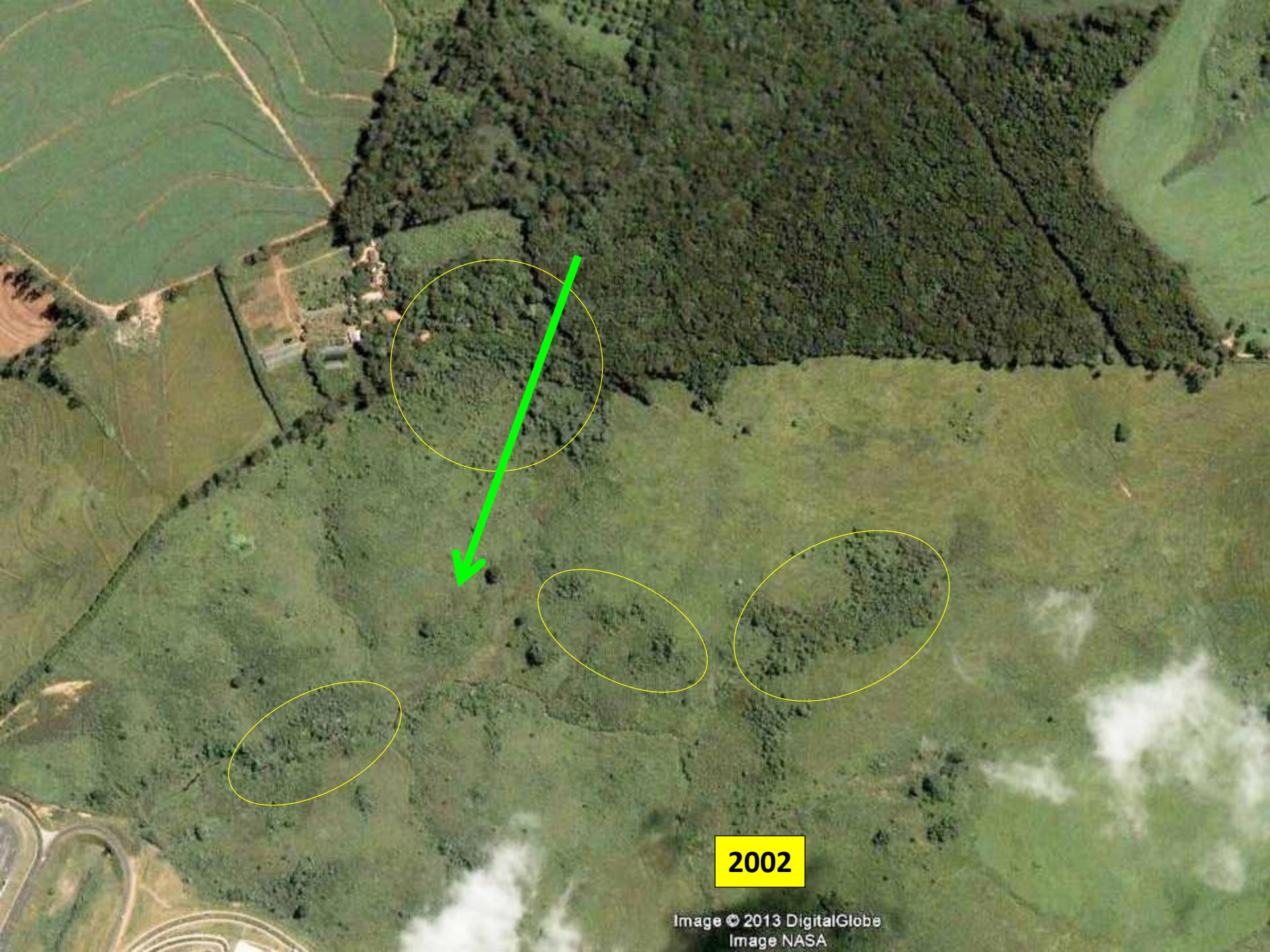
POR DIFERENTES MÉTODOS

Pastagem **COM** Banco de Sementes e **COM** floresta nas proximidades

Chuva de Sementes



BANCO DE SEMENTES VIGOROSO



2002

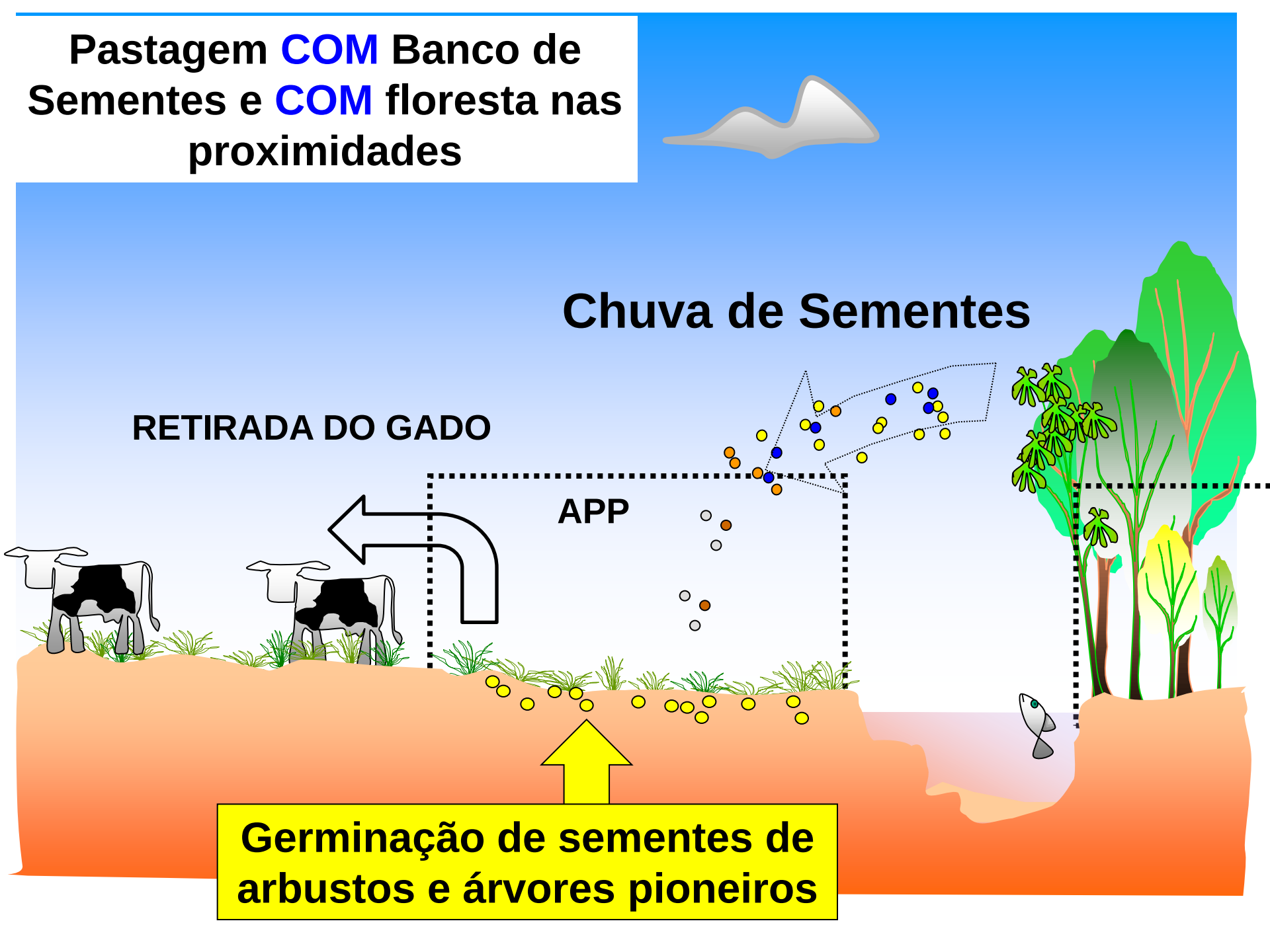
Pastagem **COM** Banco de Sementes e **COM** floresta nas proximidades

Chuva de Sementes

RETIRADA DO GADO

APP

Germinação de sementes de arbustos e árvores pioneiros



ISOLAMENTO DA ÁREA = 6 ANOS

Santarém (PA) 2006



Área **com** muita Regeneração Natural



Pastagem **COM** Banco de Sementes e **COM** floresta nas proximidades

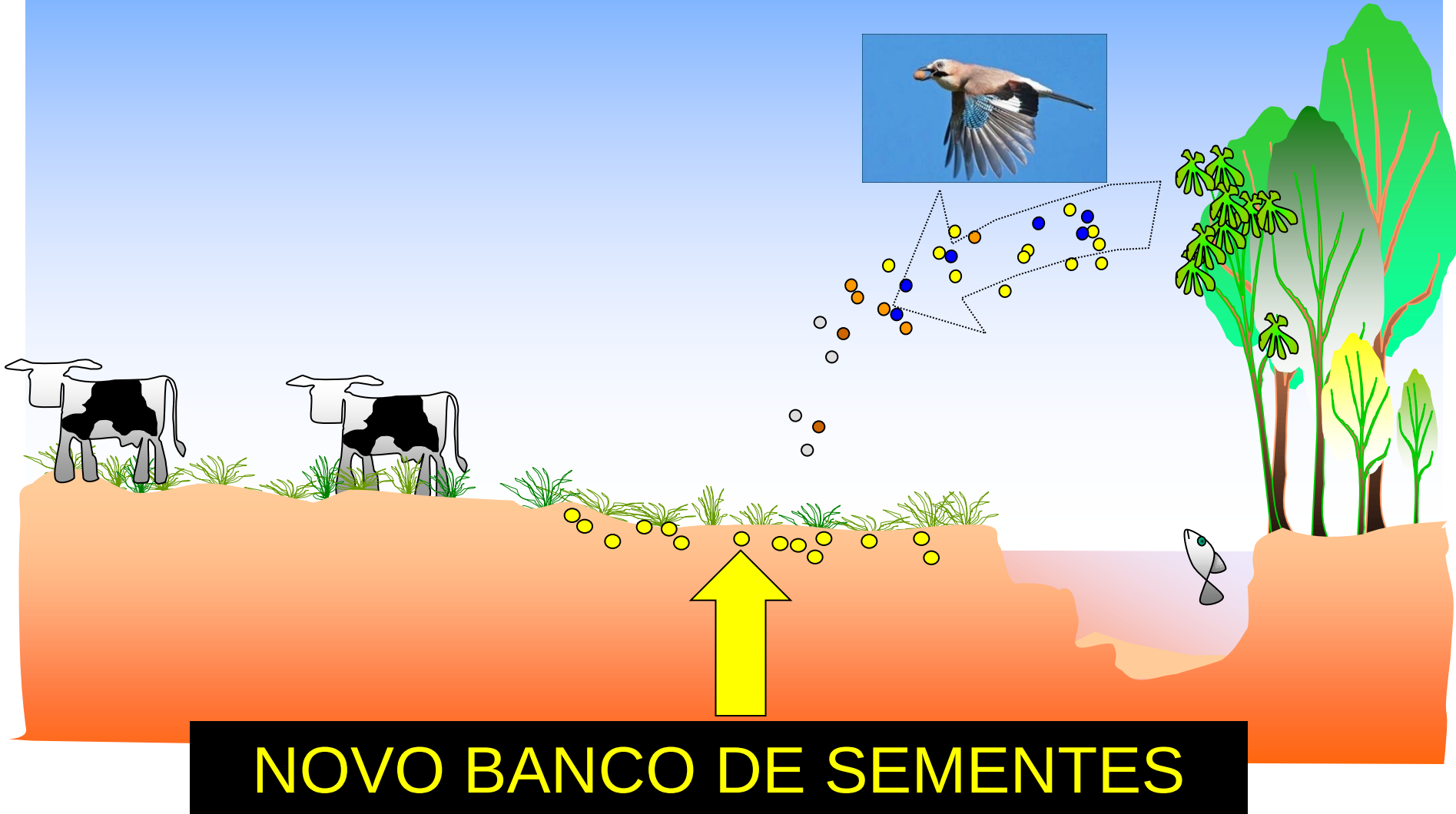


Secundárias e Clímax

Via Dispersão Natural

Pastagem **SEM** Banco **COM**
floresta nas proximidades

Chuva de Sementes



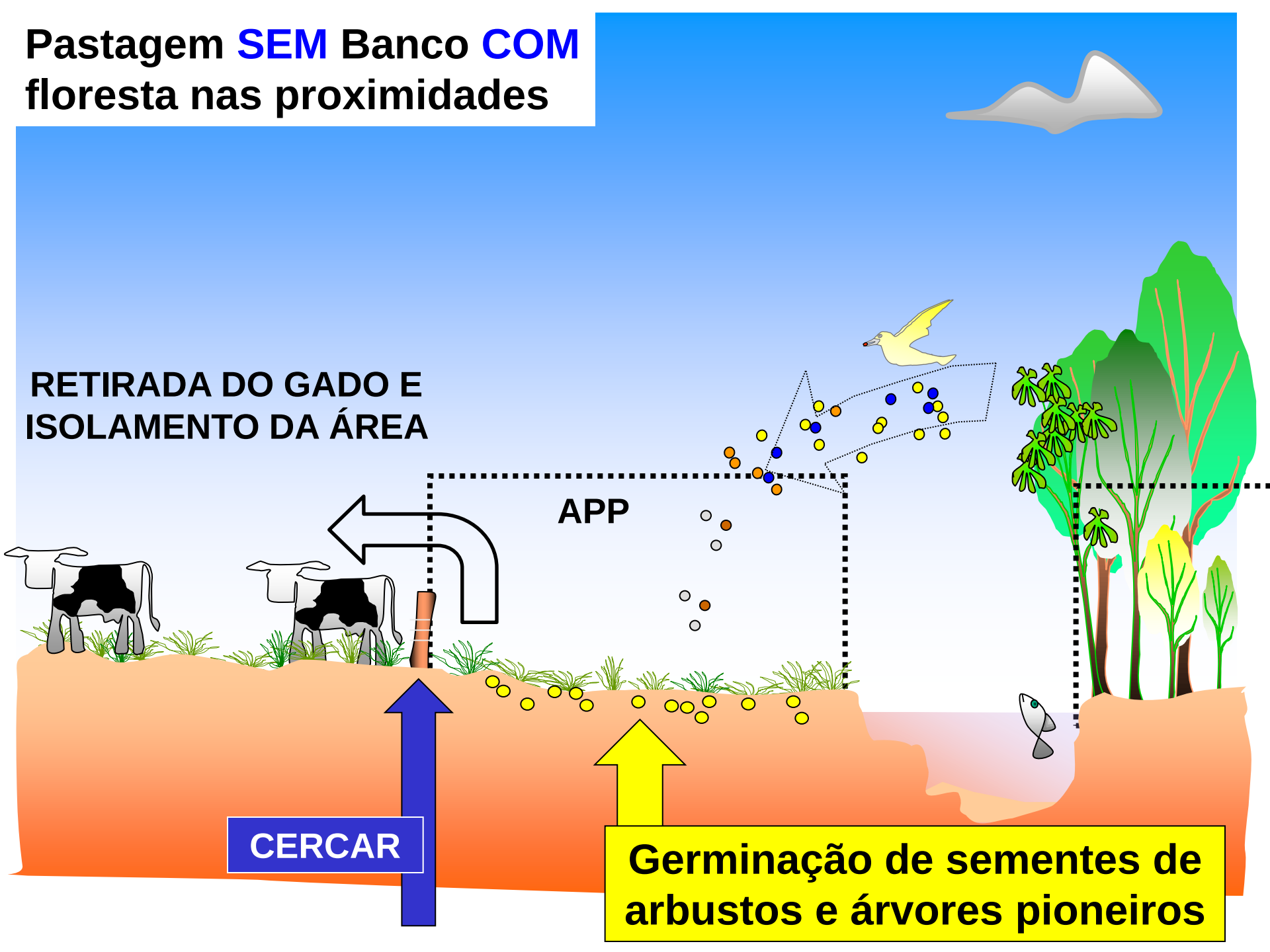
Pastagem **SEM** Banco **COM** floresta nas proximidades

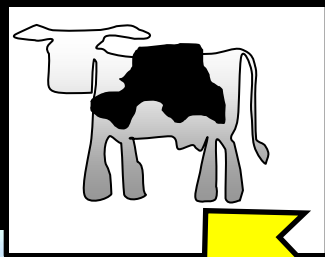
RETIRADA DO GADO E
ISOLAMENTO DA ÁREA

APP

CERCAR

Germinação de sementes de
arbustos e árvores pioneiros



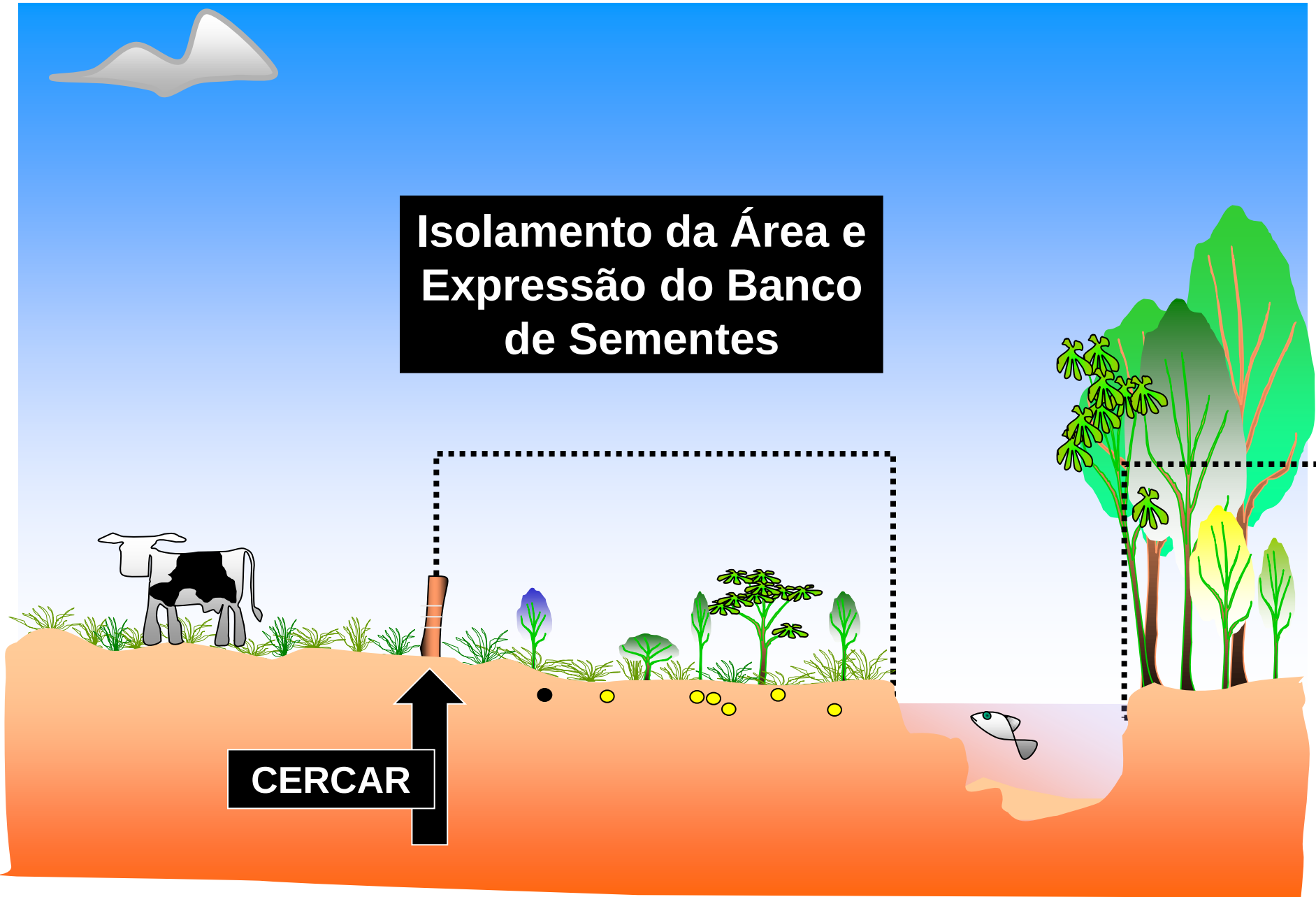


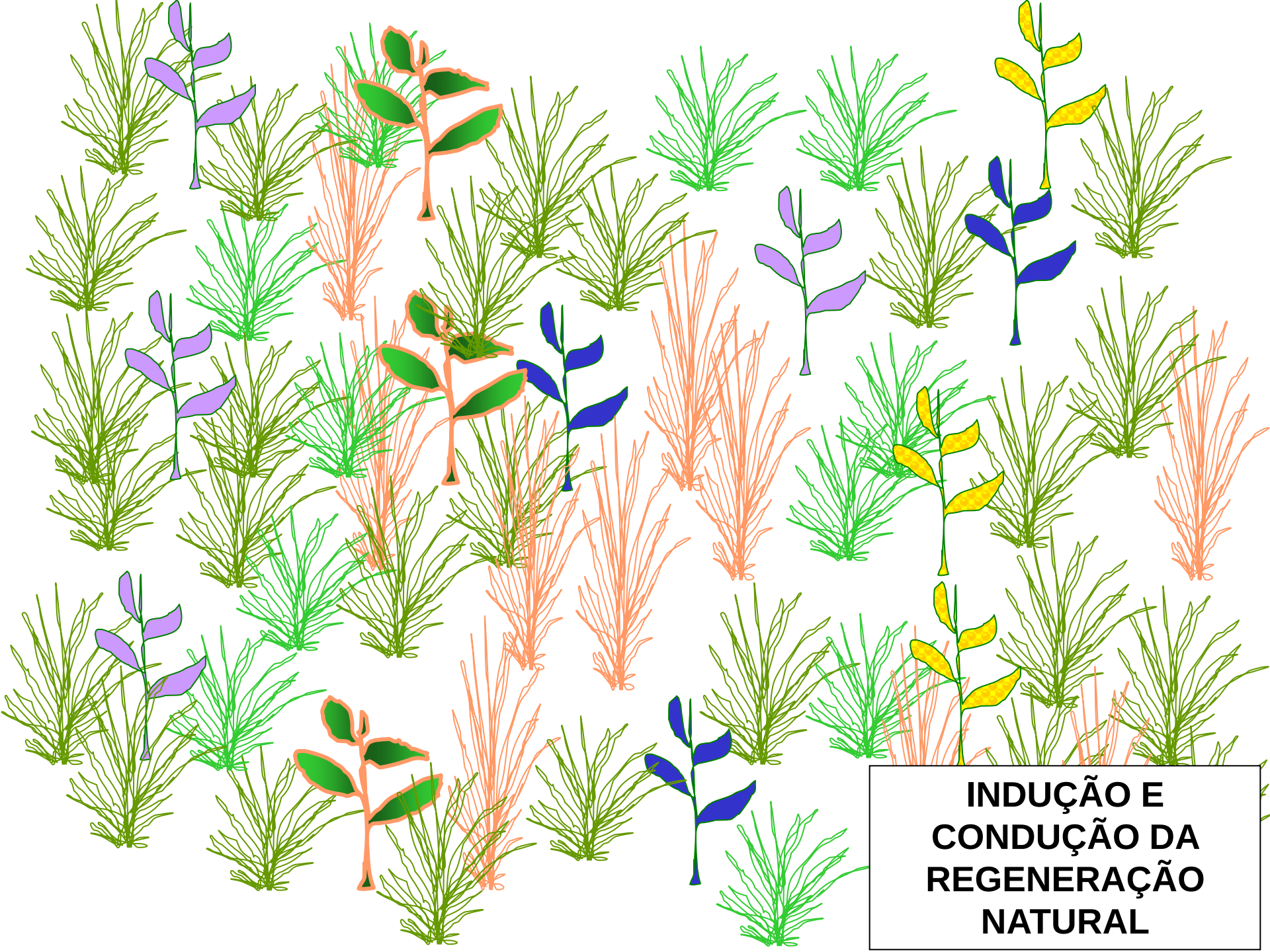
**PASTO “SUJO” APÓS 1,5 ANO
DA RETIRADA DO GADO**



Isolamento da Área e Expressão do Banco de Sementes

CERCAR

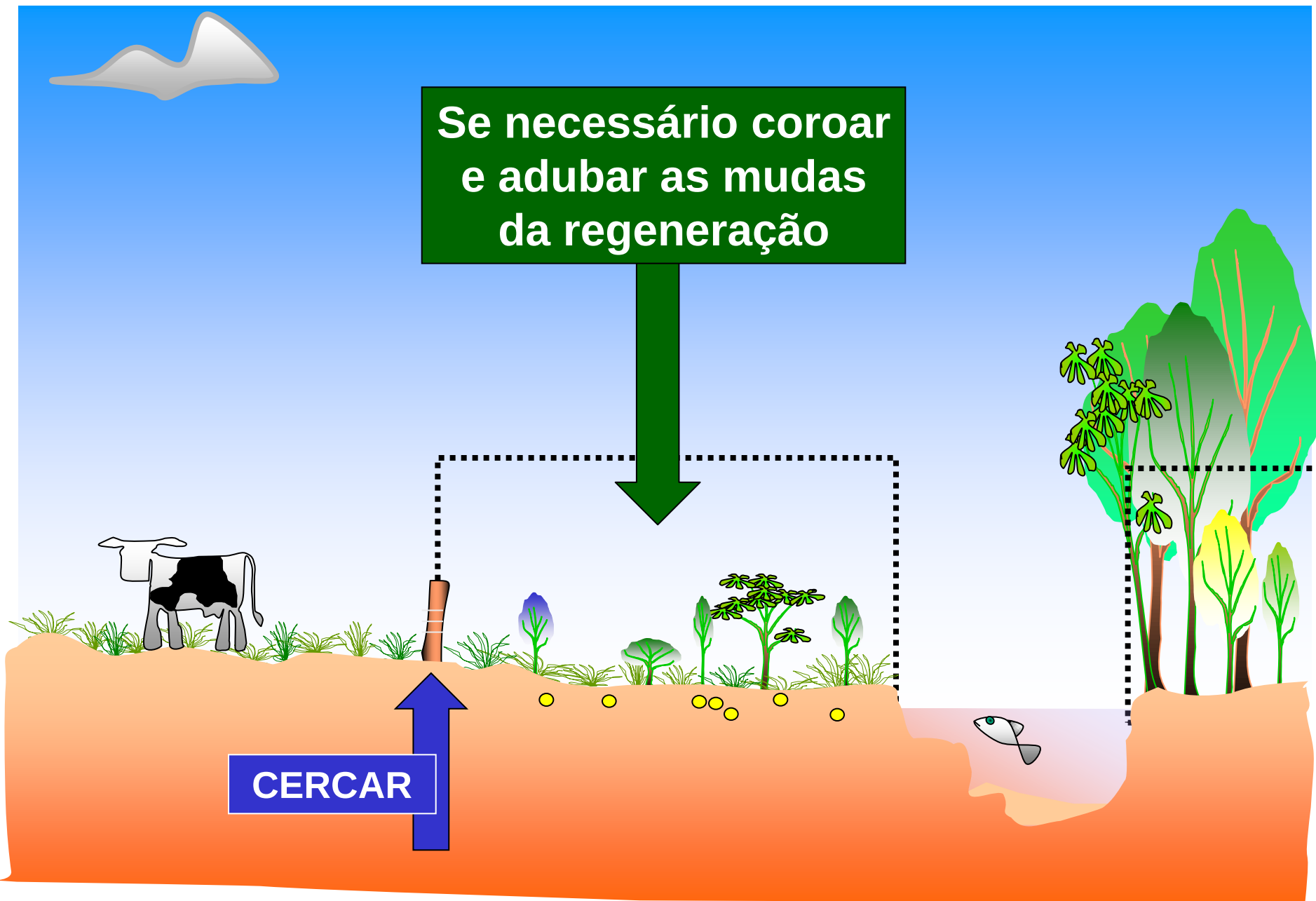




**INDUÇÃO E
CONDUÇÃO DA
REGENERAÇÃO
NATURAL**

Se necessário coroar
e adubar as mudas
da regeneração

CERCAR

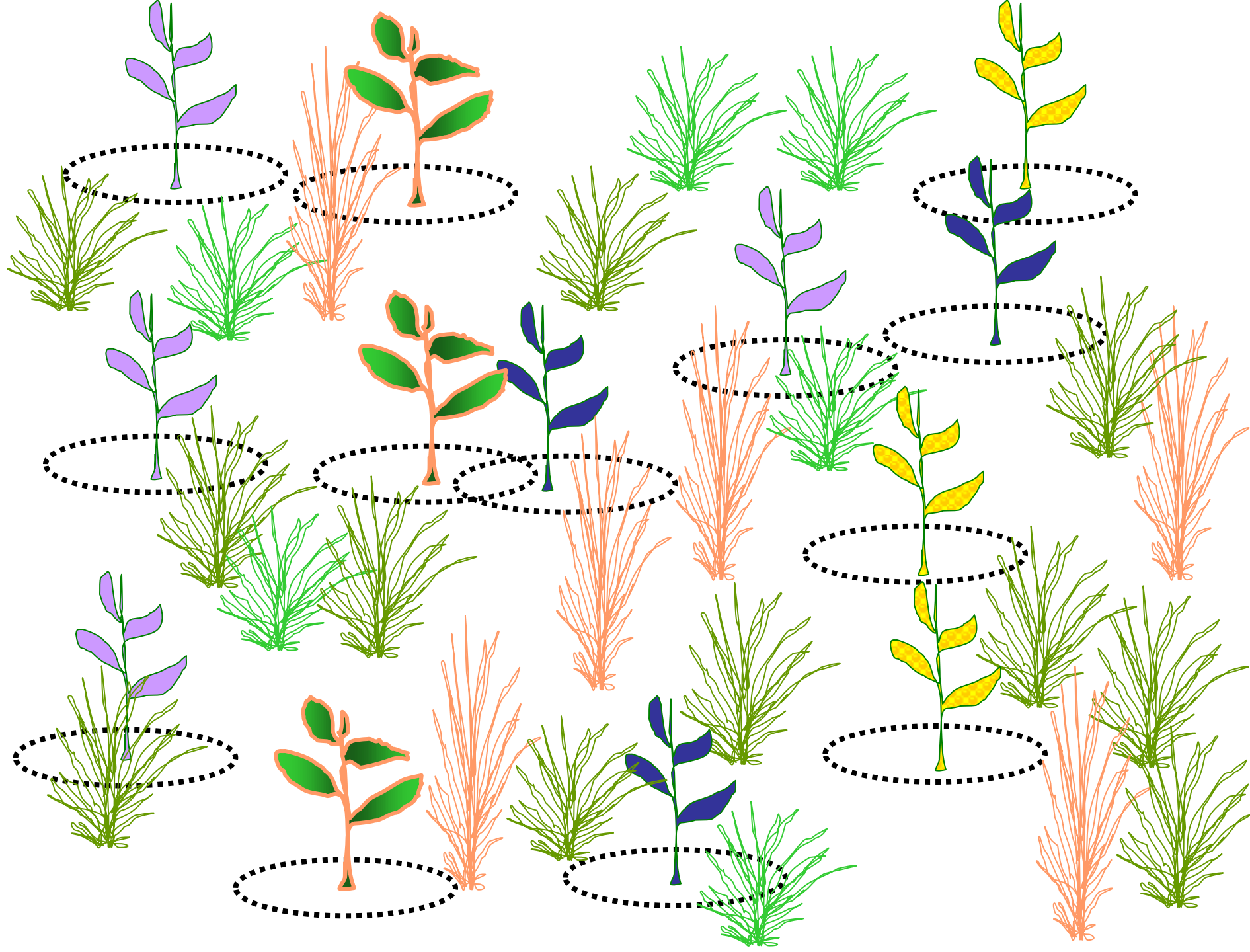


Indução e Condução da Regeneração Natural





Coroamento



Condução da Regeneração Natural

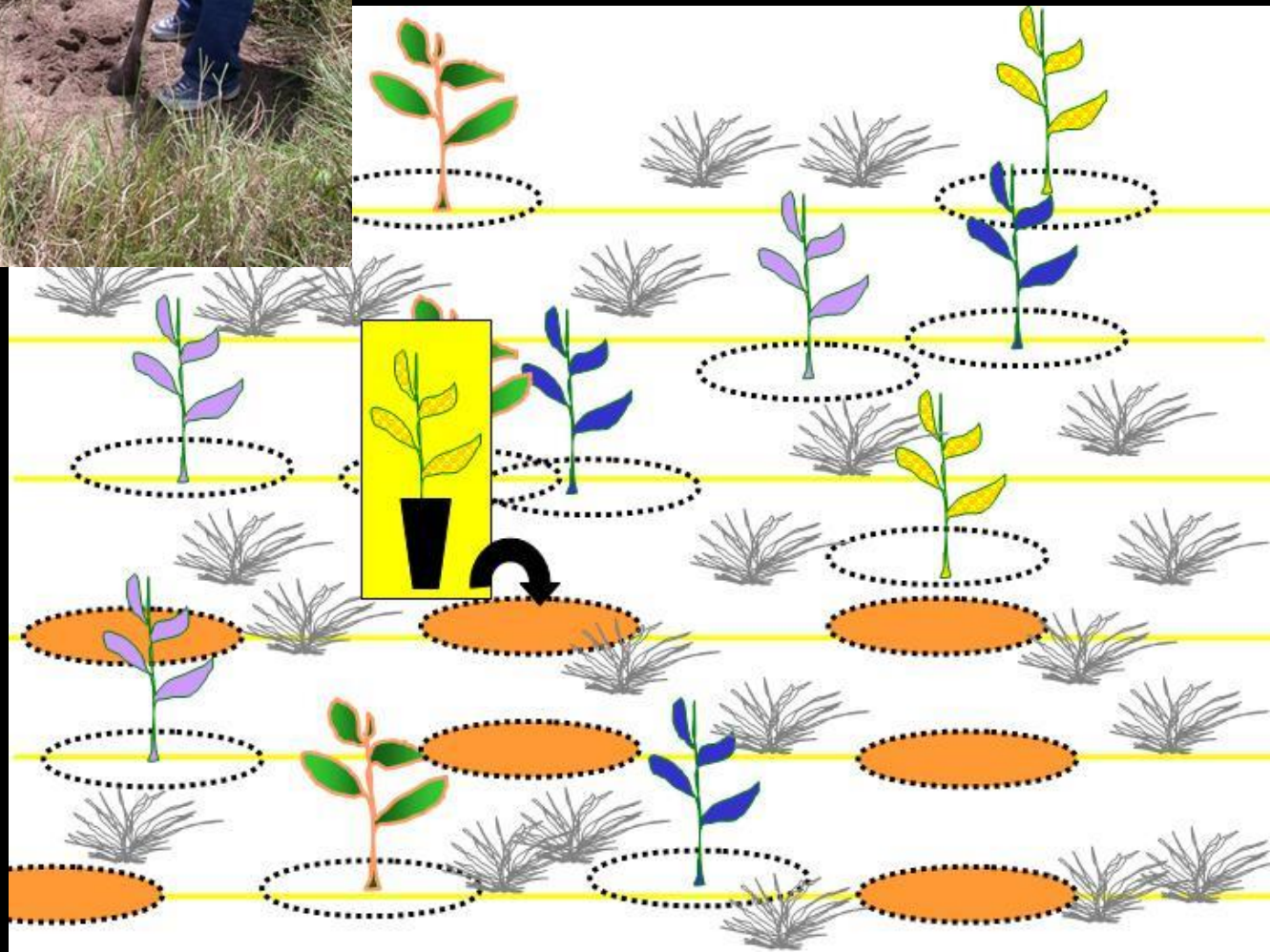


**Capina e
Adubação**

Capina



PLANTIO DE ADENSAMENTO COM **PIONEIRAS**





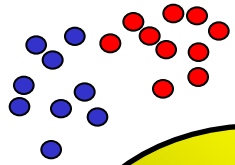
PASTO RESTAURADO APÓS 3,5
ANOS DA RETIRADA DO GADO
SEM PLANTIO

INDUÇÃO E
CONDUÇÃO DA
REGENERAÇÃO
NATURAL



Dispersão Natural de Secundárias e Clímax

ÁPOS 6,5 ANOS SEM PLANTIO



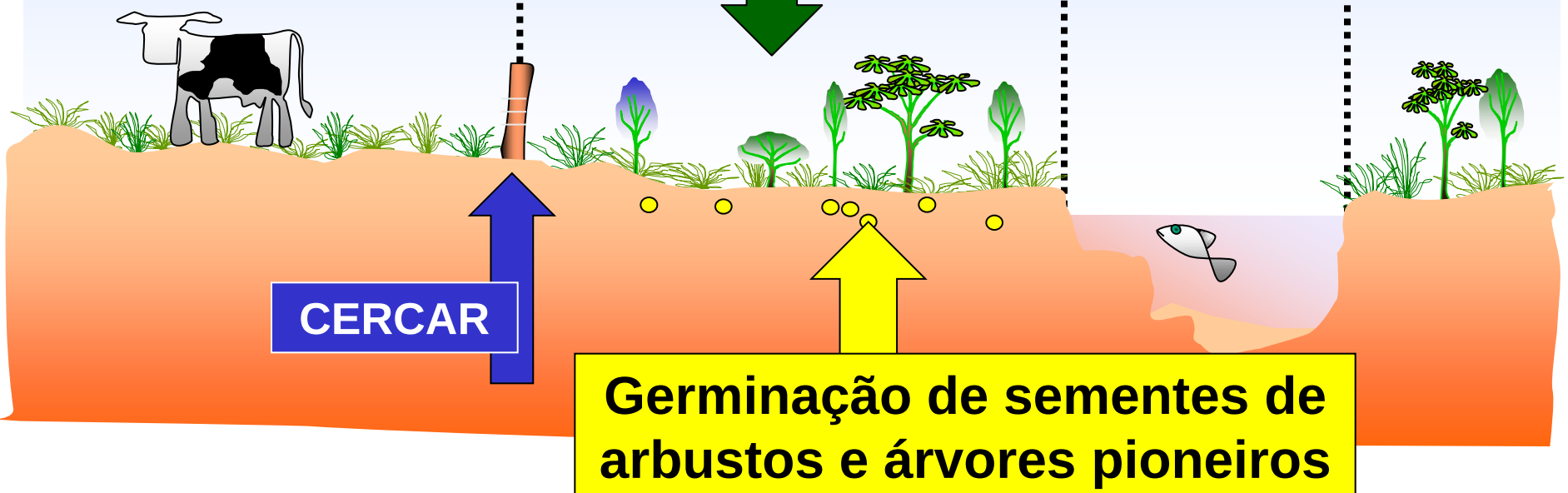
Pastagem **COM** banco, mas **SEM** floresta nas proximidades

coroar e adubar
as mudas

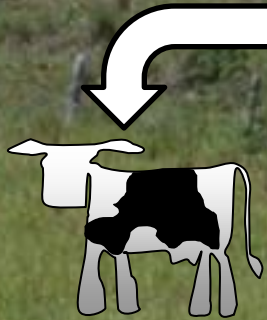
APP

CERCAR

Germinação de sementes de
arbustos e árvores pioneiros

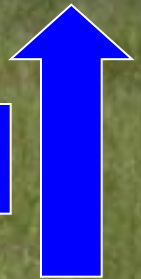


Pastagem **COM** banco, mas
SEM floresta nas proximidades

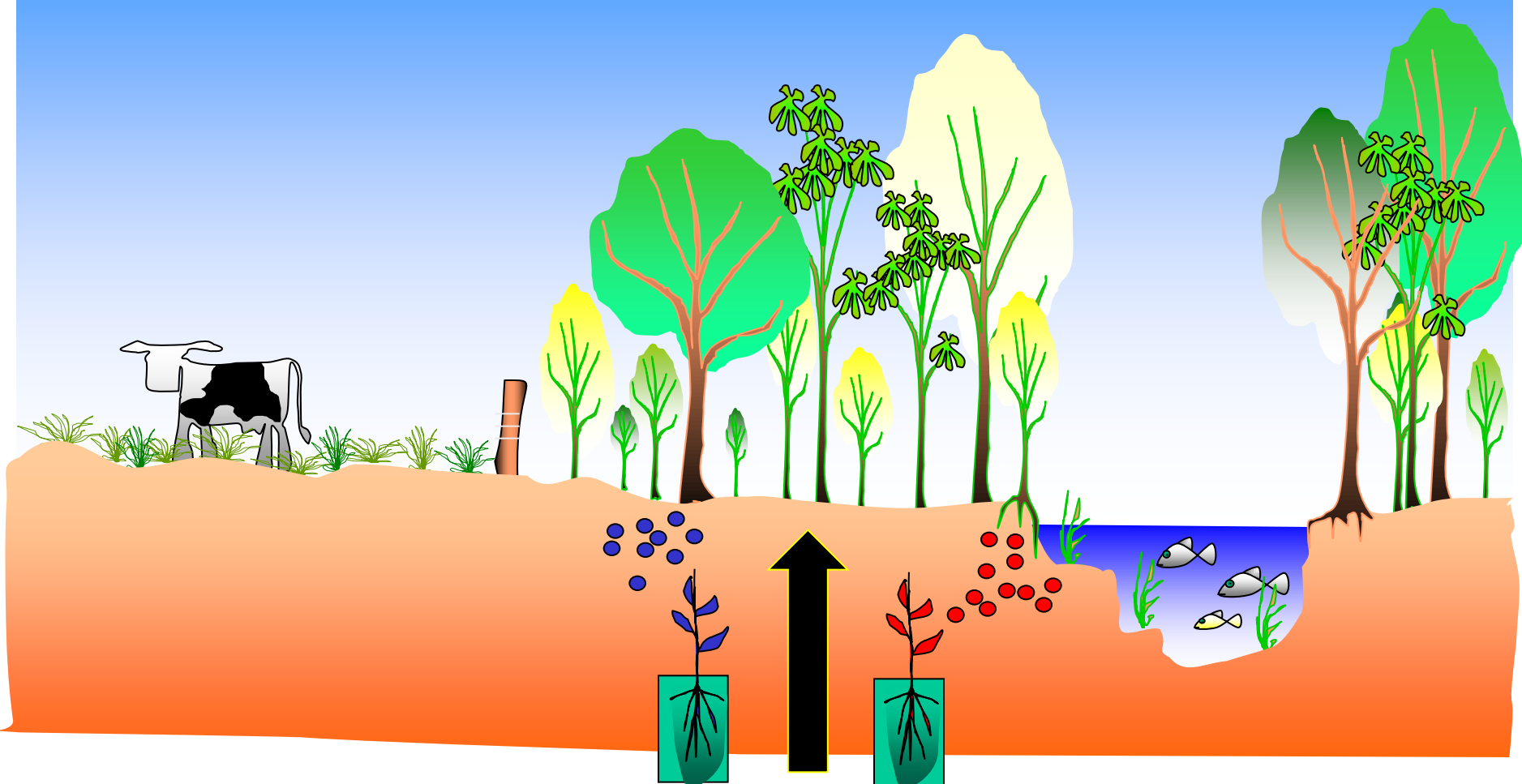


**RETIRADA DO FATOR DE
DEGRADAÇÃO = GADO**

**CERCA = Isolamento da Área
do Fator de Degradação**

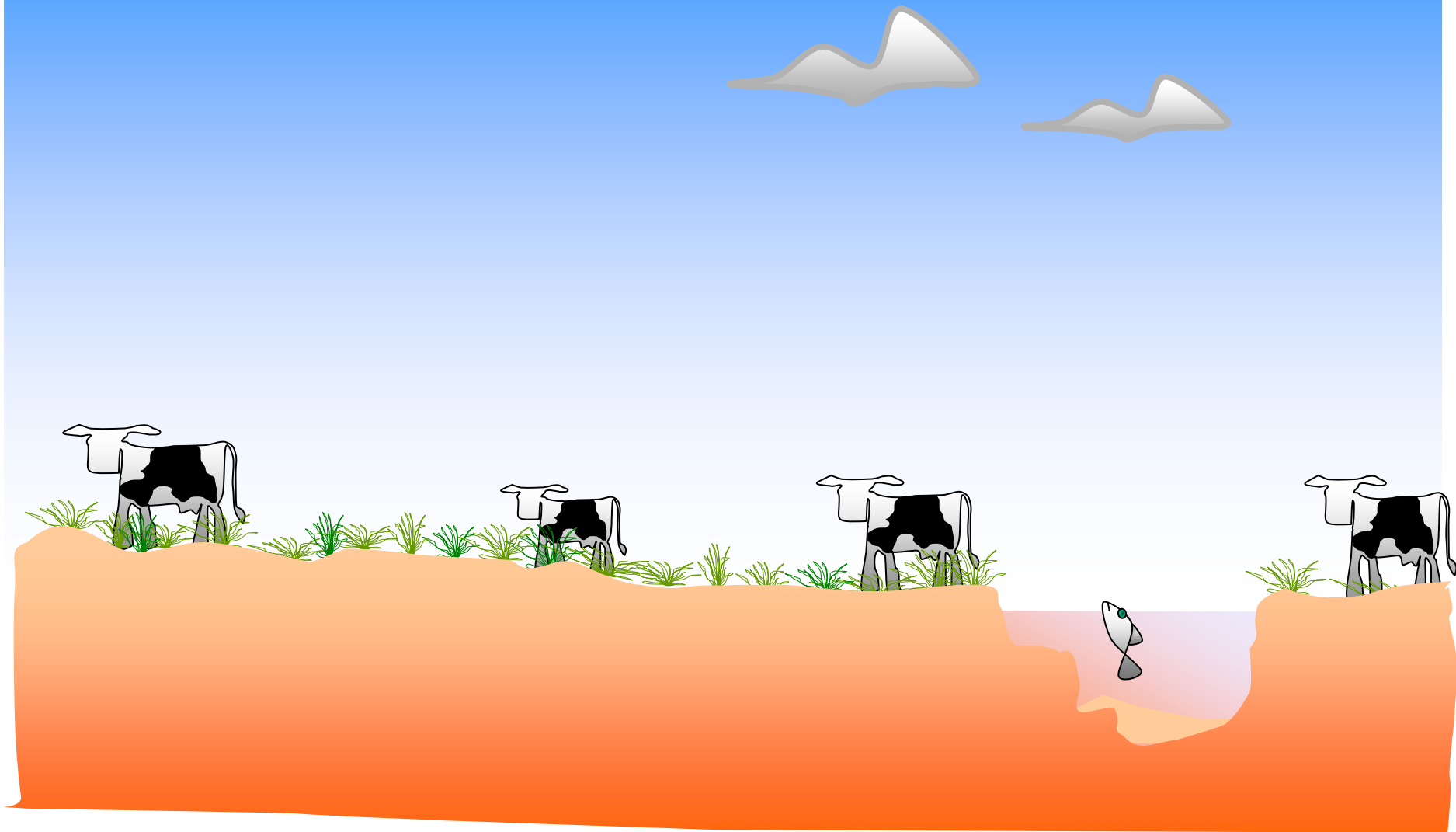


Pastagem **COM** banco, mas
SEM floresta nas proximidades



Enriquecer com Secundárias e Clímax
SEMEADURA, PLANTIO, etc.

Pastagem **SEM** banco e
SEM floresta nas proximidades

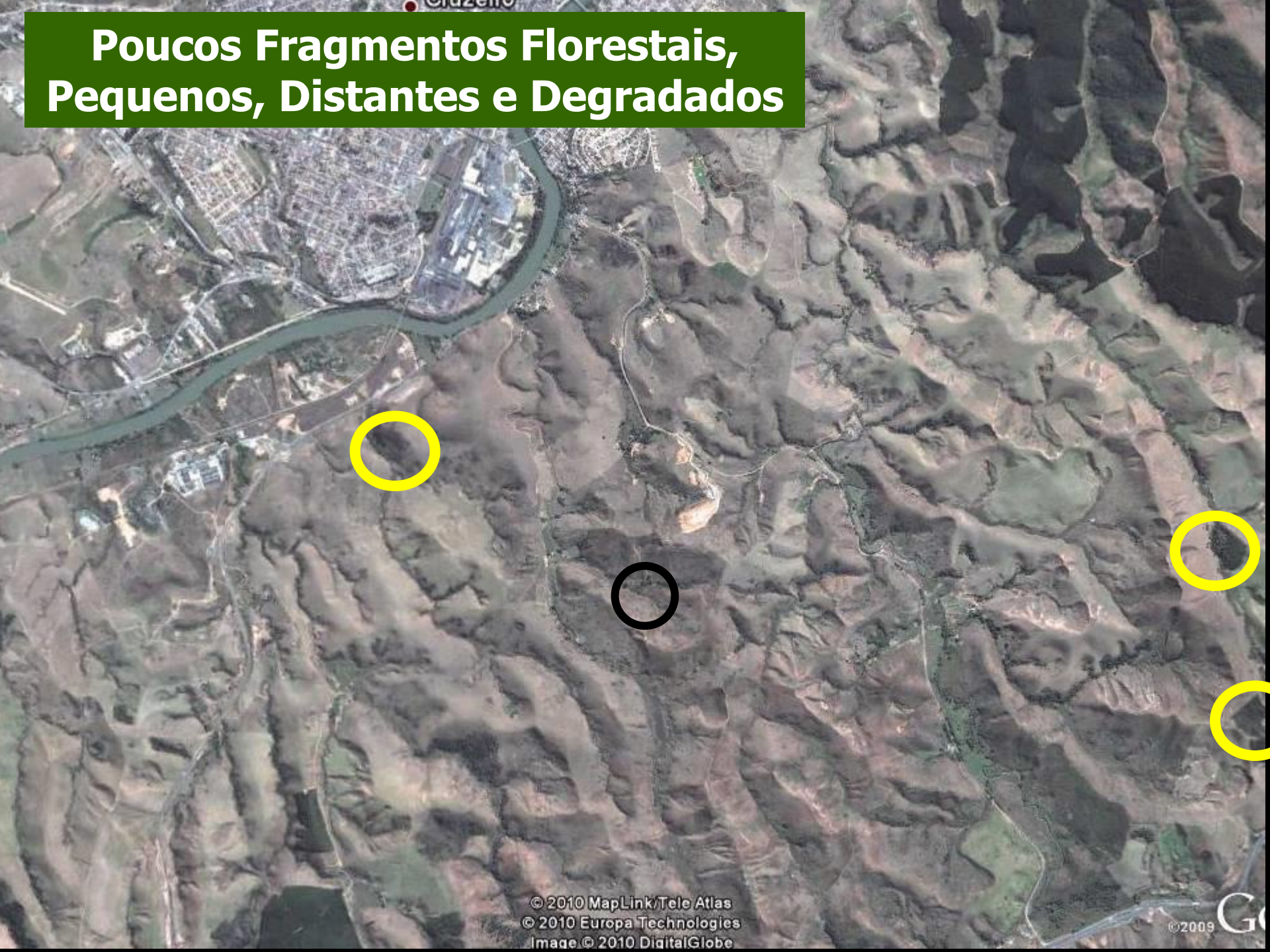


Pastagem **SEM** banco e
SEM floresta nas proximidades



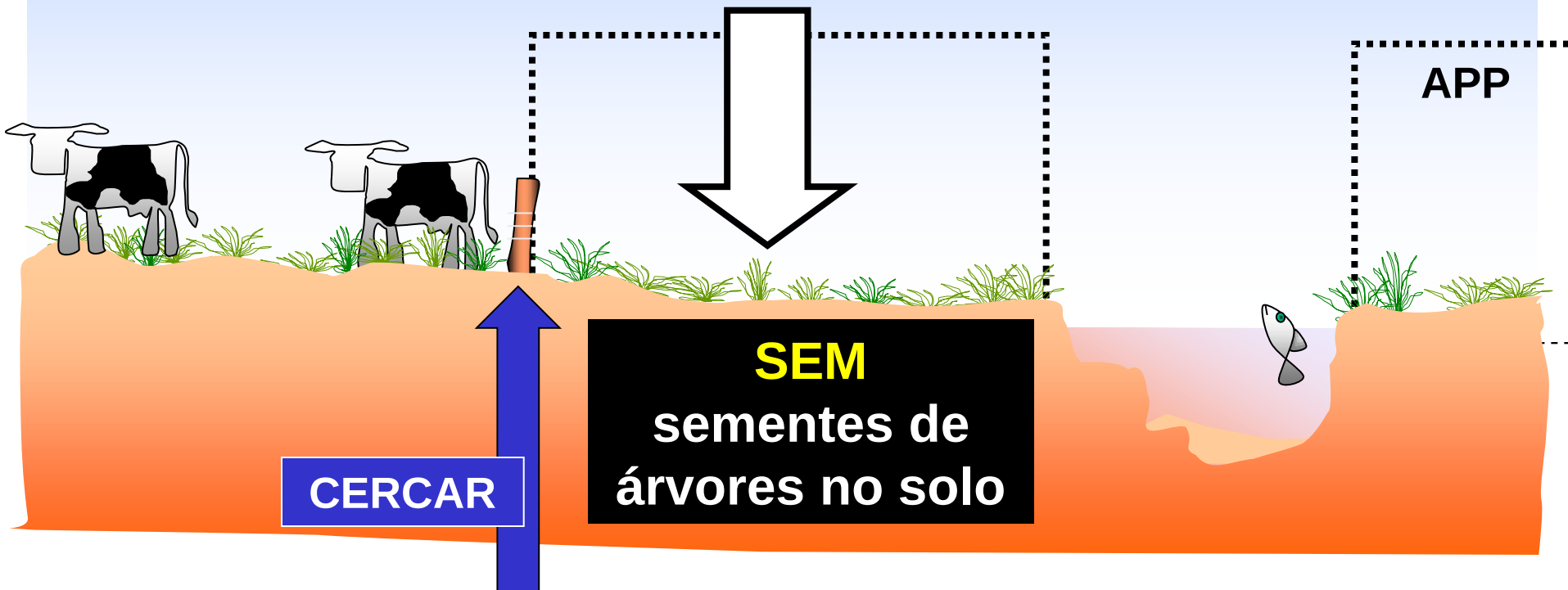
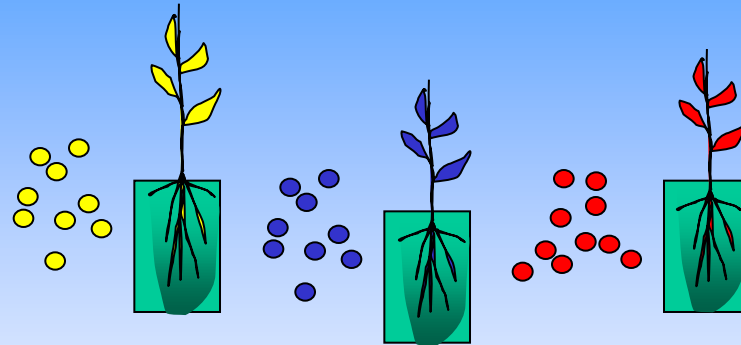
POTENCIAL DE AUTO-RECUPERAÇÃO
AUSENTE OU PEQUENO

Poucos Fragmentos Florestais, Pequenos, Distantes e Degradados



Pastagem **SEM** banco e
SEM floresta nas proximidades

Semear ou
plantar mudas
de Pioneiras,
Secundárias
e Clímax
Mais Caro \$\$



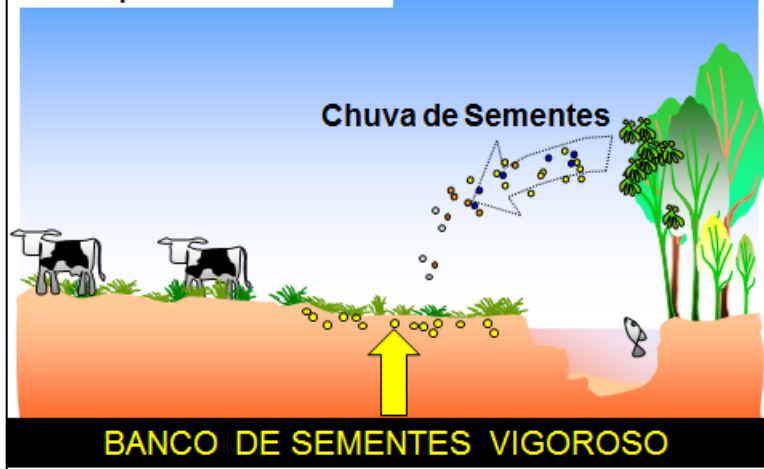
INTRODUÇÃO DE MUITAS ESPÉCIES ARBÓREAS PIONEIRAS, SECUNDÁRIAS E CLÍMAX



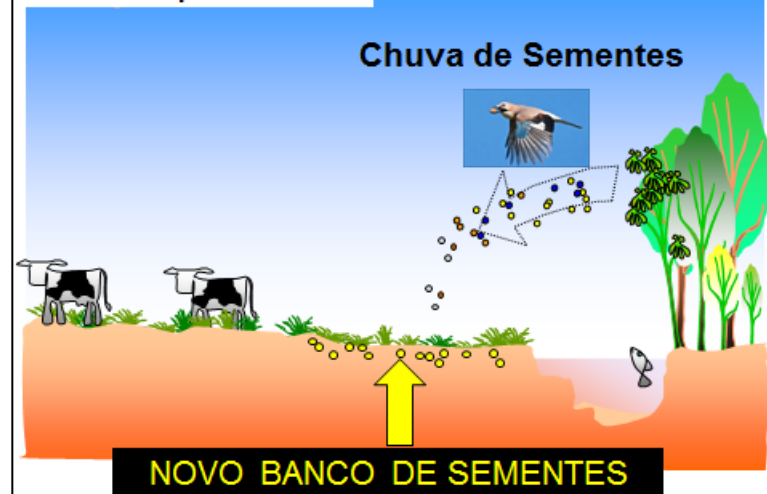
Pastagem **SEM** banco e
SEM floresta nas proximidades



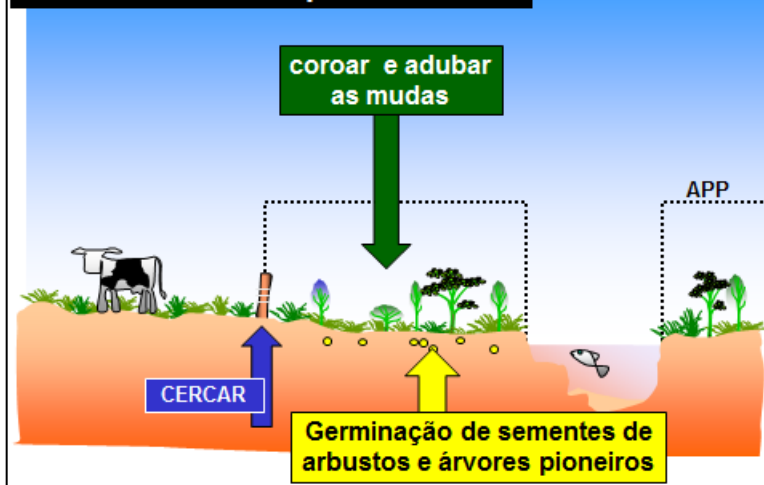
Pastagem **COM** Banco de Sementes e **COM** floresta nas proximidades



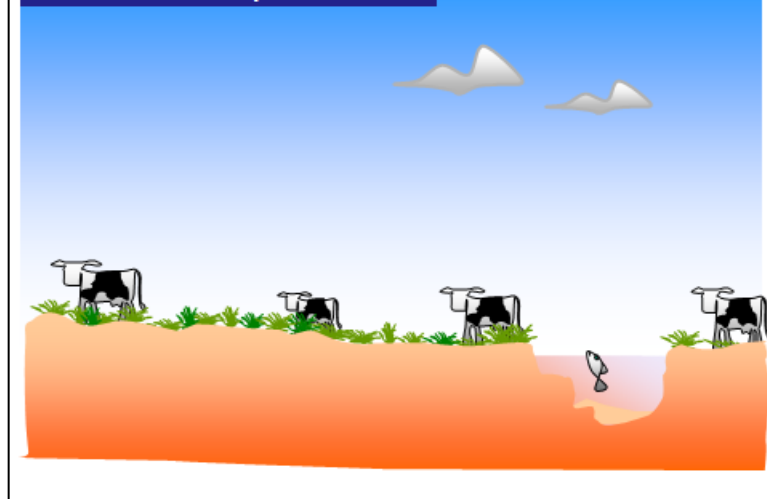
Pastagem **SEM** Banco **COM** floresta nas proximidades



Pastagem **COM** banco, mas **SEM** floresta nas proximidades



Pastagem **SEM** banco e **SEM** floresta nas proximidades



MANEJO DA DISPERSÃO

**1,5 anos após a retirada da
cana regeneração natural
baseda na dispersão**



MANEJO da DISPERSÃO

CHUVA DE SEMENTES DE FRAGMENTO PRÓXIMO



MANEJO DO BANCO DE SEMENTES



INDUÇÃO DA GERMINAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES AUTÓCTONE

Após 12 meses



INDUÇÃO DA GERMINAÇÃO DO BANCO
DE SEMENTES AUTÓCTONE

Após 18 meses



INDUÇÃO DA GERMINAÇÃO DO BANCO
DE SEMENTES AUTÓCTONE



TRANSFERÊNCIA DE BANCO
DE SEMENTES DO SOLO

04.20.2010 12:03



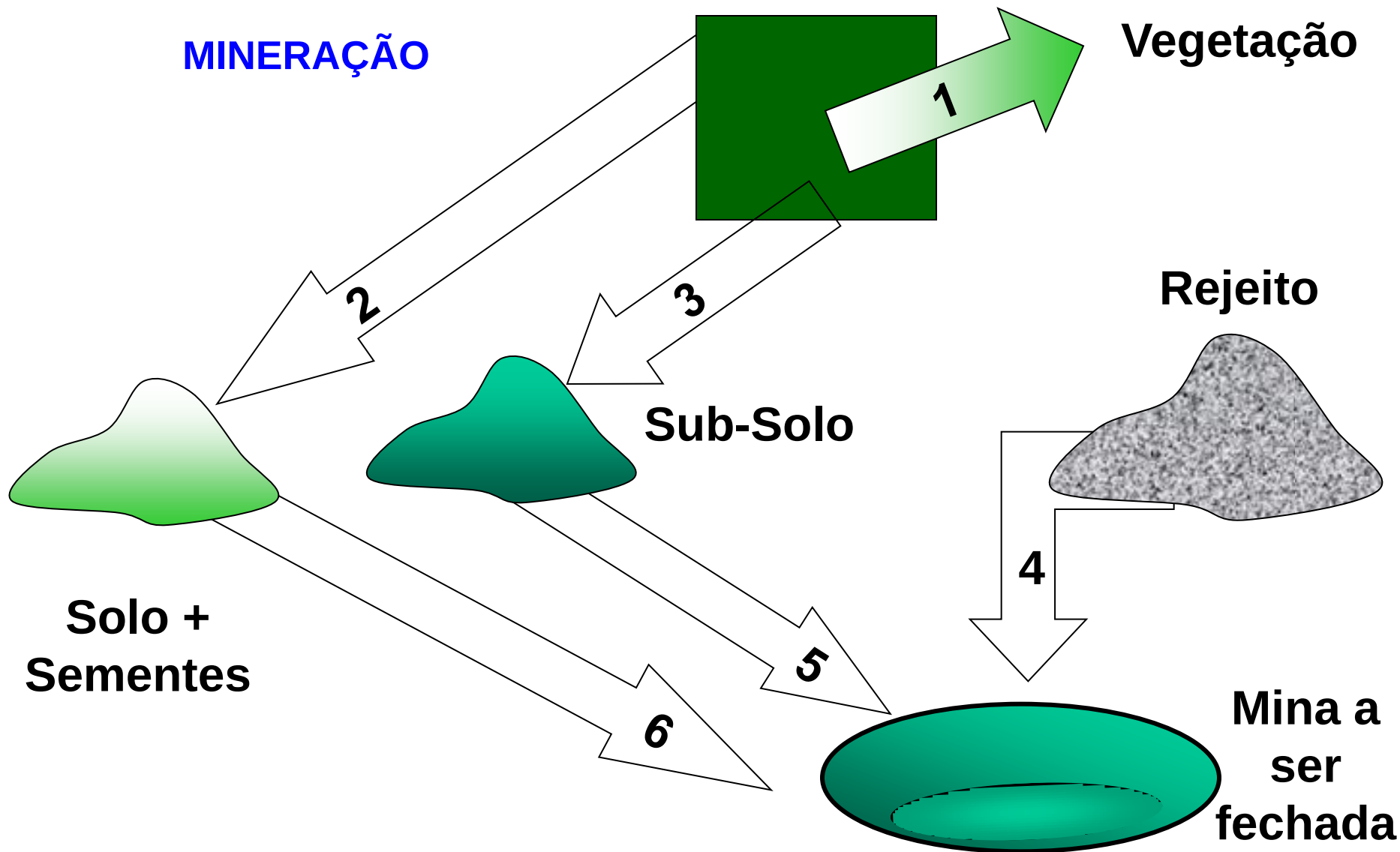
Transferência do Banco de Sementes Alóctone

**Transferência de
Banco Alóctone**

MINERAÇÃO

**Nova Mina a
ser Aberta**

**Corte e
Retirada da
Vegetação**





TRANSFERÊNCIA DO
BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE



TRANSFERÊNCIA DO BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE



TRANSFERÊNCIA DE BANCO
DE SEMENTES DO SOLO



TRANSFERÊNCIA DO BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE





TRANSFERÊNCIA DE BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE



TRANSFERÊNCIA DE BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE

**DEZEMBRO
2001**

TRANSFERÊNCIA
DE BANCO DE
SEMENTES
ALÓCTONE

Aplicação em
Área Total

**SETEMBRO
2002**



**FEVEREIRO
DE 2004**

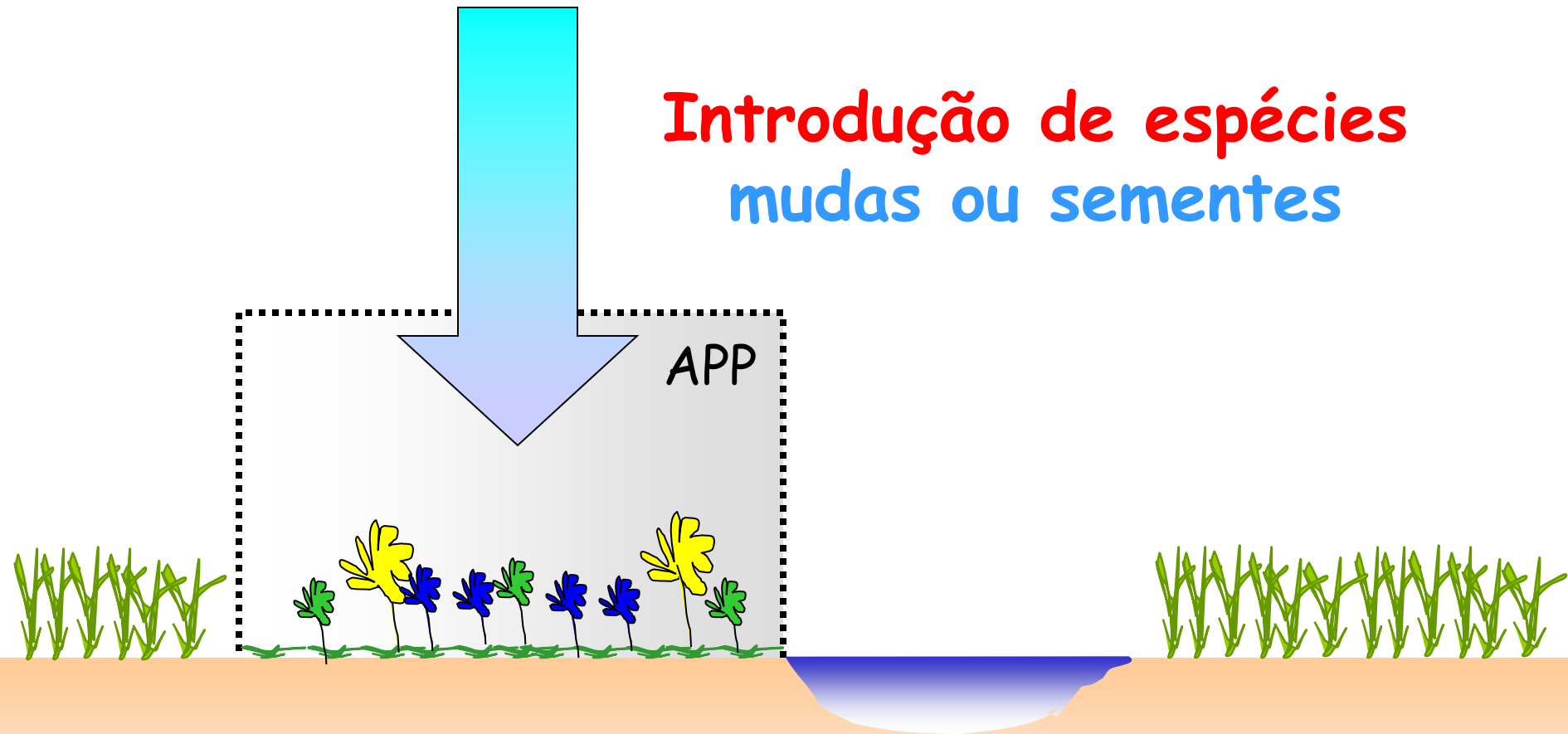
TRANSFERÊNCIA DE BANCO DE SEMENTES ALÓCTONE

Sem Regeneração Natural

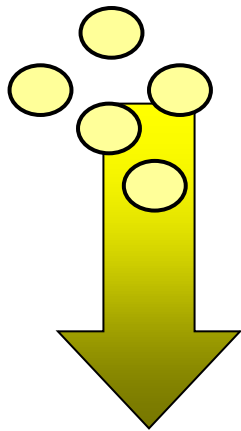
Sem Banco de Sementes

Sem Chuva de Sementes

Introdução de espécies
mudas ou sementes



SEMEADURA DIRETA EM LINHA DE ESPÉCIES ARBUSTIVO-ARBÓREAS





Semeadura em linha de preenchimento - 1 ano e 10 meses após implantação

Semeadura Direta - 3,5 anos (só Pioneiras)

Enriquecimento Natural
com Secundárias e Clímax



Rodovia Caminho do Mar - São
Paulo - Cubatão

Hidrosemeadura com 20 spp
arbóreas iniciais - Outubro de
2003



Rodovia Caminho do Mar - São
Paulo - Cubatão (2004)

Enriquecimento
Natural com
Secundárias e
Clímax



16 4:47PM

2000



PLANTIO de MUDAS

2008



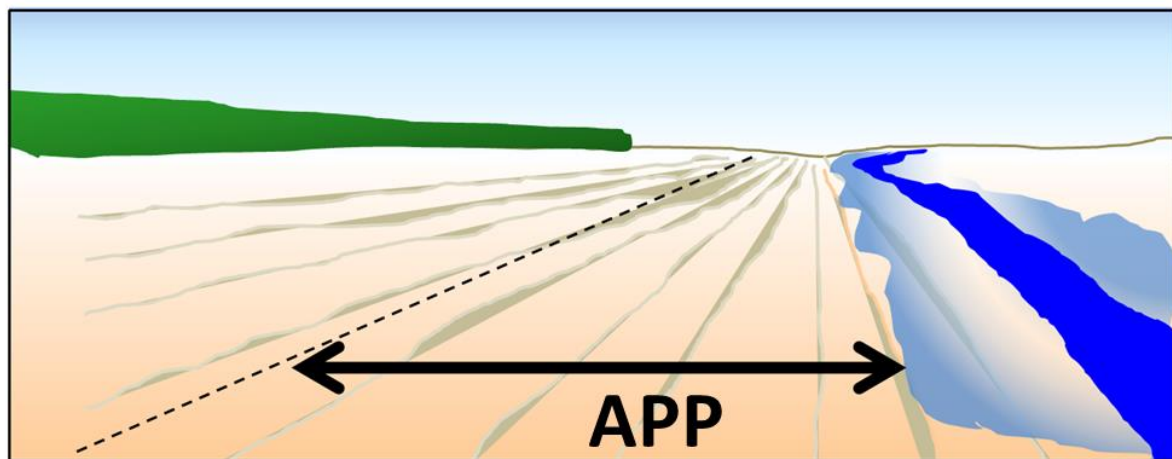


PLANTIO
de MUDAS

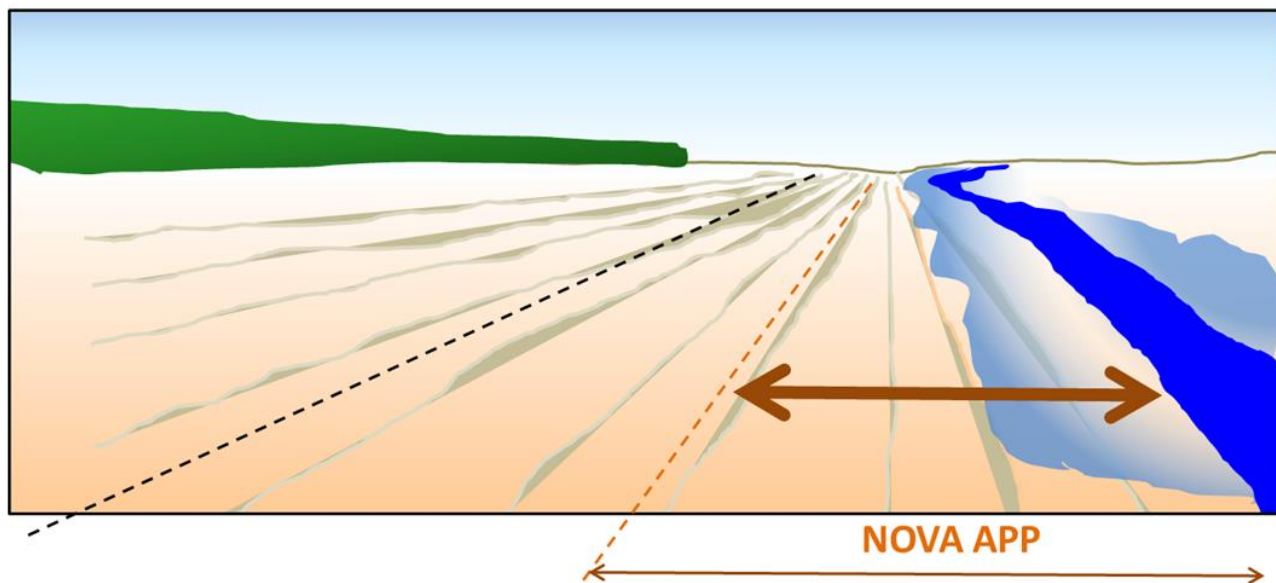
Implantação Total – Linhas de diversidade e preenchimento (80 – 120 spp)

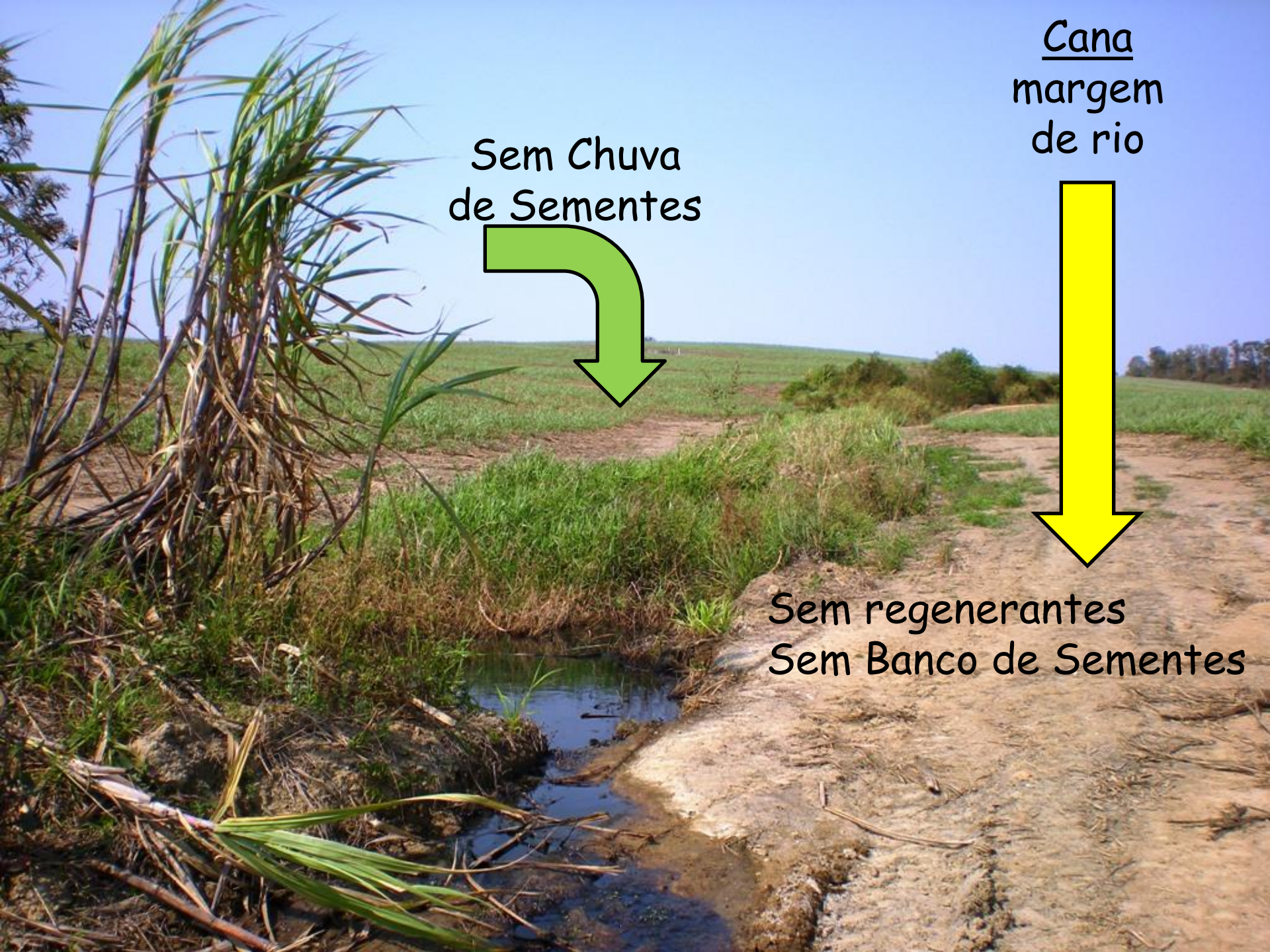


Código Florestal 1965



Mudanças do Código Florestal 2012





Sem Chuva
de Sementes

Cana
margem
de rio

Sem regenerantes
Sem Banco de Sementes



**Plantio
Mata Brejo**

ECOSSISTEMA DE REFERÊNCIA

Alta Biodiversidade

USO

PLANEJADO

MÉTODOS

SELEÇÃO DAS ESPÉCIES
COMBINAÇÃO ESPACIAL DAS
ESPÉCIES
PLANEJAMENTO DA
SUBSTITUIÇÃO TEMPORAL
DAS ESPÉCIES
PRIORIZAÇÃO DAS
INTERAÇÕES BIOLÓGICAS
DESEJADAS

BIOLOGIA DAS ESPÉCIES
ECOLOGIA DAS ESPÉCIES
ECOLOGIA DE COMUNIDADES
ECOLOGIA DA PAISAGEM
GENÉTICA DE POPULAÇÕES
EVOLUÇÃO

OPERACIONAL

RETIRADA DO FATOR DE
DEGRADAÇÃO
ISOLAMENTO DA ÁREA DO FATOR
DE DEGRADAÇÃO
CONDUÇÃO DA ESPÉCIES
MONITORAMENTO

GRUPOS ECOLÓGICOS

Pioneiras X Não Pioneiras





Sombreadora

Atrativa da fauna

GRUPOS ECOLÓGICOS



PREENCHIMENTO

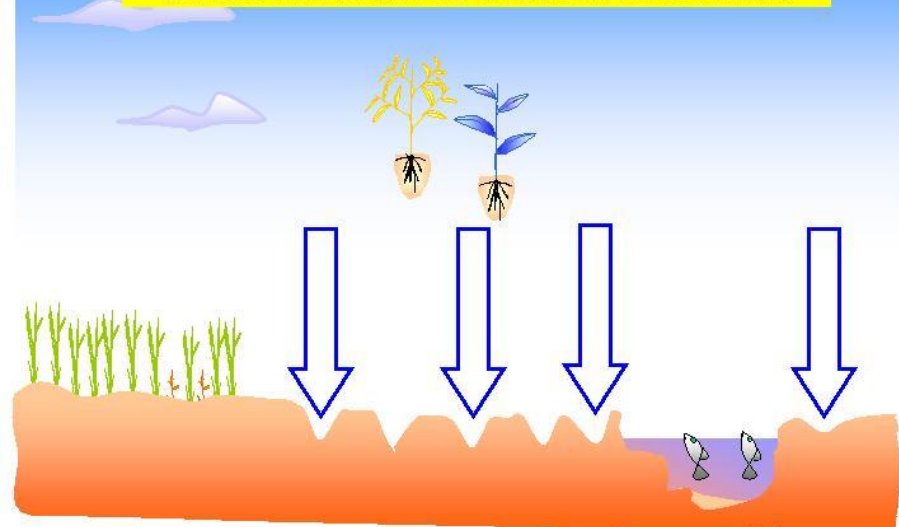
DIVERSIDADE

GRUPOS DE PLANTIO



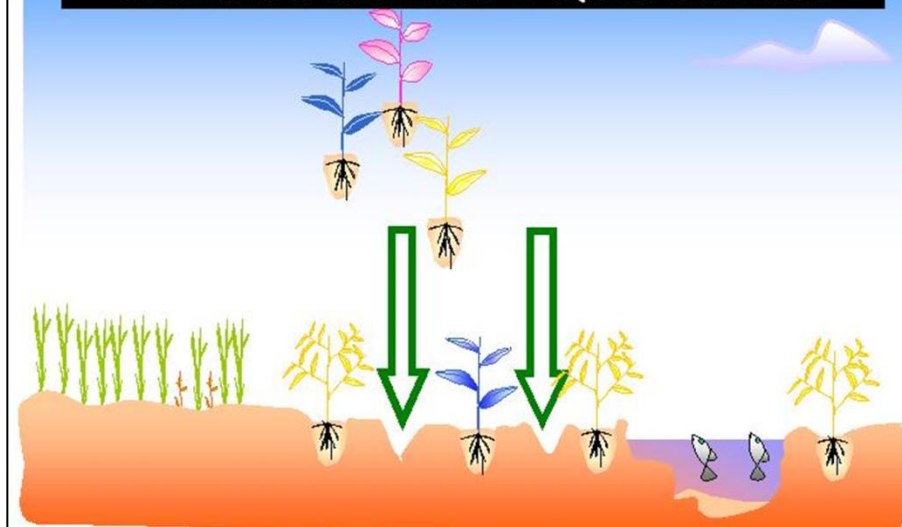
LINHAS DE PREENCHIMENTO

Plantio de linhas de mudas de árvores que apresentam RÁPIDO CRESCIMENTO E GRANDE COBERTURA.



LINHAS DE DIVERSIDADE

Plantio de linhas de mudas de árvores que apresentam CRESCIMENTO MAIS LENTO E PEQUENA COBERTURA.





Espécies de Recobrimento
Ou Preenchimento



Espécies de Diversidade

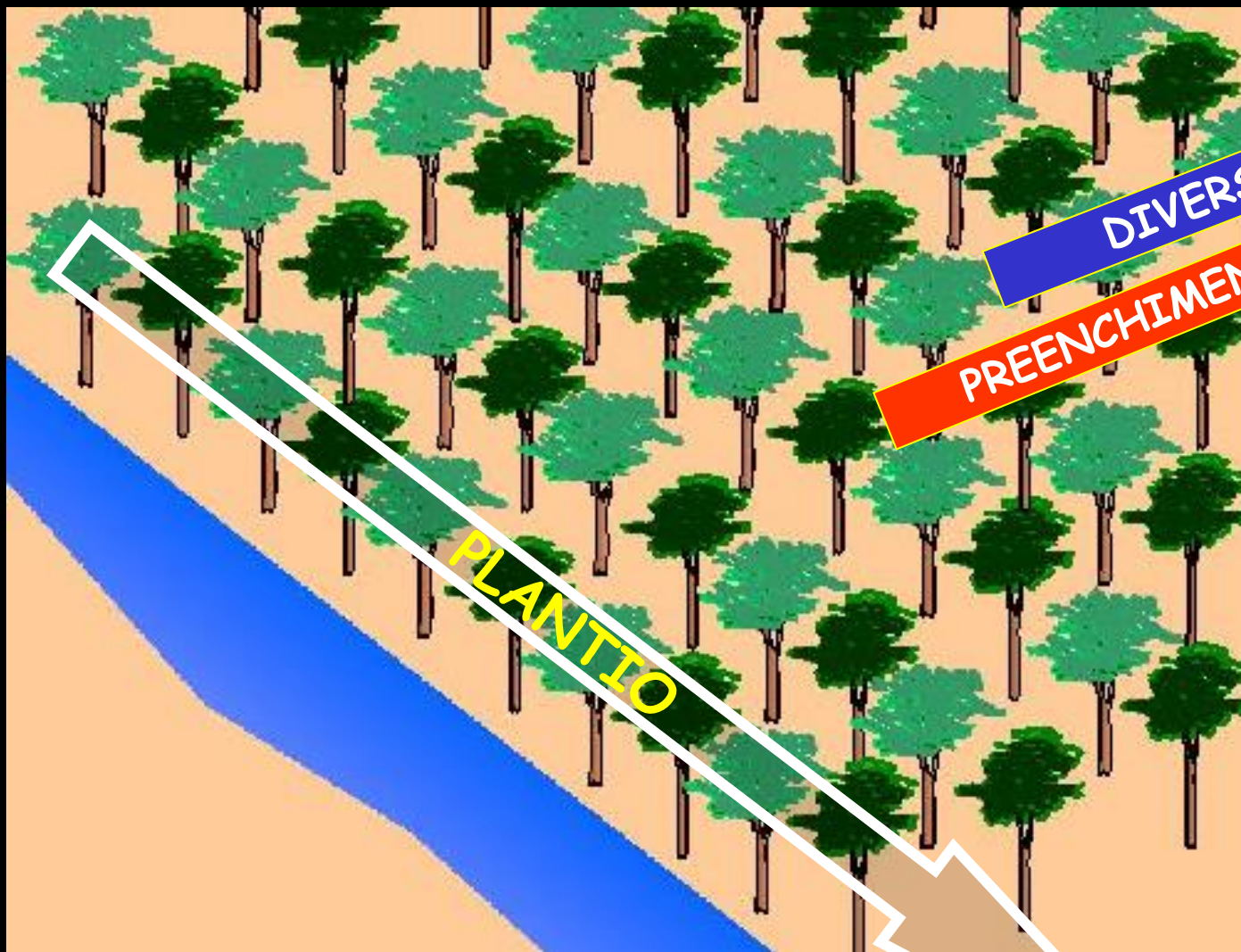


Plantio de Mudas (80 espécies arbóreas)

Plantio de Mudas

**GRUPOS DE PLANTIO =
PREENCHIMENTO E
DIVERSIDADE**

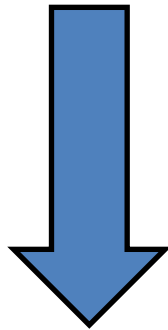
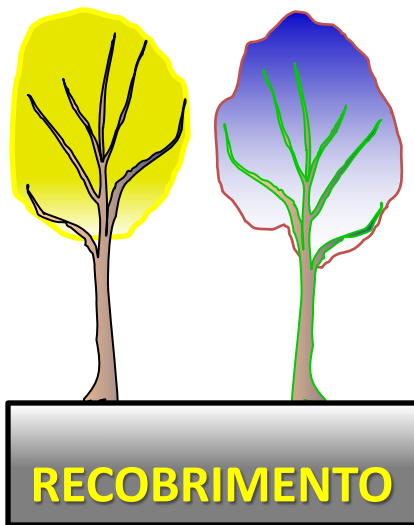




PLANTIO

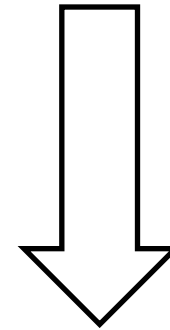
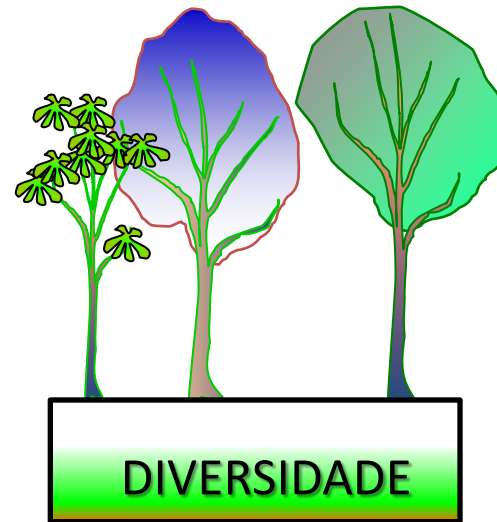
DIVERSIDADE

PREENCHIMENTO



CONTROLE DE COMPETIDORES
CRIAÇÃO DE UMA HABITAT FLORESTAL
ATRAÇÃO DE POLINIZADORES E DISPERSORES
Etc...

COMBINAÇÃO ESPACIAL
SUBSTITUIÇÃO TEMPORAL
APLICAÇÃO GERAL



MANUTENÇÃO DO HABITAT FLORESTAL
ATRAÇÃO DE POLINIZADORES E DISPERSORES
DINÂMICA DE CLAREIRAS
Etc...

Plantio com 2,5 anos Preenchimento e Diversidade



15/06/2007 (6,5 anos) Plantio total



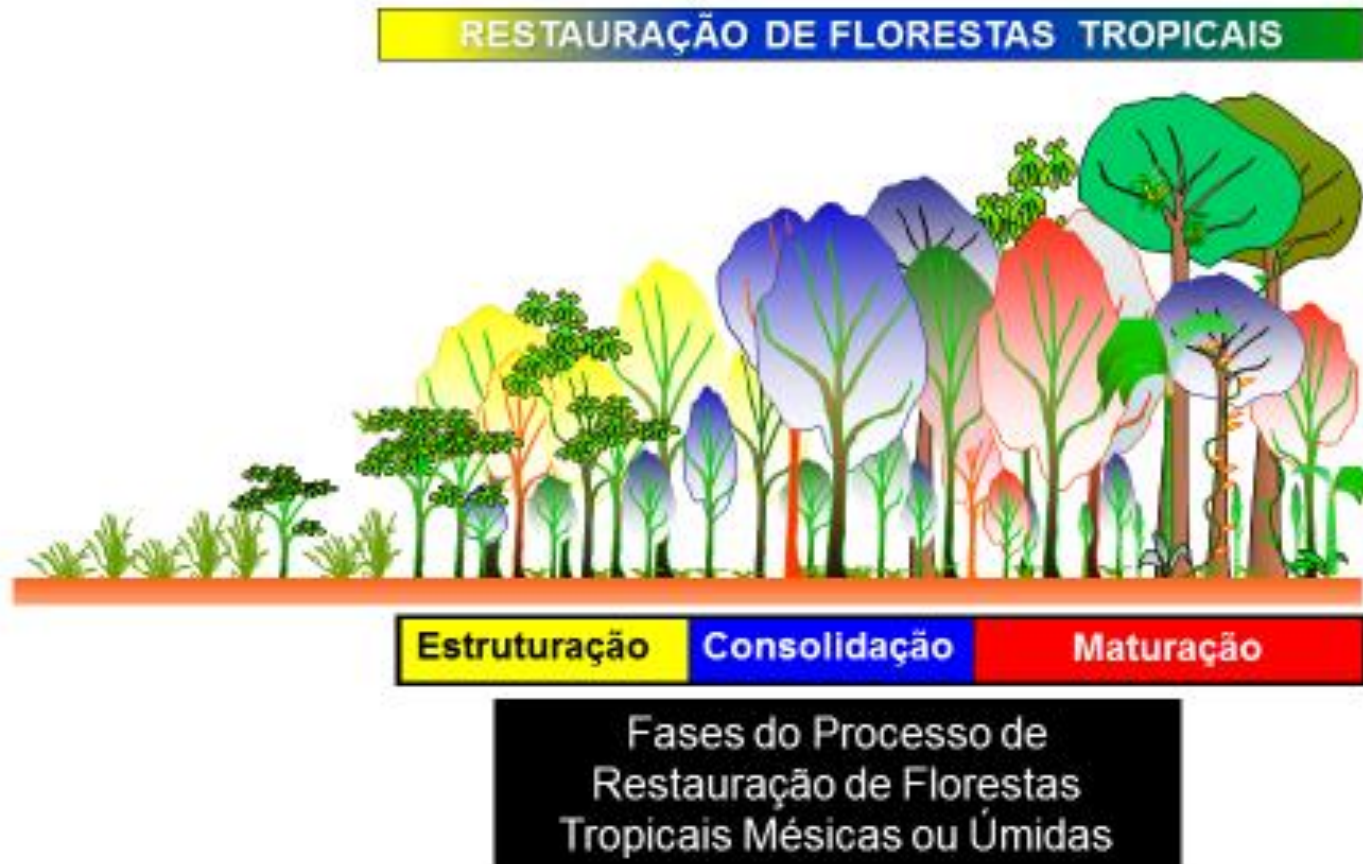


INTRODUÇÃO DE MUDAS
DE ESPÉCIES ATRATIVAS
DA FAUNA PARA
FUNCIONAREM COMO
POLEIROS NATURAIS
AUMENTANDO A CHEGADA
DE SEMENTES NA ÁREA EM
RESTAURAÇÃO

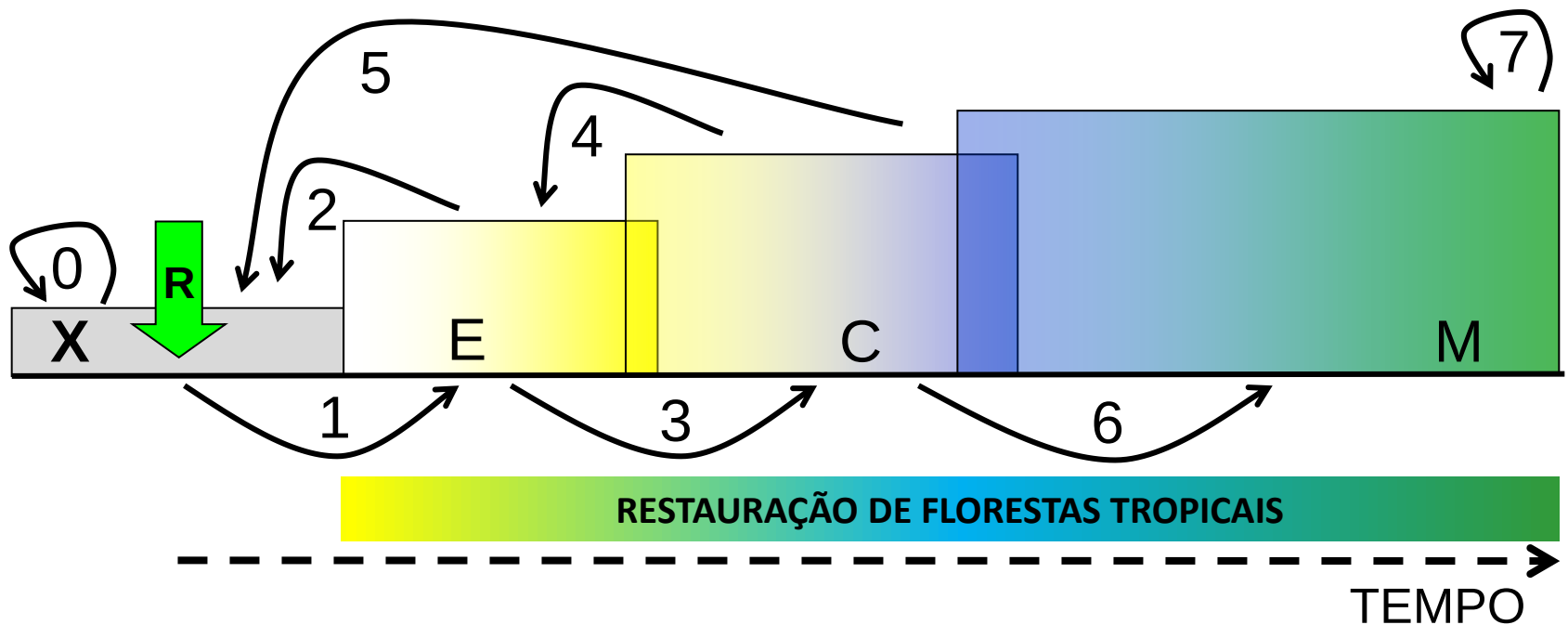
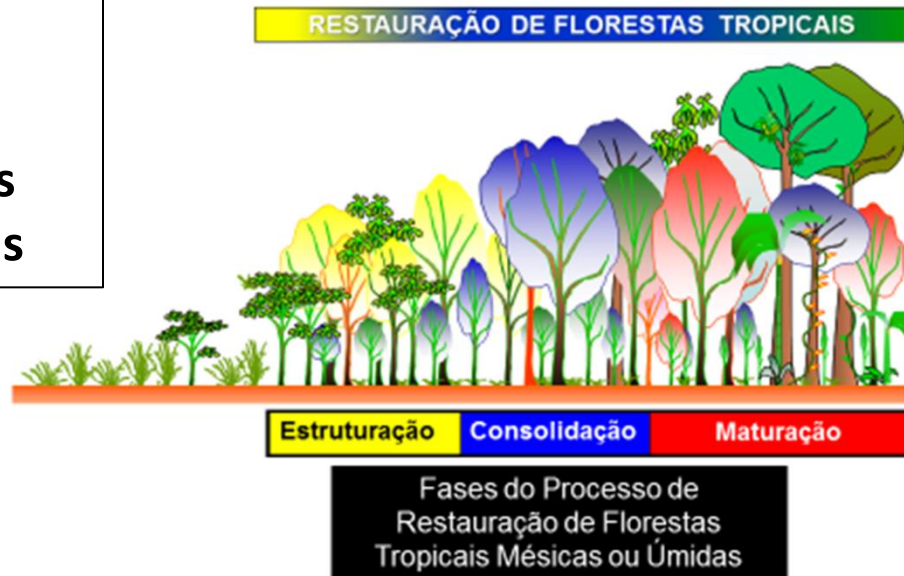
ADENSAMENTO
E / OU
ENRIQUECIMENTO



Modelo sobre o Processo de Restauração de Florestas Tropicais **Mésicas ou Úmidas**



**Modelo sobre o
Processo de
Restauração de
Florestas Tropicais
Mésicas ou Úmidas**



ESTRUTURAÇÃO

OCUPAÇÃO DA ÁREAS

CRIAÇÃO DE UM HABITAT FLORESTAL

MUITAS ESPÉCIES ARBÓREAS

(Espécies de Rápido Crescimento, Boa Cobertura, de Ciclo de vida não muito curto e não Sincrônico entre as Espécies)

CONSOLIDAÇÃO

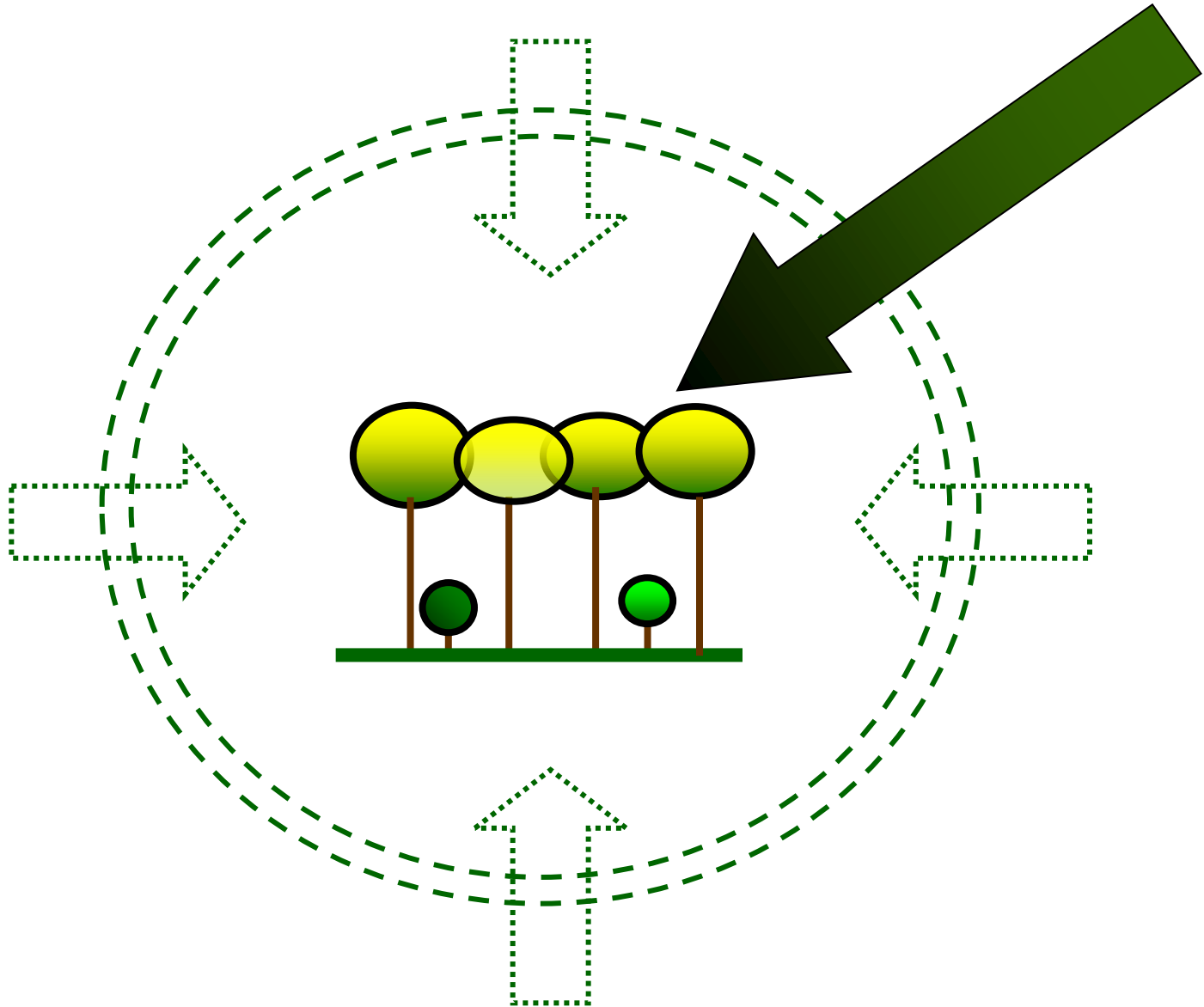
CRIAÇÃO DE UM NOVO DOSSEL E MANUTENÇÃO DO HABITAT

(Espécies Secundárias: Idade, Densidade, Arranjo Espacial e Riqueza ADEQUADAS)

3- MATURAÇÃO

ACUMULAÇÃO, etc.....

ENRIQUECIMENTO ASSISTIDO





ENRIQUECIMENTO
ESPÉCIES NOVAS

PLANTIO
DE
MUDAS

ENRIQUECIMENTO
EM MATA DE
BREJO



SEMEADURA DIRETA EM LINHA
NO SUB-BOSQUE PARA ENRIQUECIMENTO



SEMENTEIRA

PLÂNTULAS

PLANTIO

ENRIQUECIMENTO (Sombra)

~ 90%



Transplante de Plântulas



Transplante de Plântulas



INTRODUÇÃO DE EPÍFITAS











Transplante de Plântulas

Viveiro com as mudas 2 meses após transferência

TRANSFERÊNCIA DE PLÂNTULAS



Floresta a ser
Legalmente
Degradada

SOLICITAÇÃO

Empreendedor
Licenciado

Exigência de
Aproveitamento
no
Licenciamento

Licenciamento

*Aproveitamento
do*

*CORTE LEGAL
AUTORIZADO*

Coleta do e Preparo
do Material

Planejamento
da
Destinação

Indicação

Restauração
de Áreas
Degradadas

Destinação
do Material

Diretoria de
RAD

