



***Escola de Engenharia de Lorena - EEL
Universidade de São Paulo - USP***

Reflorestamento

***Luiz Tadeu da Silva
José Felipe da Silva Farias
Débora Luisa Silva Teixeira
Leon Balloni Gomes
Luan Moreira Grilo
Irving Rodrigues de Souza
Marcelo Barbio Rosa
Thaís dos Santos Moraes
Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de Sampaio***

09/04/2019



***Escola de Engenharia de Lorena - EEL
Universidade de São Paulo - USP***

Reflorestamento

09/04/2019

Prof. Dr. Luiz Tadeu da Silva

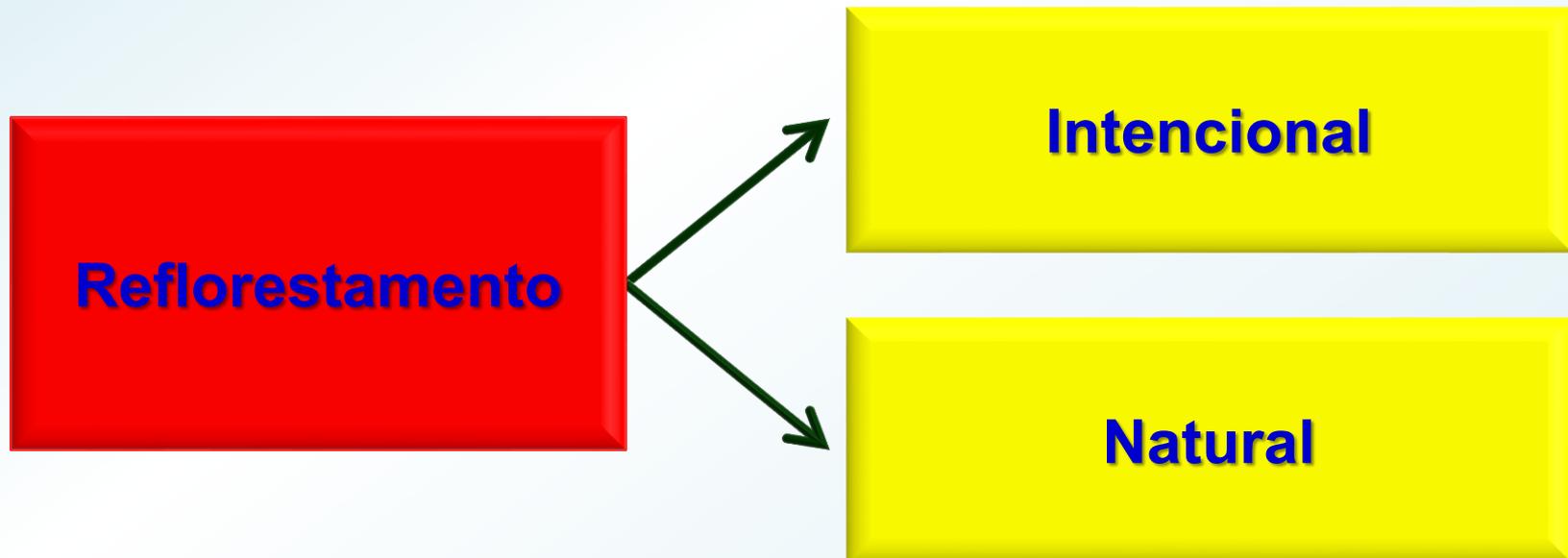
O que é Reflorestamento?



O que é Reflorestamento?

É uma prática utilizada mundialmente para recompor áreas desmatadas.

O Reflorestamento pode ocorrer de duas formas:



Reflorestamento

Quando uma floresta sofre intensa degradação ambiental, não conseguindo se recuperar naturalmente, temos que ajudá-la!

Portanto, trata-se de REFLORESTAMENTO INTENCIONAL!

Porém, quando uma área que era floresta consegue se recuperar naturalmente, trata-se de REFLORESTAMENTO NATURAL.

Florestamento e Reflorestamento

Na COP 7 foi definido o que é Florestamento e Reflorestamento.

COP 7 é a sigla em inglês para a Sétima Conferência das Partes (CoP7) à Convenção sobre Mudança do Clima, em 2001 na cidade de Marrakesh, Marrocos, contemplando aspectos políticos do Acordo de Bonn e ambientais do Protocolo de Quioto.

- ✓ **FLORESTAMENTO** é a forma **NATURAL** da recomposição da vegetação. Ou seja, a própria natureza trata de recompor a flora.
- ✓ **REFLORESTAMENTO** é a forma **INDUZIDA** diretamente pelo homem, por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção intencionada de fontes naturais de sementes.

Florestamento (forma natural)



Fonte: <http://aldeiaspataxops.blogspot.com.br/2016/06/cooplanje-cooperativa-de-florestamento.html>

Reflorestamento (forma intencional)



Reflorestamento

Em 2007



Em 2010



Finalidades do Reflorestamento

✓ **Motivos legais**

✓ **Sequestro de carbono**

✓ **Recuperar o ecossistema original com mudas nativas**

✓ **Fins comerciais com mudas de crescimento rápido**

✓ **Recuperação de nascentes e de bacias hidrográficas**

✓ **Proteção às espécies em extinção da fauna e flora**

✓ **Controle da erosão do solo**

Finalidades do Reflorestamento

✓ **Amenização da temperatura**

✓ **Redução do aquecimento global**

✓ **Retenção de poluentes atmosféricos**

Outros interesses (educacionais, obtenção de alimentos, conter encostas, pesquisas, interesses sociais e ambientais, prevenção de ocupações irregulares e de assoreamento dos canais de drenagens, etc.)

Reflorestamento por motivos legais



No caso de queimadas

Neutralização de carbono com plantio de árvores

Vídeo

Fonte: IBF. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1TAvLhxilf4>

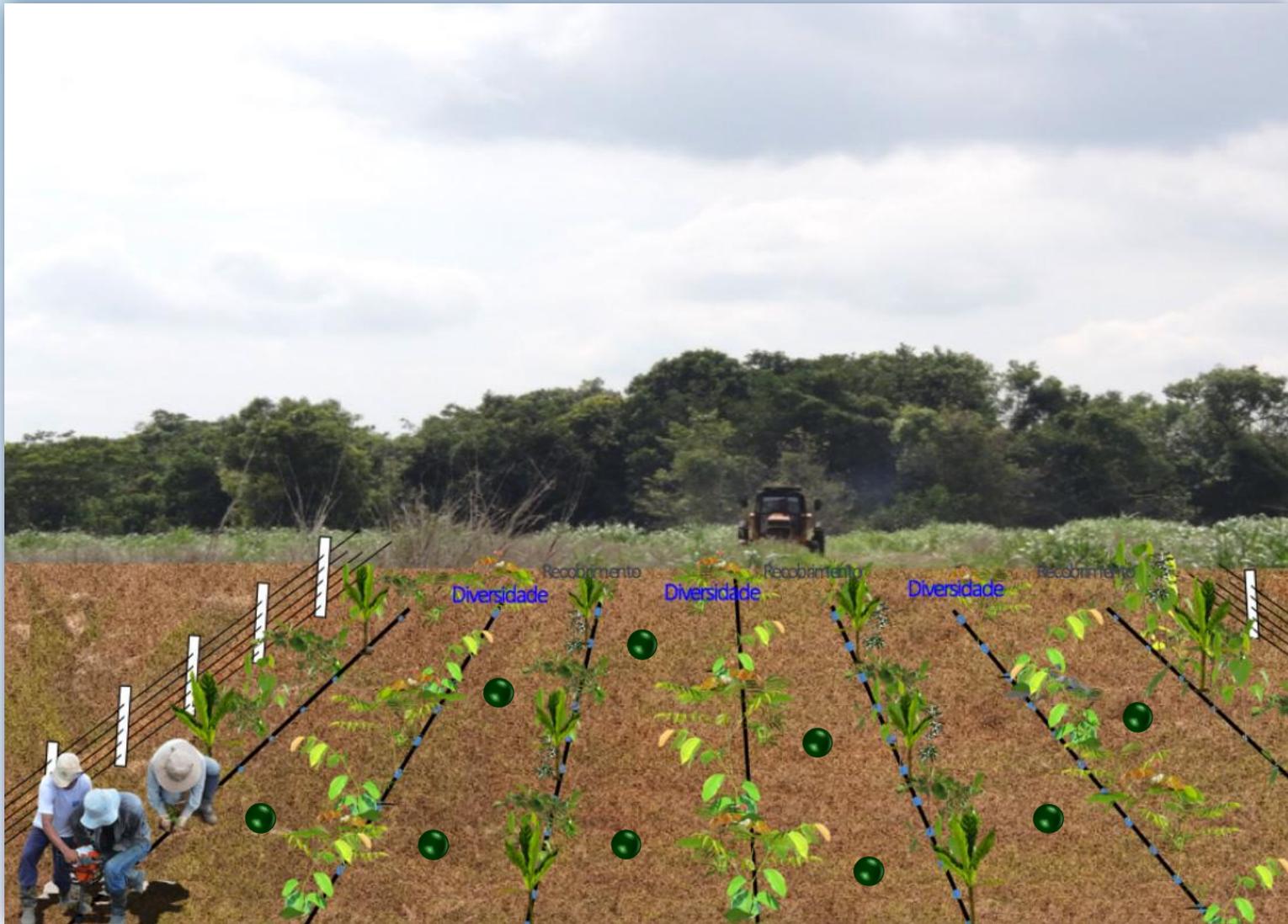
Reflorestamento de área degradada

Situação inicial de área degradada



Reflorestamento de área degradada

Plantio de mudas com diversidade de espécies intercaladas



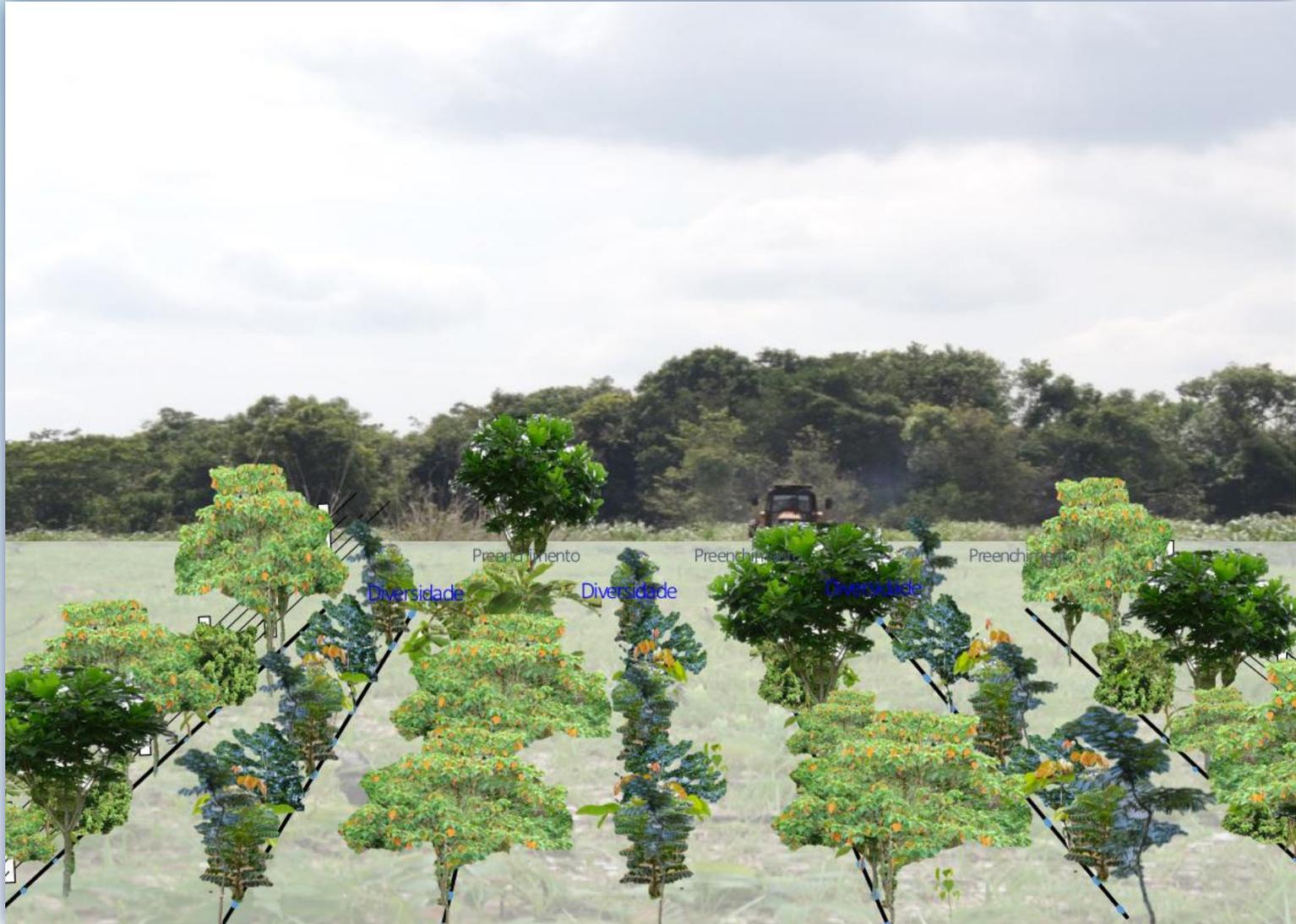
Fonte: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas>

● Adubação Verde

Reflorestamento de área degradada

Resultados esperados em 2 anos

(espécies pioneiras/rápido crescimento tendem ao recobrimento do solo)



Reflorestamento de área degradada

Resultados esperados em 10 anos

(espécies pioneiras/rápido crescimento cedem espaço para espécies regenerantes)



Fonte: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas>



Espécies para Reflorestamentos

Espécies e suas características

Pioneiras

Início de sucessão. Produzem grande número de sementes pequenas. Necessitam de luz para germinação. Apresentam crescimento muito rápido e ciclo de vida muito curto (aproximadamente 10 anos).

Pioneiras

São espécies de vegetação de crescimento acelerado, de baixa exigência de solo, e de extrema importância nos programas de recuperação florestal, tornando o ambiente mais favorável ao desenvolvimento de espécies secundárias e clímax (Gris et al., 2012).

Espécie Pioneira

Embaúba - *Cecropia glaziovi*



A Embaúba é uma espécie Pioneira muito presente na Mata Atlântica



Fonte: <http://fundacaoverde.org.br/portfolio/mata-atlantica/>

Espécie Pioneira

Aleluia - Senna multijuga



Espécies e suas características

Secundária Inicial

Intermediárias na sucessão. Produzem sementes de tamanho médio. São intolerantes à sombra. Apresentam crescimento rápido e ciclo de vida curto (10 a 25 anos).

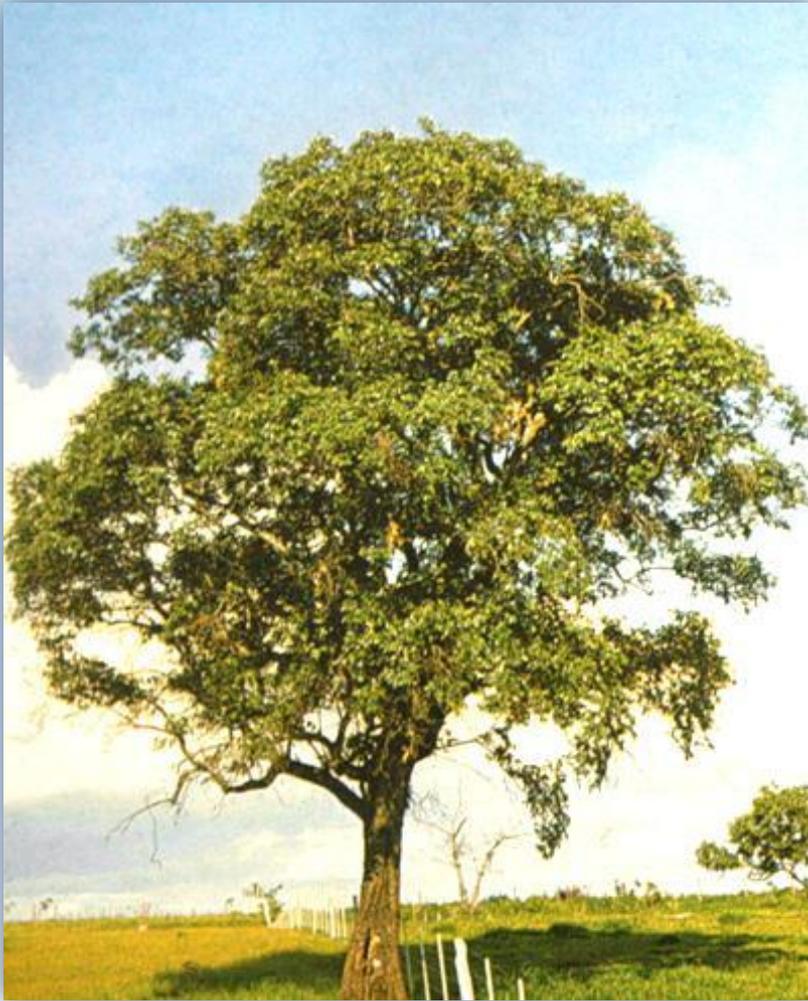
Espécie Secundária Inicial

Boleira - Joannesia princeps



Espécie Secundária Inicial

Açoita Cavalo - *Luehea divaricata*



Espécies e suas características

Secundária Tardia

intermediárias na sucessão. Produzem frutos e sementes leves. Tolerante à sombra no estágio juvenil. Tempo de crescimento médio e ciclo de vida longo (25 a 100 anos).

Espécie Secundária Tardia

Jequitibá Branco - *Cariniana estrellensis*



Espécie Secundária Tardia

Ipê Amarelo - *Tabebuia alba*



Espécies e suas características

Climácicas

Final de sucessão. Menor produção de sementes. Frutos e sementes grandes e pesados. Germinação e desenvolvimento preferencialmente à sombra. Tempo de crescimento lento ou muito lento. Ciclo de vida muito longo (mais de 100 anos).

Espécie Climácica

Pau-ferro - Caesalpinia ferrea



Espécie Climácica

Semente de Pau-ferro - *Caesalpinia ferrea*



Espécie Climácica

Sapucaia - Lecythis pisonis



Fonte: <https://saintclairmello.wordpress.com/tag/arvore/>

Espécie Climácica

Sapucaia - *Lecythis pisonis*



Espécie Climácica

Sapucaia - *Lecythis pisonis*





UNIVERSIDADE DE ÉVORA



Uso de LEGUMINOSAS na FITORREMEDIAÇÃO de solo contaminado por sulfentrazone (herbicida) (MADALÃO et al., 2012)

Fontes: e-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 42, n. 4, p. 390-396, out./dez. 2012
Uso de leguminosas na fitorremediação de solo contaminado com sulfentrazone (MADALÃO *et al.*, 2012)

Crotalaria (*Crotalaria-Juncea*)

✓ Essa foi a espécie de leguminosa que apresentou a maior capacidade de fitorremediar solos contaminados com o herbicida sulfentrazone.

✓ Segundo Madalão et al. (2012), outros tipos de leguminosas foram testadas, mas nenhuma apresentou potencial tão bom quanto a *Crotalaria-Juncea*.

Crotalaria (*Crotalaria-Juncea*)



Crotalaria (*Crotalaria-Juncea*)



Crotalaria (*Crotalaria-Juncea*)

- ✓ De primavera-verão, de crescimento muito rápido e vigoroso.
- ✓ Espécie que produz maior quantidade de biomassa em menos tempo.
- ✓ Protege o solo contra os efeitos da erosão e tem bom controle de ervas daninhas.
- ✓ O processo é barato e rentável.
- ✓ Muito utilizada na renovação de canaviais e em situações que necessitem de grande produção de biomassa em menos tempo.

O que são Sistemas Agroflorestais - SAFs ?



Sistemas Agroflorestais - SAFs

- ✓ Os sistemas agroflorestais (SAFs) são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas, utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas.
- ✓ A tecnologia ameniza limitações do terreno, minimiza riscos de degradação inerentes à atividade agrícola e otimiza a produtividade.

Sistemas Agroflorestais - SAFs



Sistemas Agroflorestais - SAFs



O que são *Sistemas Silvopastoris - SSPs ?*



Sistemas Silvopastoris – SSPs

- ✓ **É a combinação intencional de árvores, pastagem e gado em uma mesma área ao mesmo tempo e manejados de forma integrada.**

Sistemas Silvopastoris – SSPs

- ✓ **Apresentam grande potencial econômico e ambiental para os produtores e para a sociedade.**
- ✓ **São sistemas multifuncionais, onde existe a possibilidade de intensificar a produção pelo manejo integrado dos recursos naturais evitando sua degradação, além de recuperar sua capacidade produtiva.**

Sistemas Silvopastoris – SSPs

Mais árvores, mais animais, mais leite

Litros de leite por hectare por ano Animais por hectare Precipitação (mm por ano) Altitude (m)

SISTEMAS SILVIPASTORIS

MÉXICO E COLÔMBIA
Trópicos secos
Sem fertilizantes
complementares

800 a 1200

10 mil

4

200 a 1.000

COLÔMBIA
Encostas andinas
Com plantas
forrageiras e
adubo orgânico

1.500 a 1.750

5.3 mil

4,6

1.450 a 1.800

SISTEMAS CONVENCIONAIS

COSTA RICA
Trópicos úmidos
Sem árvores e com
fertilizantes químicos

2.600

10.8 mil

5

600

AMAZÔNIA COLOMBIANA
Trópicos úmidos
Pastagem degradada,
sem árvores

3.000

400

0,6

500

Sugestões

- ✓ **Antes de reflorestar, verifique a tabela de espécies do seu BIOMA.**
- ✓ **Não plantar árvores próximo de fios de alta tensão, residências, etc.**
- ✓ **Utilizar adubo orgânico (cascas de frutas, vegetais, etc.).**
- ✓ **A melhor época para plantar é entre os meses de outubro e março (período chuvoso).**
- ✓ **Utilizar mudas com pelo menos 20 cm de altura.**
- ✓ **Demais informações consultar o IBAMA.**

Compensação Ambiental no Estado de SP

RESOLUÇÃO SMA Nº 7, DE 18 DE JANEIRO DE 2017

No caso de corte de árvores nativas isoladas localizadas em Municípios com índice de cobertura vegetal nativa igual ou superior a 20% (vinte por cento), deverá ser compensada na proporção de 10 para 1.

No caso de corte de árvores nativas isoladas e ameaçadas de extinção, deverá ser compensada na proporção de 30 para 1 qualquer que seja a sua localização.

Demais casos ver a Resolução SMA nº 7 de 18/01/2017

Obs: Muitos municípios têm suas normas sobre o assunto.

Alguns agentes reflorestadores naturais do Brasil



Modos de restaurar florestas

Pesquisa FAPESP (FAPESP, 2015)

Vídeo

Referências

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Modos de restaurar as Florestas. Revista Pesquisa Fapesp. Ed. 238. Dezembro de 2015. ISSN 1519-8774. p. 32-35, 2015.

GRIS, D.; TEMPONI, L.G.; MARCON, T.R. Native species indicated for degraded area recovery in Western Paraná, Brazil. **Revista Árvore**, v.36, p.113-125, 2012. DOI: 10.1590/S0100-67622012000100013.

IBF. Instituto Brasileiro de Florestas. **Vídeo Neutralização de Carbono com plantio de árvores**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/> e <https://www.youtube.com/watch?v=1TAvLhxiLf4> . Acesso em: 07 abr. 2019.

MADALÃO et al.. **Uso de leguminosas na fitorremediação de solo contaminado com sulfentazon**. Pesq. Agropec. Trop., ISSN 1983-4063. Goiânia, v. 42, n. 4, p. 390-396, out./dez. 2012.



**Nossos agradecimentos aos
Alunos presentes e às Professoras
Mariana, Danúbia e Érica (EEL/USP)**

Prof. Dr. Luiz Tadeu da Silva

CCST/INPE

luiz.tadeu@inpe.br