



CBRA 2023
VII Congresso
Brasileiro de
Reflorestamento Ambiental



Minicurso: Planejamento, implantação e manutenção de povoamento visando restauração da mata atlântica

Paulo Sérgio dos Santos Leles

Prof. Silvicultura / UFRRJ

Laboratório de Pesquisas e Estudos em Reflorestamentos

psantosleles@gmail.com



Vitória - Espírito Santo, 04 de agosto de 2023

1. Conceitos
2. Planejamento
3. Implantação
4. Manutenção / formação

Conceitos

Restauração florestal: tem a função de proporcionar o restabelecimento das condições de equilíbrio e sustentabilidade existentes nos ecossistemas naturais. Busca a recuperação de parte da biodiversidade local, e a facilitação dos processos biológicos relacionados à manutenção do ecossistema florestal, por meio da formação dos povoamentos florestais.

Conceitos

- Segundo Aronson *et al.* (2011) a *restauração florestal* consiste na **restauração ecológica aplicada a ecossistemas florestais**.
- A *restauração ecológica* é a “ciência, prática e a arte de assistir e manejar a **recuperação da integridade ecológica** dos ecossistemas incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, **considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais**”. (SER, 2004)

Métodos de restauração ecológica

Restauração passiva

É a regeneração natural, sem intervenção humana. Nesse caso, o simples "abandono" da área bem como a emergência do banco de sementes do solo e/ou a rebrota de estruturas subterrâneas poderão levar ao recobrimento gradativo e à dinâmica de substituição das espécies e grupos funcionais, com ganho estrutural e de diversidade, podendo-se, com o tempo, atingir o objetivo proposto.

Fonte: IBAMA, Portaria N° 118, de 3 de outubro de 2022.

Métodos de restauração ecológica

Restauração assistida

Condução da regeneração natural, mediante o controle de plantas competidoras, formigas cortadeiras, adubação etc., em situações em que não há necessidade de plantio ou semeadura. As atividades de condução por um período variável são suficientes para o estabelecimento inicial e/ou o ganho estrutural e de diversidade com o passar do tempo. Esse método é possível somente em locais que apresentam média a alta densidade de regenerantes de espécies nativas regionais da vegetação a ser restaurada.

Fonte: [IBAMA, Portaria N° 118, de 3 de outubro de 2022.](#)



Roçada com foice. E depois?

Restauração assistida ?



Restauração assistida ?



Plantas herbáceas sob duas estratégias de controle de plantas daninhas, aos 42 meses após o plantio das mudas e **testemunha**, Reserva Ecológica do Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu - RJ

Tratamento	Número de espécies	----- Braquiaria brizantha -----		
		Massa seca (g/m ²)	% relação total	Frequência (%)
Testemunha	3	8.715	98,5	100,0
Mecânico	7	3.446	91,8	87,5
Glifosato	9	176	51,8	12,5

Baseada na introdução de indivíduos de espécies regionais por meio de **plantio** ou sementeira (**mudas** e ou sementes). Deve ser usada em situações com baixo potencial de regeneração natural, evidenciado pela ausência ou baixa densidade de regenerantes nativos.

Técnicas de restauração da vegetação nativa:

- a) Plantio de mudas de espécies nativas em área total;
- b) Sementeira direta de espécies nativas - "muvuca" de sementes;
- c) Adensamento / enriquecimento da vegetação nativa regenerante com o plantio de mudas de espécies nativas e ou sementeira direta;
- d) Nucleação;
- e) Sistemas agroflorestais (SAF).

Restauração passiva, assistida e ou ativa?

- Áreas potenciais para a restauração florestal:



O propósito é realizar restauração florestal nesta área.
O que devo fazer: restauração assistida ou restauração ativa?
Que técnica(s) devemos utilizar?



Restauração ativa - Plantio de mudas



Reserva Ecológica Guapiaçu (REGUA), Cachoeiras de Macacu
Maio 2022

Restauração ativa – semeadura direta



Reserva Ecológica Guapiaçu (REGUA), Cachoeiras de Macacu
Junho 2022

COPAS

CANOPY

As copas são o andar da floresta onde as árvores esparramam seus galhos para capturar o máximo de energia possível do sol, formando assim um gigantesco tapete verde nas alturas. Diferente do sub-bosque da floresta, nas copas há luz em abundância, mas isso significa também que há mais calor, menos umidade e mais vento. As copas das florestas tropicais são um dos ambientes com maior riqueza de espécies de todo o planeta. Geralmente pensamos em árvores, aves e macacos como moradores dos andares mais elevados da floresta, mas existem muitos outros seres vivos que passam toda a vida no topo das árvores, entre eles estão vários insetos e até mesmo alguns anfíbios.

The canopy is the story of the forest where the trees spread out their branches to catch as much energy as possible from the sun, thus forming a giant green carpet up high.

Unlike the forest understory, in the canopy there is plenty of light, but this also means that there is more heat, less moisture, and more wind. The canopy of the rainforest is one of the most species-rich environments on the entire planet. We usually think of trees, birds and monkeys as dwellers of the highest stories of the forest, but many other living beings spend their entire lives in the treetops. Among them are many insects and even some amphibians.



O que buscamos com a restauração ecológica?

Fazenda bananal, Paraty - RJ

SUB-BOSQUE

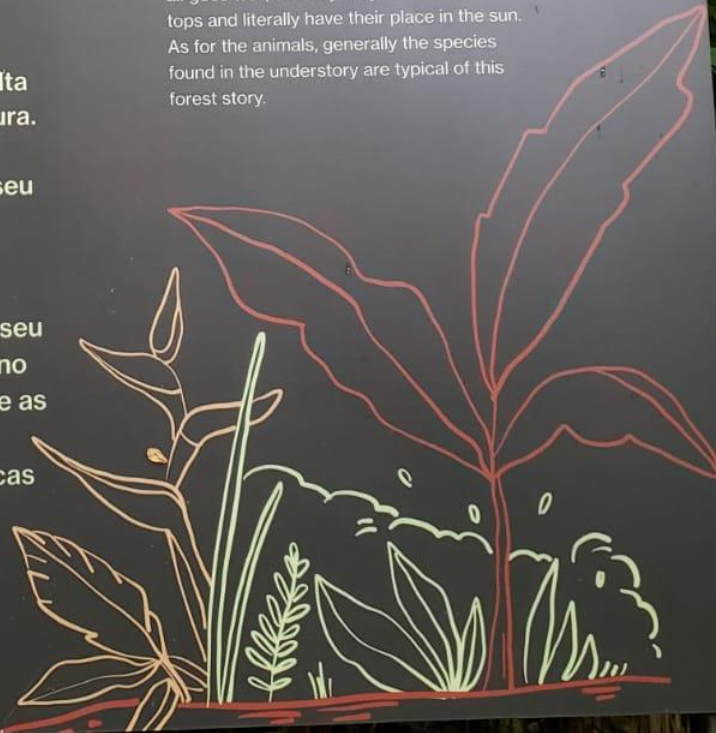
UNDERSTORY

Logo acima do solo da floresta está localizado o sub-bosque. O nome parece difícil, mas sua definição é simples: o conjunto de vegetação acima do solo da floresta e abaixo da copa das árvores.

Algumas características notáveis do sub-bosque das florestas tropicais são baixa luminosidade, pouco vento, alta umidade e elevada temperatura. Esse é o primeiro andar da floresta e muitas plantas ao seu redor estão apenas de passagem por aqui. Se tudo correr bem, um dia elas alcançarão as copas e terão seu lugar ao sol, literalmente. Já no caso dos animais, geralmente as espécies encontradas no sub-bosque são características desse andar da floresta.

Just above the forest ground is the understory. The name sounds difficult, but its definition is simple: the vegetation above the forest ground and below the canopy. Some notable features of the forest understory in tropical forests are low light, little wind, high humidity and high temperature.

This is the first floor of the forest and many plants around it are just passing through. If all goes well, one day they will reach the tops and literally have their place in the sun. As for the animals, generally the species found in the understory are typical of this forest story.



CALÇADA DA FAUNA

WALK OF FAUNA

Se Hollywood tem a Calçada da Fama, na floresta temos a Calçada da Fauna!
Boa parte das espécies de mamíferos da Mata Atlântica habita os andares mais baixos da floresta e a melhor forma de perceber sua presença é estar atento aos seus rastros.

Ao longo da trilha você encontrará pegadas em tamanho real de vários animais típicos da Mata Atlântica, convidamos você a prestar atenção nelas enquanto caminha e aprender a reconhecer os rastros de alguns mamíferos de médio e grande porte da Mata Atlântica.

Hollywood has the Walk of Fame, but in the forest we have the Walk of Fauna!

Most of the mammal species of the Atlantic Forest inhabit the lower stories of the forest and the best way to notice their presence is to pay attention to their tracks. Along the trail you will find life-size footprints of several typical animals of the Atlantic Forest. We invite you to pay attention to them while you walk and learn to recognize the tracks of some medium and large mammals of the Atlantic Forest.

PACA
Cuniculus paca



MÃO PELADA
Procyon cancrivorus



**TATU-
GALINIA**
*Dasypus
novemcinctus*



ONÇA-PARDA
Puma concolor



JAGUATIRICA
Leopardus pardalis



OUATI
Nasua nasua



O que buscamos com a restauração ecológica?

A Serrapilheira e a Restauração Ecológica

O que é serrapilheira?

Camada de matéria orgânica. Folhas, caules, ramos, frutos, flores, sementes, restos de animais, excretos e fezes.



O que ela faz?

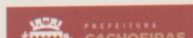


Ilustração: Emerson Lopes

APOIO

REALIZAÇÃO

PATROCÍNIO



Reserva Ecológica do Guapiaçu (www.regua.org.br), Cachoeiras de Macacu, RJ.

A INTERNET DA FLORESTA

FOREST INTERNET

Acima do solo, as árvores ao seu redor parecem indivíduos independentes. No entanto, debaixo dos seus pés elas estão conectadas por uma sofisticada rede formada por "fios" de fungos.

Algumas espécies de fungos são capazes de se fundir às raízes das plantas formando uma associação benéfica, tanto para o fungo quanto para o vegetal, chamada de micorriza. Através dessa parceria, as plantas conseguem vantagens como ampliar a área de solo acessada pelas suas raízes, aumentando assim sua capacidade de absorção de água e nutrientes. Além disso, os fungos fornecem para as plantas alguns nutrientes que sozinhas elas não são capazes de absorver com muita eficiência, como fósforo e nitrogênio. Em troca, os fungos recebem das plantas carboidratos que elas conseguem através da fotossíntese.

Mas o alcance dessa parceria pode ir muito além da relação entre uma planta com um fungo. O mesmo fungo pode se conectar a duas ou mais plantas diferentes, formando uma rede de micorriza que possibilita não apenas uma conexão entre fungo e planta, mas também entre duas ou mais plantas na mesma rede. Através dessa conexão, as plantas são capazes de trocar água, nutrientes e até mesmo informações, como alertas sobre ameaças, o que estimula a produção de compostos de defesa. Inspirada no "www" da internet, a "world wide web", a rede de micorriza foi apelidada de "wood wide web", a "internet da floresta". Muitas vezes, alguns dos fenômenos mais fantásticos da natureza podem passar completamente despercebidos, mesmo estando, literalmente, sob nossos pés.

Above ground the trees around you seem like independent individuals. However, under your feet they are connected by a sophisticated network formed by "wires" of fungi.

Some species of fungi are able to fuse with the roots of some plants establishing an association beneficial to both fungus and plant, called mycorrhiza. By means of this partnership the plants obtain advantages such as enlarging the area of soil accessed by their roots, thus increasing their capacity to absorb water and nutrients. In addition, the fungi provide the plants with some nutrients that by themselves they are not able to absorb very efficiently, such as phosphorus and nitrogen. In exchange, the fungi receive carbohydrates from the plants that the latter obtain through photosynthesis.

But the scope of this partnership can go far beyond the relationship between a plant and a fungus. The same fungus can connect to two or more different plants, forming a mycorrhiza network that makes possible not only a connection between fungus and plant, but also between two or more plants connected in this same network. Through this connection the plants are able to exchange water, nutrients, and even information, such as alerts about threats, which stimulates the production of defense compounds. Inspired by the "www" of the internet, the "world wide web", the mycorrhiza network has been nicknamed the "wood wide web", the "internet of the forest".

Often some of nature's most amazing phenomena may go completely unnoticed, even though they are literally under our feet.



2- Planejamento, **conhecer o Sítio florestal**

Conjunto dos fatores que afetam a capacidade produtiva dos povoamentos florestais



microsítio de planalto

microsítio de encosta degradada

microsítio de baixada

Capacidade produtiva dos povoamentos florestais



Mar 2023 – 10 meses após plantio

Medição da copa na “linha” de plantio => "intercessão de linhas (IL)" - comprimento das copas das plantas arbóreas com o comprimento da linha de plantio. Isto é indicador

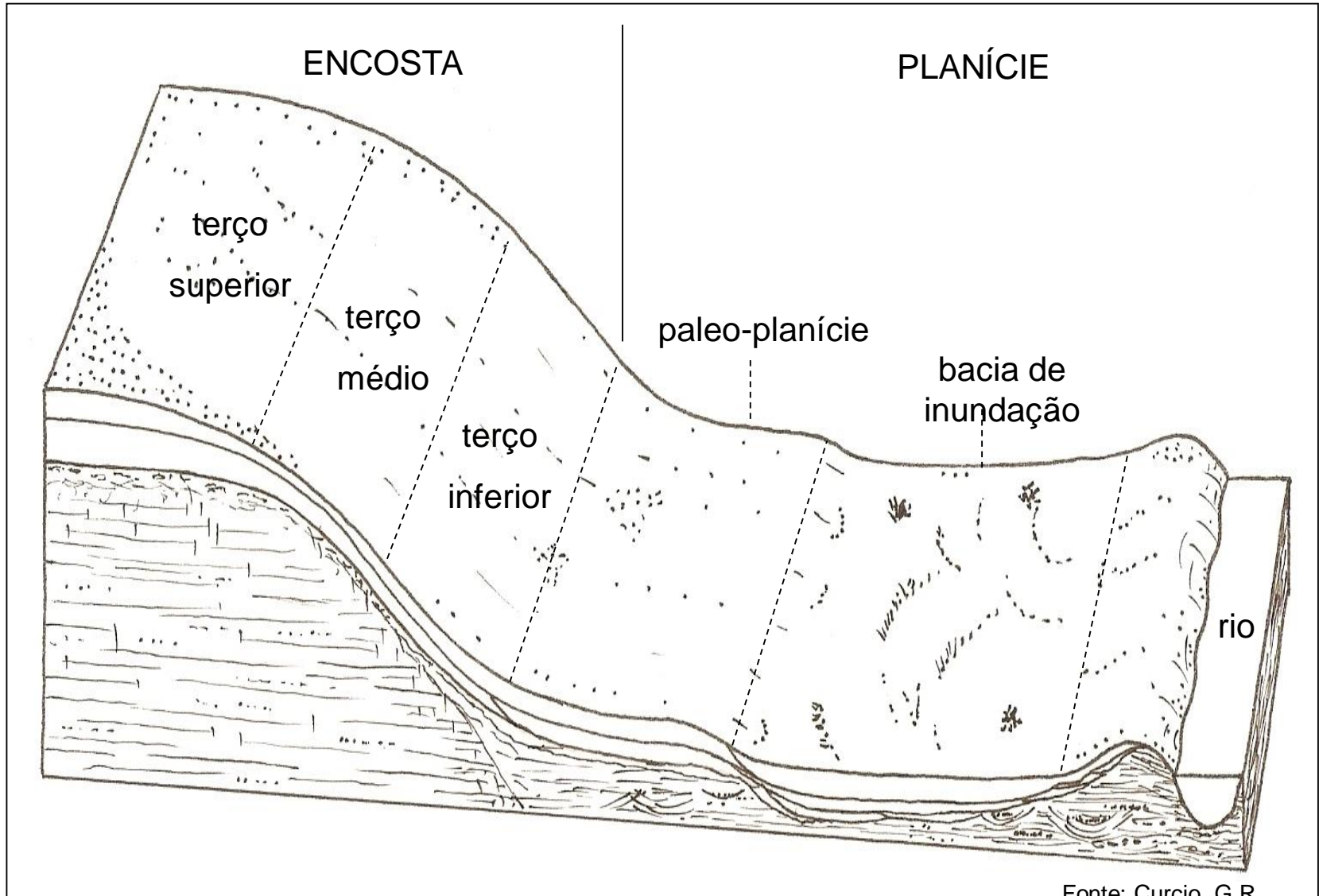
Qualidade de sítio



Rio casca

Olha os microsítios

Topografia, características físicas e químicas do solo e diversidade de espécies



Restauração florestal

Qualidade de sítio e diversidade de espécies arbóreas



Conservatória, município de Valença, RJ – maio (2022)

Restauração florestal - Área de preservação permanente e diversidade de espécies arbóreas



Conservatória, município de Valença, RJ – maio (2022)

Restauração florestal

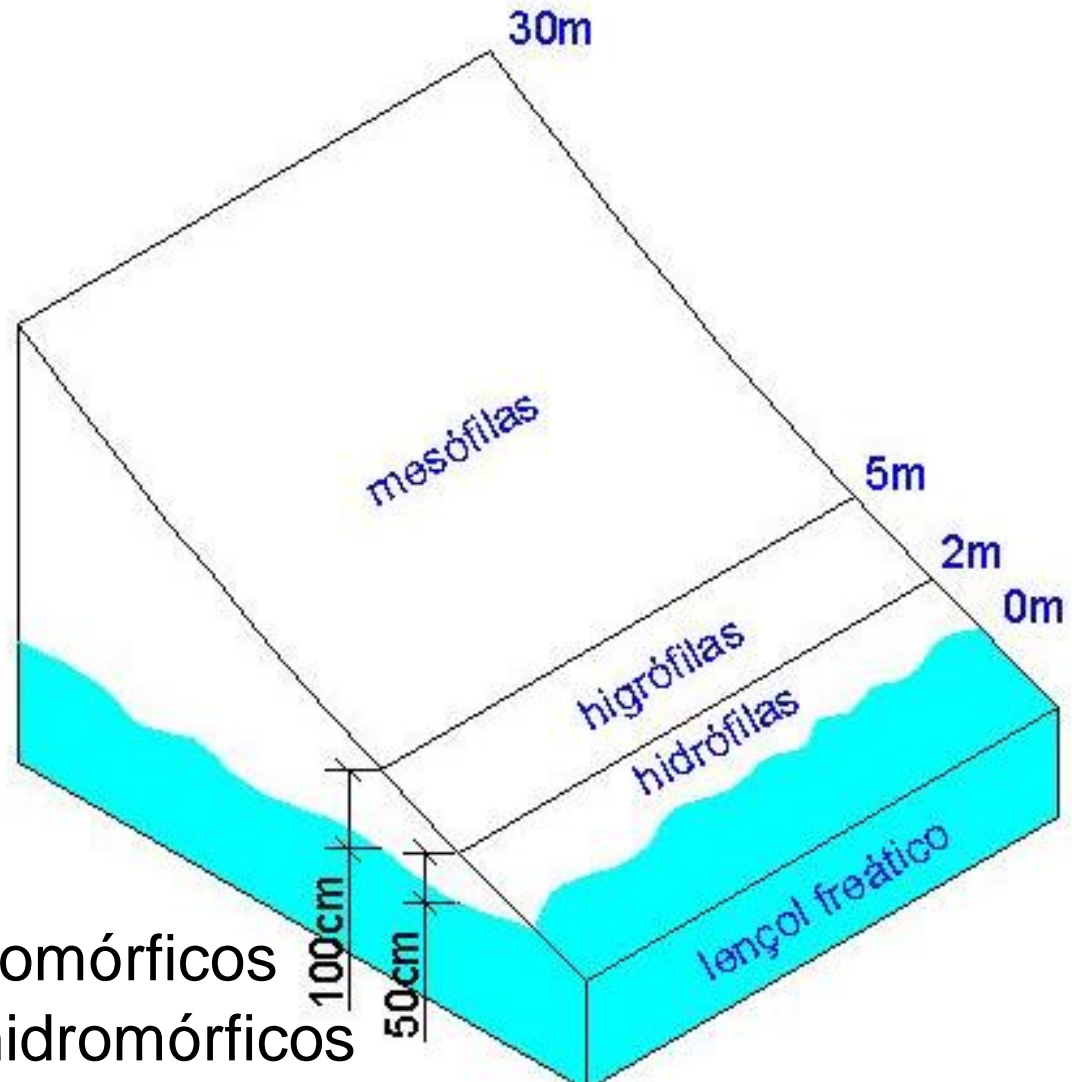
Qualidade de sítio e diversidade de espécies arbóreas



Hidromorfia e qualidade de sítio

Solos não hidromórficos

Solos semi-hidromórficos
Solos hidromórficos



Hidromorfia e qualidade de sítio



Solos hidromórficos



Solos semi
hidromórficos



Solos não
hidromórficos

3 – Preparo da área

Método mecânico
Roçada e coroamento



Método predominância químico
**Aplicação de calda à base de
glyphosate**
(na dose de $1,44 \text{ kg ha}^{-1} \text{ e.a.}$)



Preparo da área, 4 dias após aplicação glifosato



Restauração passiva ou ativa?

25/04/22

Custo de cerca (1 km): R\$ 12.500,00 material

Cerca meio da mata. Divisa de propriedade



Abril 2021

Cerca beira de estrada



Fazenda da família, São Miguel do Anta - MG

Custo (R\$) para 1000 m de cerca levantados pelo Professor

Material	Quant.	Preço unitário	Preço total
Mourões de 8 a 10 cm	375	14,33	5.375,00
Mourões de 10 a 12 cm	125	16,83	2.104,00
Arame farpado – rolo de 250 m	16	270,00	4.320,00
Grampo cerca (kg)	10	25,00	250,00
CUSTO TOTAL			12.050,00
CUSTO por metro linear			12,05

Cerca paraguaia, menos moirões arame liso



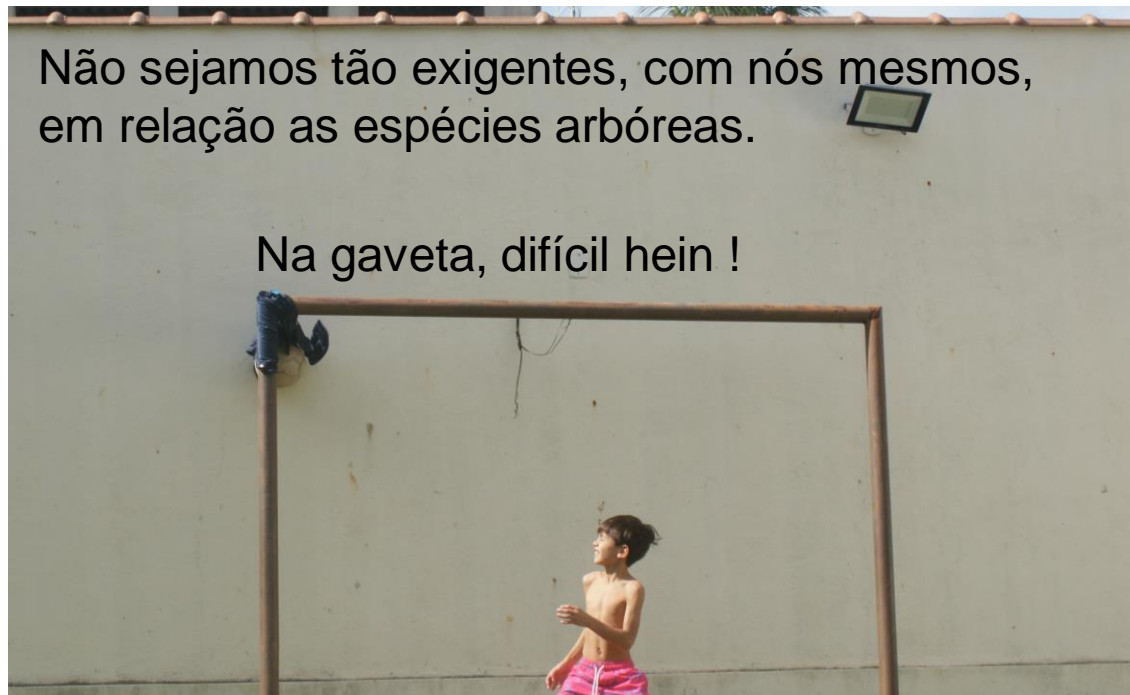
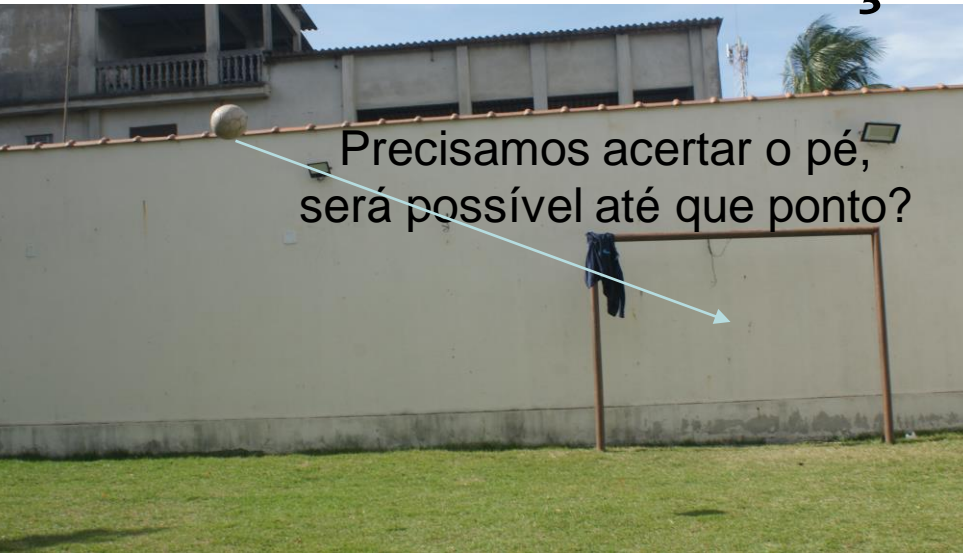
Cerca para formar reflorestamento, com balancins de madeira
Proteção de nascentes. Piraju – SP.

Cerca com balancins de madeira, menos moirões arame liso



Proteção de nascentes. Machadinho - RS.

Adubação e o futebol





Sugere como adubação de plantio de espécies arbóreas nativas, para maioria dos solos região BA e sudeste do Brasil



- ✓ **Não aplicar calcário;**
- ✓ Usar material orgânico como biossólido de lodo de esgoto – 5 litros por cova (Resolução CONAMA 498 / 2020), esterco bovino curtido, esterco de aves curtido ou composto orgânico;
- ✓ Em locais acidentados ou com dificuldades de conseguir material orgânico, solos bastante degradados, sugere 20 a 40 gramas de P_2O_5 / cova, usando fosfato natural reativo ou FH eucalipto ou organomineral, classe B;
- ✓ Não utilizar adubos de alta solubilidade, como superfosfato simples e monoamônio fosfato (MAP) ou N-P-K 04-14-08.

Organomineral como adubação de plantio de espécies arbóreas nativas, para maioria dos solos região BA e sudeste do Brasil



200 a 300 gramas / cova





Espaçamento de plantio

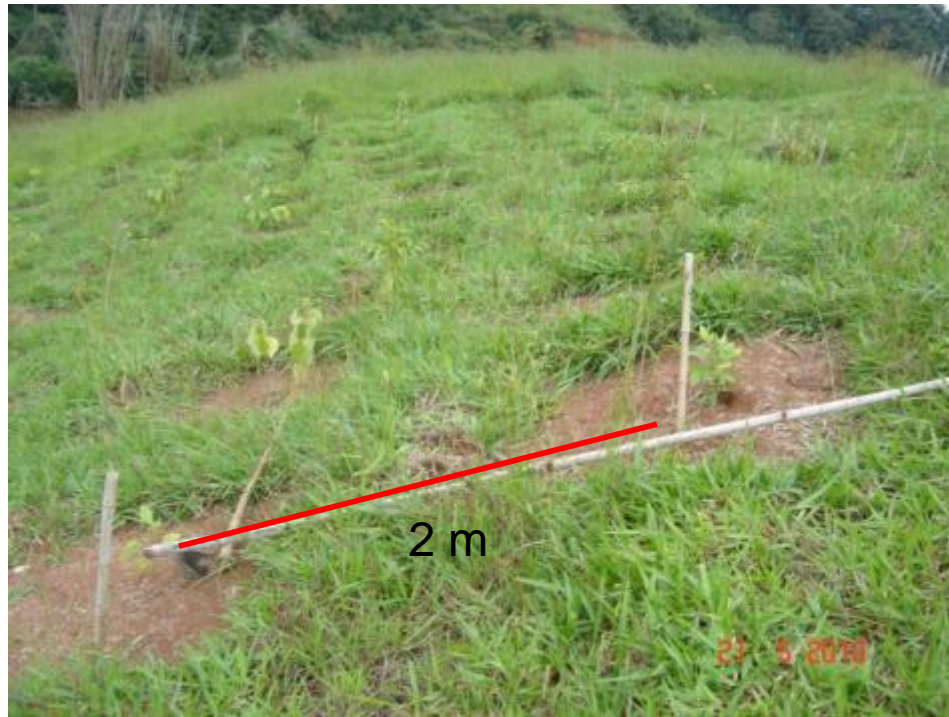


Precisamos definir espaçamento de plantio?



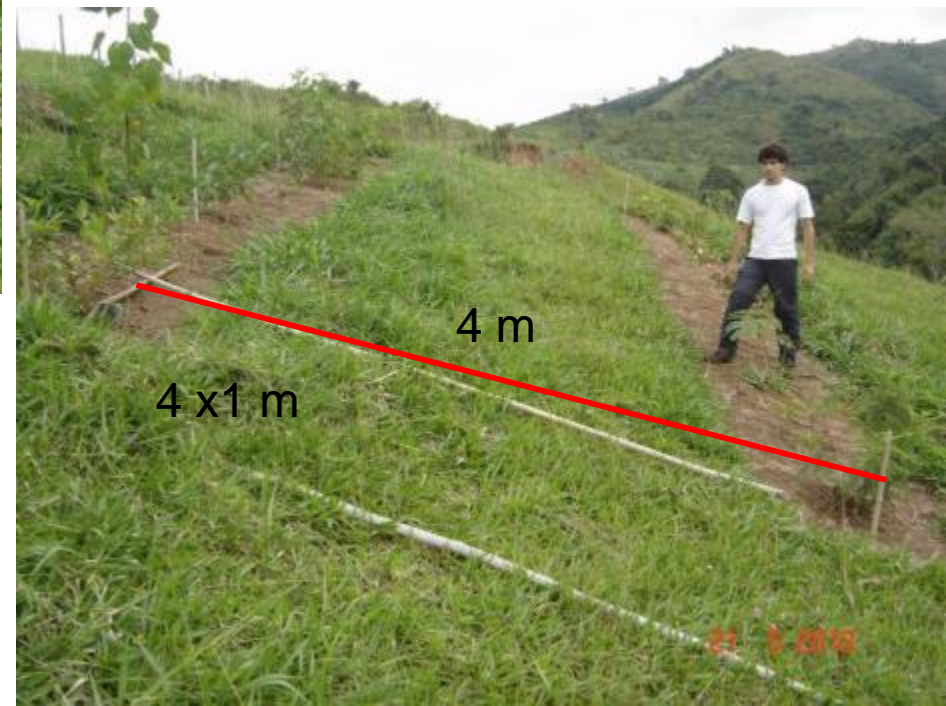
- **Custos:**
- Implantação x manutenção;
- Controle de plantas daninhas (n° de intervenções).
- Auxiliar controle de incêndios;
- Possibilidade de mecanização das operações;
- Fatores ecológicos;
- Crescimento ?

Espaçamento de plantio – Mesma densidade



2 x 2 m

6 meses



4 x 1 m

4 m

Espaçamento de plantio – Mesma densidade



2 x 2 m

Janeiro de 2013 – 3 anos e 2 meses

Janeiro de 2013 – 3 anos e 2 meses

4 x 1 m



Espaçamento e mecanização



Restauração da Mata Ciliar do Rio Macacu – Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), com apoio técnico LAPER / UFRRJ e participação Prefeitura Cach.



8 anos após
plantio

Espaçamento – Adensamento de plantio



Reespaçamento – Adensamento de plantio



Espaçamentos mais utilizados

- 2,0 x 1,5 m;
- 2,0 x 2,0 m;
- 2,5 x 2,0 m;
- 3,2 x 1,8 m.

Escolha do espaçamento

- Adensados – rápido recobrimento do solo (menos manutenção, mais proteção).
- Amplos – menor custo de implantação (mais manutenção).

Controle das formigas cortadeiras



Atta sexdens atacando



**Planta desfolhada
por saúvas**

Controle das formigas cortadeiras em povoamentos **mistos** visando restauração florestal é diferente dos povoamentos **puros** de eucalipto



Controle natural - uso de barreira física biológica



Outubro 2022

Controle natural – plantas iscas

Leguminosas herbáceas



Cultivo de *Canavalia ensiformes* (feijão-de-porco) e *Crotalaria juncea*.

Objetivos:

- Controle *Panicum maximum* (capim colônia) e *Urochloa brizantha* (braquiarião);
- Controle formigas cortadeiras;
- Evita perdas das plantas por incêndios – aceiro verde;
- Aulas práticas IF 225 e IB 235

março 2023

Controle natural – plantas iscas em semeadura direta



Muvuca de sementes em área total

Foto: 09/06/22



Normal Atacada por saúvas

Foto: 18/09/22

Controle natural – plantas iscas



- Eucalipto
- Corymbia
- *Acacia mangium*
- *Acacia auriculiformes*



Cabrallea canjerana (canjerana - Meliaceae) atacada por formigas quenquéns



Formigas quenquéns atacando limbo foliar



Coroamento, 32 dias após aplicação glifosato



Preparo do Solo - Objetivos

- Melhorar as propriedades físicas do solo para facilitar o crescimento do sistema radicular das mudas ou das sementes e propiciar melhor e mais rápido estabelecimento do povoamento florestal, além de diminuir a competição entre plantas indesejáveis e as mudas plantadas ou sementes semeadas.
- Conservar as características físicas e químicas do solo, visando a sustentabilidade.

Que tal assim!
Dessecação com glyphosate,
coroamento e abertura de covas





Isto não

Desvantagens: Custo (R\$/ha), perda de solo por erosão (impacto das gotas de chuvas e carreamento), dificuldade controle das formigas cortadeiras e exposição a radiação.

Vantagens: Possibilidade de correção acidez do solo?, maior crescimento inicial, menor risco de incêndios, possibilidade cultivo de espécies ciclo curto.

Morrão - Roçou, deixou capim brotar (dominância de sapê), aplicou glyphosate

Objetivo: formação povoamento misto para restauração da mata atlântica



Característica	Valor
pH (H ₂ O 1:2,5)	4,7
P (mg/dm ³)	2,8
K ⁺ (mg/dm ³)	26
Ca ²⁺ (Cmol _c /dm ³)	0,2
Mg ²⁺ (Cmol _c /dm ³)	0,5
Al ³⁺ (Cmol _c /dm ³)	1,2
M.O. (dag/dm ³)	2,3
Saturaç bases (%)	12
CTC (Cmol _c /dm ³)	6,37


06/10/21

Coroamento em área que
não aplicou herbicida



Coroamento em área
que aplicou glyphosate





Aplicação de herbicida
nas linhas de plantio

Capinas de faixas das
linhas de plantio



Morrão – marcou local das covas e aplicação de

Objetivo: formação povoamento misto para restauração da mata atlântica



aplicando fertilizante
organomineral

foi aplicado calcário

06/10/21

Morrão – motocoveador e misturando calcário e organo-mineral

Objetivo: formação povoamento misto para restauração da mata atlântica



06/10/21

Transporte das mudas



Viveiro até a propriedade rural



Viveiro de espera até alto do morrão

local de **plantio**

06/10/22

Plantio: Levar as mudas para o alto do morro

Objetivo: formação povoamento misto para restauração da mata atlântica



Reserva Ecológica do Guapiaçu - 06/10/21

Plantio propriamente dito

Objetivo: formação povoamento misto para restauração da mata atlântica



Uso de plantadeira, mudas precisam serem tubetes

Qual lote das 3 mudas vai ter menor custo de transporte viveiro até propriedade, propriedade até o local de plantio?

% Sobrevivência no campo



1,92 kg

0,90 kg

0,27 kg

Incremento de crescimento 6 meses
no campo



Simulação de transporte viveiro - viveiro de espera (propriedade) Trabalho de Renan Carvalho (2015)

Recipiente	Peso (Kg)	Mudas (m ²)	CCC* (und)	PCC** (kg)
Saco plástico	1,25	188	2.567	3.217
Tubete 280	0,28	574	7.828	2.192

*CCC = Capacidade de carga do caminhão de 2,2 x 6,2 (13,6 m²);

**PCC = Peso da carga do caminhão.

Trabalho de Rodrigo Gomes (2020)

Recipiente	Peso (kg) / muda	Nº mudas / m ²	Nº mudas em caminhão de 2,2 x 6,2 m	Peso (kg) carga do caminhão
Saco plástico 9,7 x 20,0 cm	0,79	242	3.200	2.521
Tubete de 280 cm ³	0,23	615	8.125	1.877

Verificamos

Sobrevivência (%)

mudas oriundas s. plásticos 9,7 x 20,0 cm = 95% (94 a 98%) – 3 tr

mudas oriundas de tubetes 280 cm³ = 85% (70 a 96%) – 5 trabalhos

dezembro 2017
local de plantio

Experimento

Porteira 2

Porteira 2

Distância ≈ 170 metros

Porteira

Sacos plásticos

Transportou **25 mudas**
em caixa com 20 kg.

Tubetes 280 cm³

Transportou **87 mudas**
em caixa com 20 kg.

Por este estudo de tempo e movimento, estima-se que:
para plantar 1 hectare
espaçamento 2,0 x 1,5 m

Mudas oriundas de:

- Sacos plásticos: 48,5 hs
- Tubetes 280: 29,0 hs

Sobrev. (%)

- Sacos plásticos: 77,6
- Tubetes 280: 79,7

Transporte
beira estrada

Plantio mecanizado de espécies nativas



Plantio mecanizado de espécies nativas



Plantio mecanizado de espécies nativas



Plantio mecanizado de espécies nativas



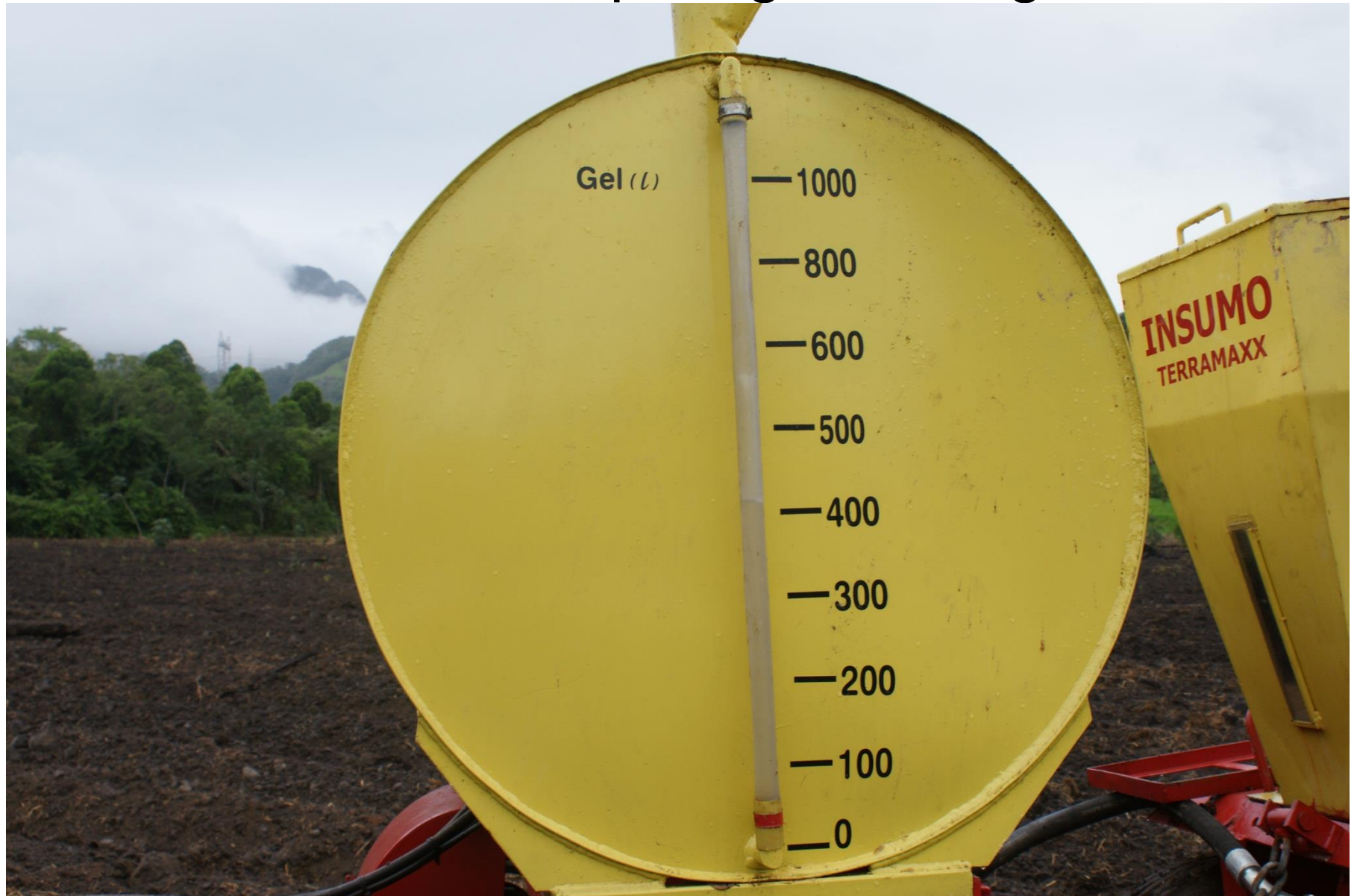
Plantio mecanizado de espécies nativas



Detalhe por onde chega água com gel

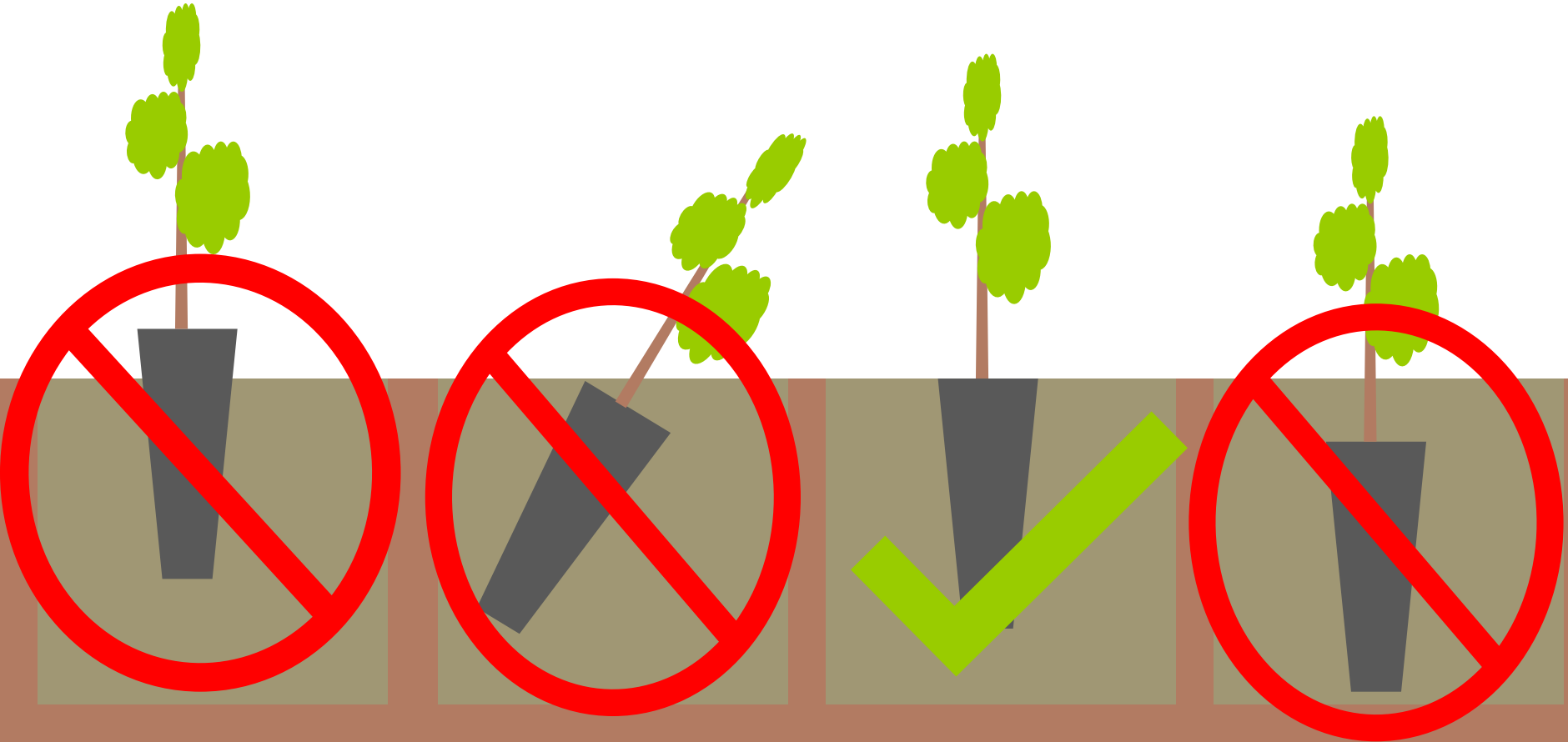
Plantio mecanizado de espécies nativas

Detalhe tanque água com gel



Plantio – Plantio propriamente dito

Cuidados a serem tomados – Qualidade da operação





Torrão exposto

6 meses após plantio

21 5 2010



Replanto devido torrão exposto
6 meses após plantio

21 5 2010

Formação - Plantas daninhas

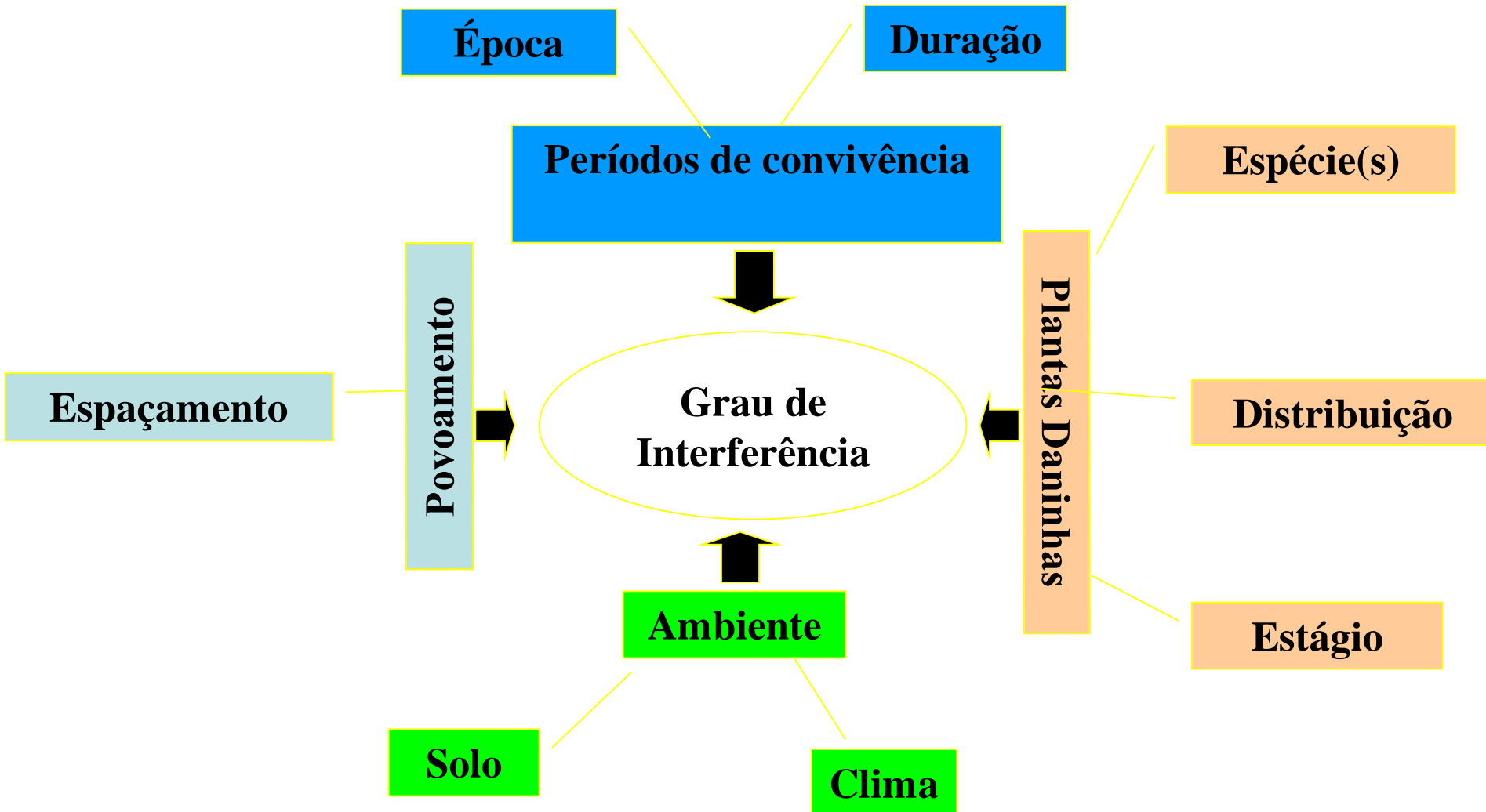
- ✓ Plantas espontâneas:
- ✓ Plantas daninhas: *toda e qualquer planta, cuja semente germine ou rebento propague espontaneamente em área de interesse humano, e que, de alguma forma, interfere prejudicialmente nas atividades do homem.*
- ✓ Manejo integrado de plantas daninhas: *utilização de vários métodos que visam o controle eficiente e econômico e que preservem a qualidade ambiental e a saúde do homem.*

Quais espécies tem potencial de tornarem daninhas para o reflorestamento? Como realizar o controle ?



40 dias após aração e gradagem do terreno, 10/11/21

Fatores que influenciam o controle de plantas daninhas



Controle mecânico – capina em faixas



Controle mecânico

Roçadeira acionada por trator nas entrelinhas do povoamento



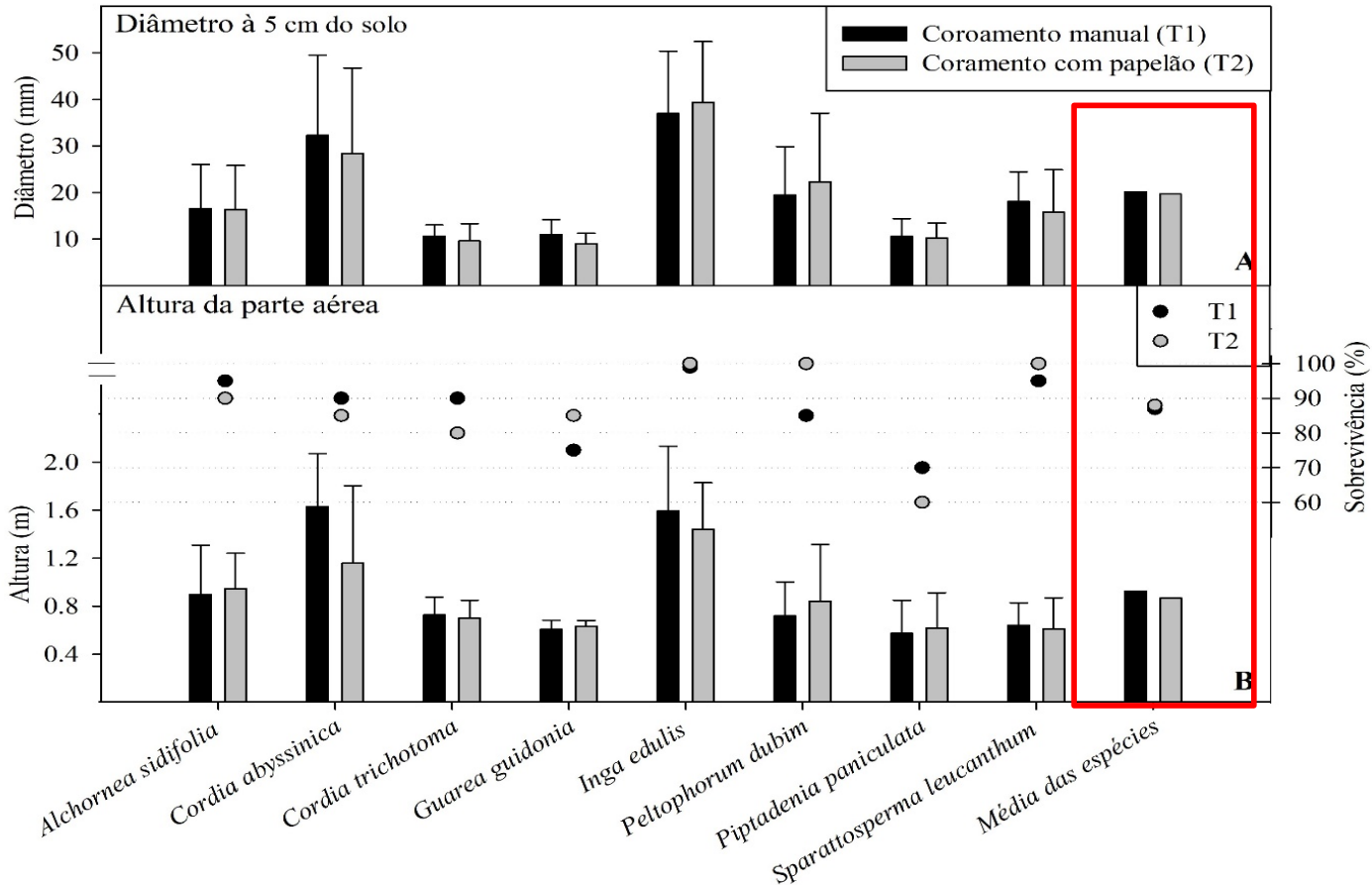
Controle físico – coroamento artificial



Cachoeiras de Macacu, Maio 2017

Comportamento das espécies arbóreas (12 meses após plantio)

Controle mecânico (roçada e **coroamento manual**) e mecânico físico (roçada e **coroamento com papelão**), em área de braquiária em Cachoeiras de Macacu



Custo de controle plantas daninhas até 1 ano após plantio

- Roçada e coroamento com enxada: R\$ 2.596,00 / ha

- Roçada e coroamento com papelão: R\$ 4.304,00 / ha

Fonte: Dias et al. (2019)

Controle físico (consórcio com leguminosas) e Controle mecânico (roçada e capina da faixa) Bom Jardim, RJ



Fotos de 15 meses após plantio
29/01/13



Crescimento espécies arbóreas, aos 30 meses após o plantio. Santos et al.(2019)

Controle	Altura (m)	D5S (cm)	Cobertura solo (%)
Mecânico	1,9	4,5	61,3
Físico	3,2 *	7,6 *	167,4 *

Controle físico - consórcio nativas com eucalipto entre as linhas de plantio
Controle mecânico - roçada e coroamento



T5

Controle físico - consórcio nativas com eucalipto entre as linhas de plantio



Controlar o mato fica caro! Precisamos de estratégias para diminuir os custos e favorecer a restauração da mata atlântica



Método mecânico
Roçada e coroamento



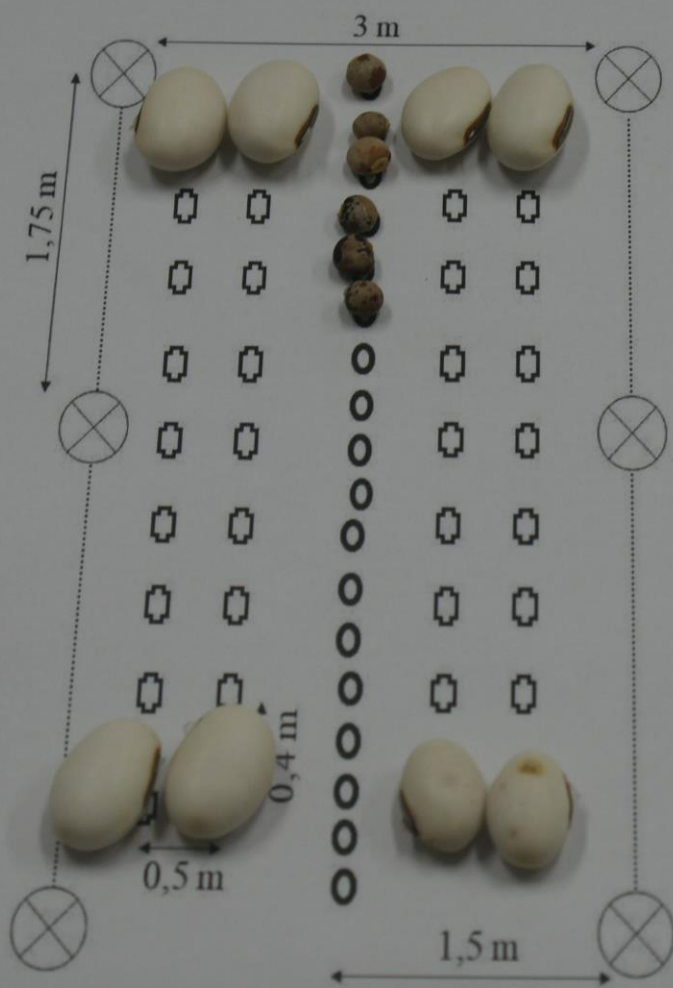
Método predominância químico
Aplicação de calda à base de glyphosate
(na dose de $1,44 \text{ kg ha}^{-1} \text{ e.a.}$)

Estratégia químico-cultural: glyphosate, controle físico (consórcio com leguminosas herbáceas) e mecânico (capina e roçada)



70 dias após aplicação roundup e 30 dias após semeadura leguminosas
Cachoeiras de Macacu, RJ. Nov 2017.

Esquema de controle físico com uso de feijão guandu (*Cajanus guandu*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*)



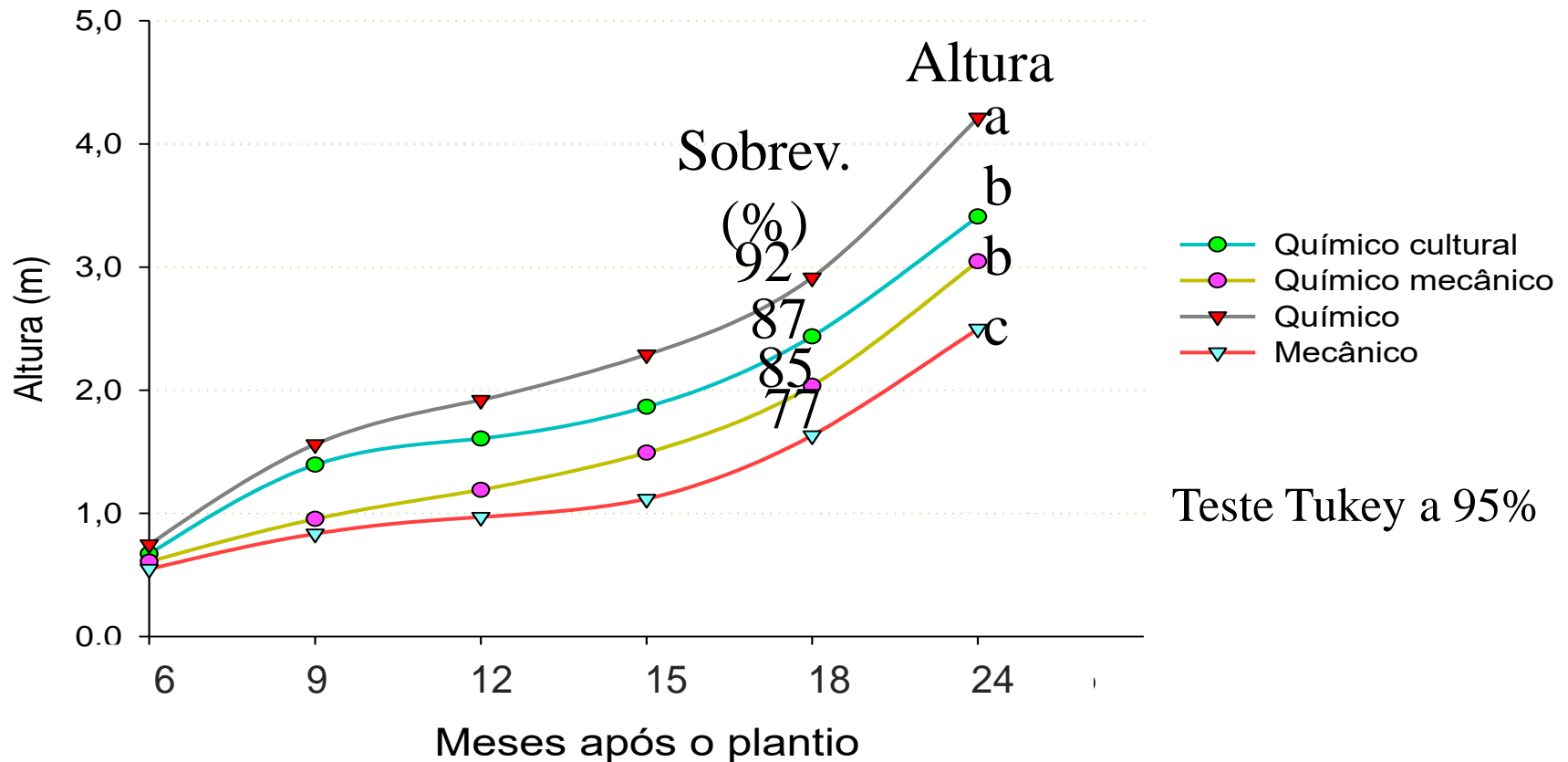
- ⊗ Espécie arbórea
- Feijão guandu
- ⊕ Feijão de porco

A photograph showing a row of pig bean seeds (Canavalia ensiformis) and a row of guandú seeds (Cajanus guandu) next to the legend.

Glyphosate e leguminosas herbáceas

Espaçamento: 3,0 x 1,7 m. Foram plantadas mudas de 8 espécies arbóreas, em maio 2017. 3 unidades experimentais de 214 m² de cada tratamento.

Quím_mecânico – calda de glyphosate na linha de plantio (1,4 m de largura) e roçada nas entrelinhas, sempre que a braquiária atingiu 35 cm de parte aérea.

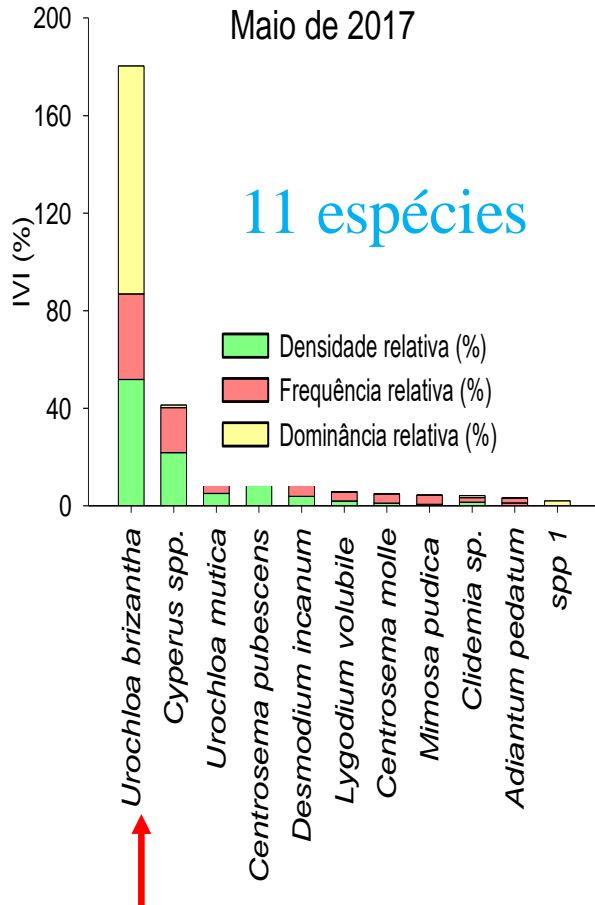


Fitossociologia de plantas herbáceas aos 19 meses após o plantio das mudas

Caracterização da área

Maio de 2017

11 espécies



→ *Urochloa brizantha*
Cyperus spp.
Urochloa mutica
Centrosema pubescens
Adiantum pedatum
Desmodium adscendens
Clidemia sp.
Commelina benghalensis
Mikania glomerata

mecânico

9 espécies

Dezembro de 2018

Cyperus spp.
Mikania glomerata
Centrosema pubescens
 → *Urochloa brizantha*
Commelina benghalensis
Emilia sonchifolia
Ageratum conyzoides
Clidemia sp.
Sauvagesia erecta
Sonchus oleraceus
Phyllanthus tenellus
Lygodium volubile
Sida cordifolia
Amaranthus viridis
Desmodium adscendens
Hyptis brevipes
Hydrocotyle leucocephala
Adiantum pedatum
Urochloa mutica

glyphosate

19 espécies

Dezembro de 2018



Controle – 4 plantas e
3 espécies

Outro experimento
Idade: 17 meses
Plantio e enriquecimento

Químico 2 – 26 plantas e 6 sp

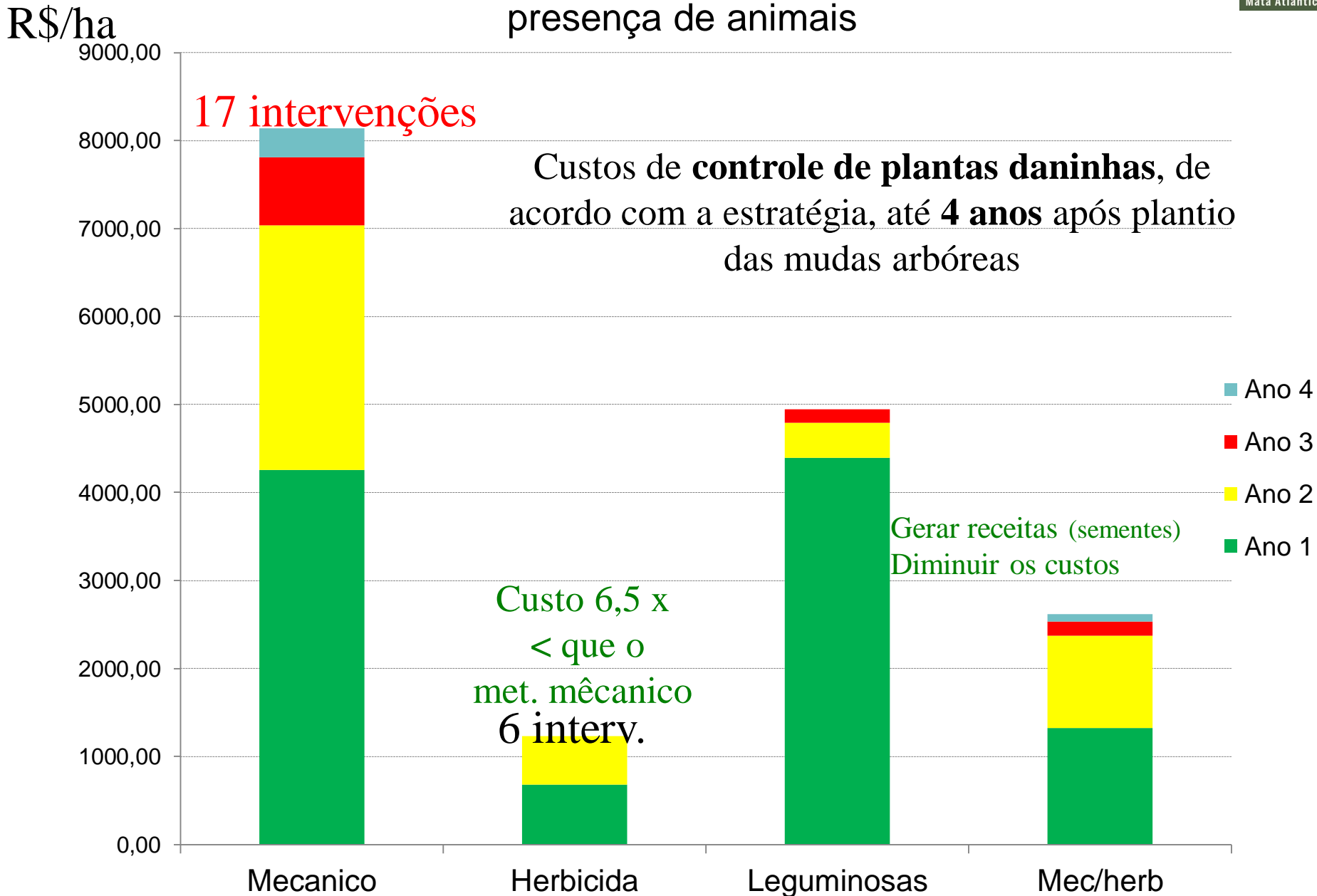
Idade: 2 anos após plantio
Maio 2019

Mecânico 1 – 0 plantas

Mecânico 2 – 4 plantas e 2 sp

Químico 1 – 32 plantas e 12 sp

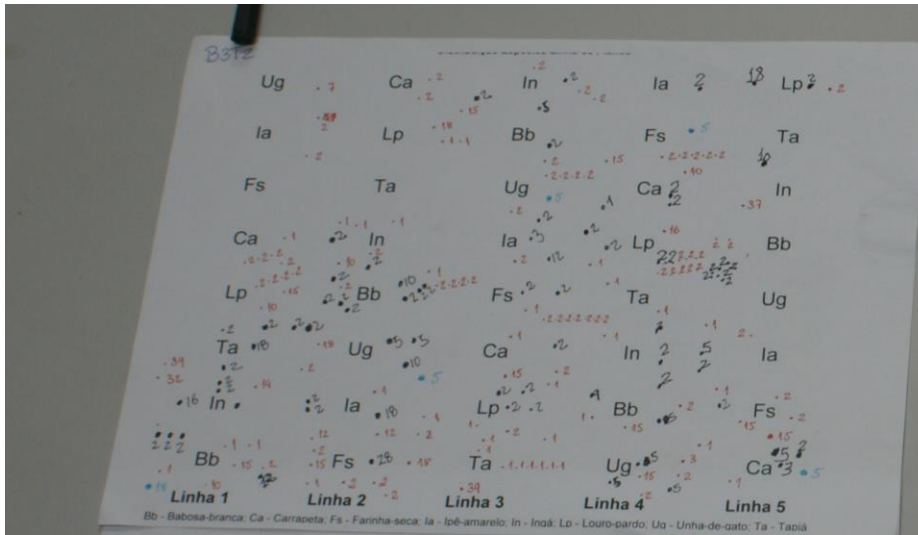
Precisamos de estratégias de controle da braquiária, diminuir os custos e favorecer chegada novas plantas e presença de animais



Espacialização dos indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas regenerantes ($h > 0,6$ m), em unidade experimental de $15,0 \times 14,3$ m sob duas estratégias de controle de plantas daninhas, aos 5 anos após plantio das mudas (maio 2022)

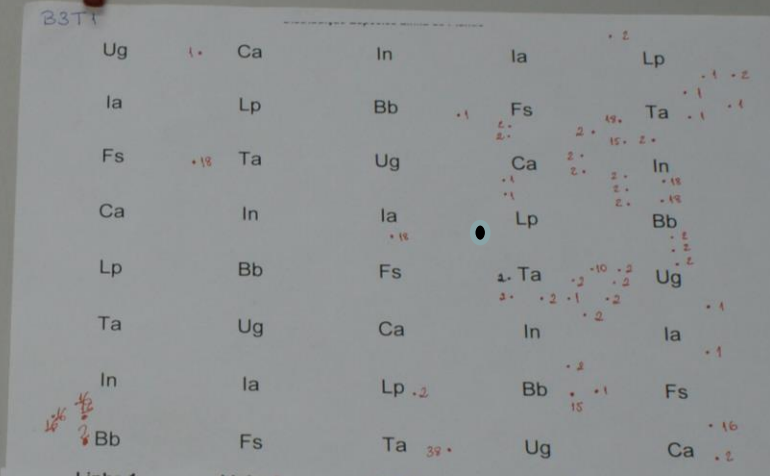
Pred. Químico (214 m^2)

Mecânico (214 m^2)



Num	Espécie	C1	C2	C3	Total
2	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. BR. Roem & Schult	64	52		116
1	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	34	1		35
5	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		11	4	15
15	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	10			10
10	<i>Alchornea sidifolia</i> Mull. Arg.	4	3		7
18	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	3	3	1	7
3	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	2		3
12	<i>Miconia</i> sp1	2	1		3
9	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin		2		2
39	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	2			2
16	<i>Vernonanthura paludosa</i> (Gardner) H. Rob	1	1		2
28	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke		1		1
32	Coletada 2	1			1
14	<i>Inga edulis</i> Mart.	1			1
37	<i>Miconia</i> sp2	1			1
7	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	1			1
Total		125	77	5	207
C1: altura 0,6 - 2,0 m					
C2: altura > 2,0 m e CAP < 15 cm					
C3: CAP ≥ 15 cm					

16 espécies



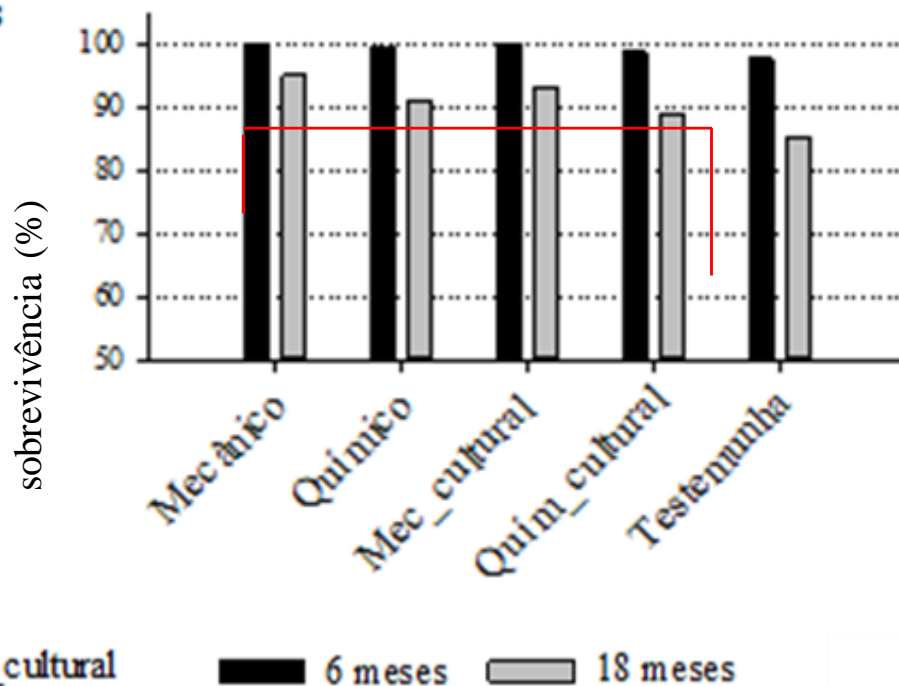
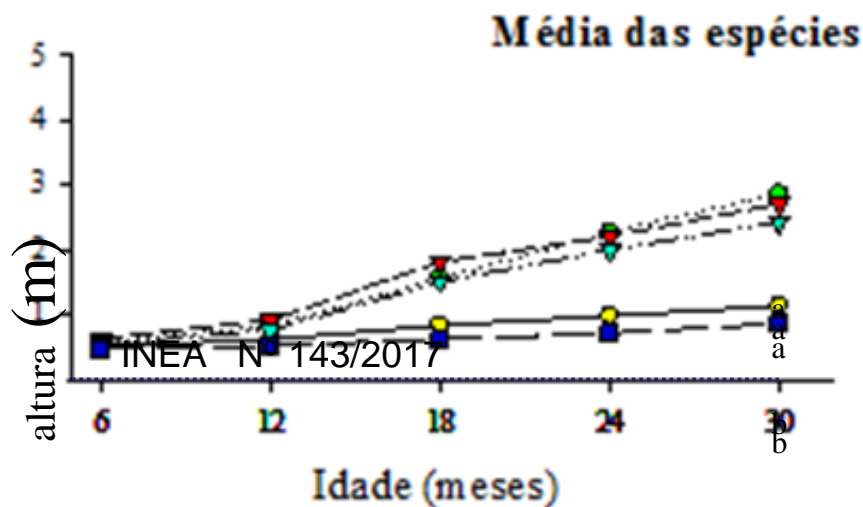
Num	Espécie	C1	C2	C3	Total
2	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. BR. Roem & Schult	25	1		26
1	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	12			12
18	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	5			5
16	<i>Vernonanthura paludosa</i> (Gardner) H. Rob	5			5
15	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2			2
10	<i>Alchornea sidifolia</i> Mull. Arg.	1			1
38	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1			1
Total		51	1		52
C1: altura 0,6 - 2,0 m					
C2: altura > 2,0 m e CAP < 15 cm					

7 espécies

Como está o povoamento 5 anos após plantio?

Característica	Mecânico	Químico
Plantadas - sobrevivência (%)	68,3	85,0
Plantadas – média de altura (m)	6,0	6,8
Plantadas – média de DAP (cm)	10,8	13,9
Plantadas – estoque de carbono parte aérea (ton/ha)	29,91	45,07
Herbáceas – massa seca de <i>Urochloa brizanta</i> (g/m ²)	58,3	1,7
Herbáceas – parcelas <i>Urochloa brizantha</i> presente (%)	43,7	6,2
Herbáceas – número de espécies (42 meses após plantio)	7	9
Custos - preços atualizados para julho 2023 (R\$/ha)	8.467,00	1.677,00
Nº espécies arbustivas e arbóreas regener. > 0,6 m (ha)	15	35
Nº indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas regenerantes > 0,6 m de altura (ha)	3.910	7.539
Nº indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas regenerantes CAP ≥ 15 cm (ha)	16	171
Massa seca de serrapilheira (ton/ha)	6,17	7,69

Espécies: *Joannesia princeps*, *Dictyoloma vanderllanum*,
Anandenanthera macrocarpa, *Inga vera* e *Paubrasilia echinata*
Plantio: 30 outubro 2018



Médias de altura seguidas pela mesma letra, na última medição, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \geq 0,95$). Lisboa (2021).



São Francisco de Itabapoana – RJ

Urochloa decumbes

Cobertura de copa (m²) das espécies arbóreas Valores médios (%) de U.E. e (coeficiente) variação



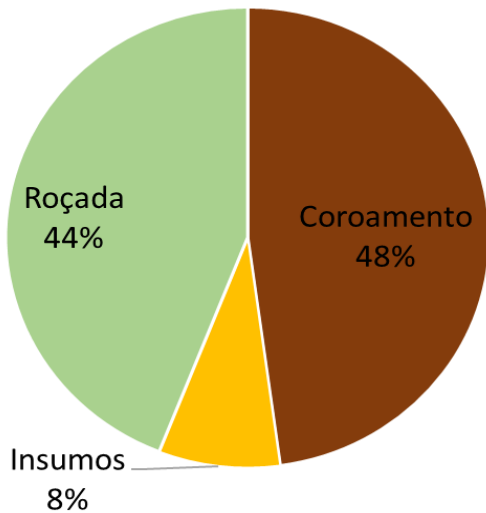
Idade	Método	Químico	Mec_cultural	Quim_cultural	Mecânico	Testemun
18 meses	Grau de cobertura	34,9 (57,1)	30,9 (5,9)	22,9 (13,7)	11,7 (22,9)	4,6 (49,6)
	Intercessão de linhas	64,3 (37,9)	69,2 (3,4)	56,0 (7,1)	36,3 (12,2)	16,9 (23,6)
30 meses	Grau de cobertura	103,8 (33,0)	74,1 (6,1)	60,0 (11,5)	32,8 (12,2)	21,5 (27,6)
	Intercessão de linhas	119,6 (24,4)	105,1 (2,9)	94,1 (5,4)	54,8 (12,2)	36,5 (26,5)

Valores de referência de cobertura de copa (%) para fins de quitação nas fitofisionomias florestais de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semi-decidual para o Estado do Rio de Janeiro. INEA nº 143/2017

Parâmetros	Crítico = 0	Mínimo = 0,65	Adequado = 1
Cobertura de copa (%)	< 50	≥ 50 < 70	≥ 70

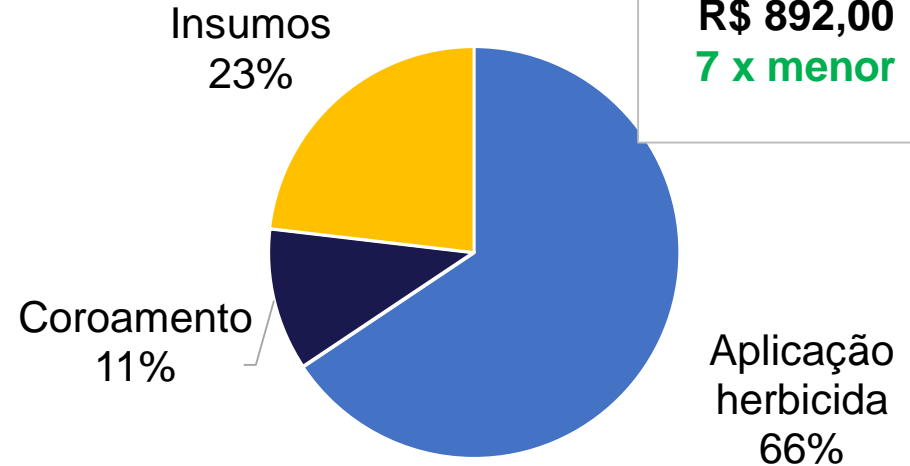
Custos (R\$ / ha) de controle plantas daninhas até 3 anos

Mecânico



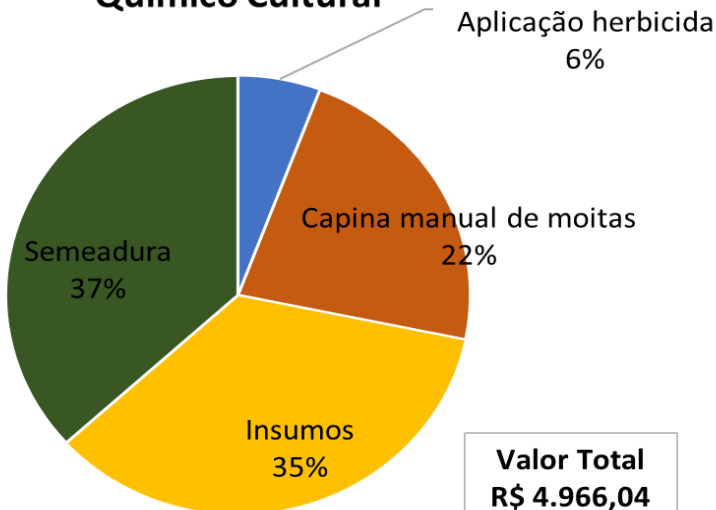
Valor Total
R\$ 7.053,38

Químico



Custo:
R\$ 892,00
7 x menor

Químico Cultural



Valor Total
R\$ 4.966,04

Rendimento das sementes

- Feijão-de-porco:
Produção 857 kg/ha;
Valor: R\$ 6.125,00 / ha
- Feijão guandu:
Produção: 42,5 kg/ha;
Valor: R\$ 425,00 / ha

Controle químico – Tecnologia de aplicação herbicidas: capacitação e treinamento



Aceiros são caros e podem causar erosão no solo



Capina

Aplicação de glifosato e
capina



Aceiro verde – Experiência



Fogo foi contido pela vegetação?
Seropédica, 26 dias sem chuvas

Aceiro verde – Experiência

- Roçado em 26/10/22
- Aplicação glifosato 07/12/22
- Semeadura feijão de porco: 02/02/23



Aceiro verde – Experiência



Uso aceiro verde REGUA



3 meses após sementeira que ocorreu 25/04/23



Acompanhe nossas atividades:



<https://www.linkedin.com/company/laper-ufrrj/>



<https://www.instagram.com/laper.ufrrj/>

e-mail: laper.ufrrj@gmail.com

Em 21 de abril 2022 – aplicando glifosato



Em 26 de abril 2022 – 5 dias após aplicação de glifosato



Em 25 de maio 2022 – todas as mudas plantadas Será o que vai acontecer!



Em 25 de maio 2022 – merecemos ver esta
belíssima paisagem. Quem somos nós?



Em 31 de março 2023 – 10 meses após plantio





Vamos ver como esta em 26 de julho 2023 ?
14 meses depois

Em 25 de maio 2022 – esta paisagem da mata atlântica realmente é belíssima!



Obrigado