

[Voltar para página inicial](#)

Linha de pesquisa 1: Teste de técnicas de restauração ecológica na planície costeira

1.1 ÁREA DE ESTUDO

A área em restauração está localizada no município de Caraguatatuba (SP), ao lado da Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato (UTGCA). Sua área é de 6,5 ha e distribui-se em uma faixa com 50m de largura a partir da margem esquerda do Rio Camburu e cerca de 1,3 km de extensão.



A vegetação original provavelmente era do tipo Floresta de Transição Restinga-Encosta. No entanto, a área já se encontrava desmatada há, no mínimo, cinco décadas antes da realização do estudo, sendo utilizada como pastagem até ser desapropriada para a instalação da unidade. Na pastagem predominavam gramíneas invasoras e alguns arbustos isolados, principalmente de mamona (*Ricinus communis*) e goiaba (*Psidium guajava*). Sem conexão com a vegetação remanescente que recobre as escarpas da Serra do Mar, o local também não se ligava a fragmentos de floresta da planície costeira.

1.2 SISTEMAS DE PLANTIO

O plantio de mudas foi iniciado em fevereiro de 2012, com 15.690 mudas plantadas. Foram utilizadas mudas de 53 espécies arbóreas que ocorrem na planície costeira do litoral de São Paulo. A ideia do projeto era testar diferentes formas de plantio, comparando os resultados do sistema isolado e do sistema agregado. No sistema isolado, as mudas são plantadas em linhas, com uma distância mínima de 2m entre si. Já no plantio agregado, as mudas são plantadas em núcleos de 13 mudas, sendo 5 de espécies pioneiras e 8 de espécies não pioneiras (ver esquema na figura abaixo).

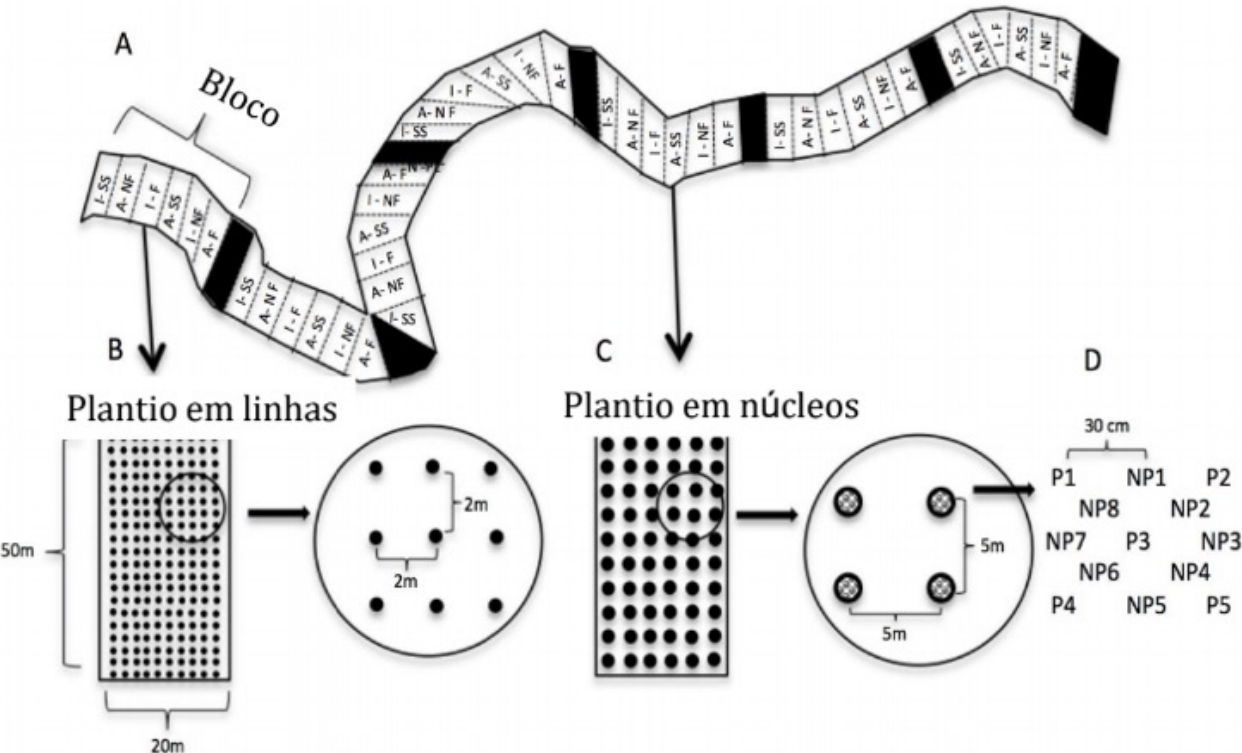
A área de estudo foi dividida em 62 parcelas, distribuídas em 6 combinações de tratamento e uma parcela controle (sem plantio). Com isso, foram obtidos 9 blocos (réplicas), cada um contendo todas as combinações de tratamento. As combinações de tratamento utilizadas foram:

- I-F: Plantio isolado, com adição de fertilizante NPK
- I-NF: Plantio isolado, sem adição de fertilizante
- I-SS: Plantio isolado, com adição de terra vegetal

- A-F: Plantio agregado (em núcleos), com adição de fertilizante NPK
- A-NF: Plantio agregado (em núcleos), sem adição de fertilizante
- A-SS: Plantio agregado (em núcleos), com adição de terra vegetal

Obs.: Em função de problemas no plantio em um dos blocos, apenas 8 blocos foram monitorados, resultando em um total de 48 parcelas de plantio e 8 parcelas controle.

Após o plantio, a área foi roçada a cada 3 meses para evitar competição das gramíneas invasoras com as mudas. De fevereiro de 2012 a março de 2014, ocorreram quatro monitoramentos semestrais de metade das mudas, com registro de dados de sobrevivência, crescimento em altura, diâmetro e área de copa.



Esquema de distribuição espacial das mudas. A) Composição de um bloco. B) Plantio das espécies em linha (sistema isolado). C) Plantio das espécies em núcleo (sistema agregado). D) Cada núcleo foi composto por 13 mudas, sendo 5 de espécies pioneiras (P) e 8 de espécies não-pioneiras (NP).

Monitoramento	Data	Intervalo (meses)
T1	Agosto de 2012	-
T2	Fevereiro de 2013	6
T3	Agosto de 2013	6
T4	Março de 2014	7

1.3 PROJETOS DESENVOLVIDOS

1.3.1 Desempenho das mudas em diferentes modelos de restauração



Pergunta de pesquisa

O sistema de plantio agregado de mudas (*i.e.* em núcleos) favorece a sobrevivência e o crescimento de mudas de árvores em uma área em restauração?

O que foi feito

Dados de sobrevivência e crescimento em altura e diâmetro de 18 espécies, coletados nos monitoramentos semestrais ([seção 1.2](#)) por 18 meses, foram utilizados para comparar o desempenho das mudas nos plantios isolado e agregado (núcleos).

Resultados principais

- O plantio agregado em núcleos aumentou significativamente a sobrevivência das mudas de espécies não-pioneiras na área em restauração, indicando facilitação.
- Os núcleos tiveram um efeito negativo sobre o crescimento em diâmetro das espécies não-pioneiras.
- A adição de nutrientes para plantas no plantio convencional em linha (isolado) teve um efeito negativo na sobrevivência das plantas, tanto para espécies pioneiras quanto não-pioneiras

Importância e aplicações

- Avanços na generalização da importância de facilitação para um conjunto amplo de espécies em áreas da planície costeira
- Indicações de espécies com alta e baixa mortalidade
- Sugestões para novos projetos de restauração e que podem ser testadas em estudos futuros:

I. plantar mudas de maior porte das espécies pioneiras, de modo que mais rapidamente elas possam sombrear as outras plantas

II. sempre adicionar nutrientes aos núcleos

III. aumentar um pouco o espaçamento (de 30 para 60 cm), de modo que a competição por recursos diminua nas fases iniciais

IV. não adicionar nutrientes diretamente nas covas quando as mudas forem plantadas em linha (isoladas) em áreas de solo arenoso, embora essa sugestão deva ser interpretada com cautela.

Trabalhos resultantes

[Restauração ecológica e processos estruturadores de comunidades vegetais](#) (tese de doutorado)

[Cluster planting facilitates survival but not growth in early development of restored tropical forest](#) (artigo científico)

1.3.2 Acúmulo de biomassa



Pergunta de pesquisa

Quanto carbono foi acumulado pelas mudas nos diferentes sistemas de plantio ao longo dos dois primeiros anos de restauração?

O que foi feito

Em média, três indivíduos de cada espécie foram amostrados, totalizando 67 indivíduos de 21 espécies. A coleta consistia em:



- remoção do indivíduo;
- fracionamento em parte aérea (caule, galhos e folhas) e parte subterrânea (raízes);
- secagem em estufa até atingirem um peso constante (7 a 10 dias), e
- obtenção do peso seco final.

O peso fresco de cada fração (caule, galhos e folhas) foi medido em campo e o peso seco, em laboratório. No caso de mudas com diâmetro à altura do solo (DAS) maior do que 2,5 cm, que não poderiam ser coletadas inteiras, o peso fresco foi registrado a partir de uma sub-amostra, cujo peso seco serviu de base para estimar o peso seco total da fração.

Dados de diâmetro, altura e copa das mudas, coletados durante o monitoramento de 2014, foram utilizados para ajustar equações alométricas que representassem a melhor relação entre peso seco e as medidas das plantas. A melhor relação foi aplicada a todas as mudas monitoradas e, com isso, a biomassa que as plantas representavam em 2014 foi estimada, de forma a obter o incremento de biomassa nos primeiros dois anos de plantio.

A partir dos dados de biomassa, o estoque de carbono foi estimado usando uma aproximação de que cerca de 50% da biomassa vegetal é composta por carbono.

Resultados principais

- No período de dois anos, as mudas monitoradas pela equipe do Labtrop acumularam aproximadamente 2,6 toneladas (Mg) de biomassa seca por hectare, o que representa 1,3 toneladas (Mg) de Carbono por hectare (5,2 e 2,6 toneladas, respectivamente, se considerarmos o plantio como um todo, já que as estimativas citadas foram feitas considerando apenas as mudas monitoradas, que correspondem a 50% do plantio todo).
- A maior parte da biomassa aérea esteve concentrada nos ramos, por se tratar de áreas em fases iniciais de restauração e as mudas ainda estarem jovens. Outros estudos apontam para o caule como sendo o compartimento de maior contribuição.

- Cerca de 23% da biomassa total está armazenada no compartimento subterrâneo (raízes).

Importância e aplicações

- A biomassa se aproxima dos valores observados em áreas de pastagens, que variam em torno de 7 a 10 Mg/ha. Isso indica que em apenas dois anos de plantio, a biomassa acumulada pelas mudas já se aproximou da quantidade existente anteriormente ao plantio.
- Os valores de acúmulo de biomassa no plantio em geral, descritos no item acima, estão associados a uma alta diversidade de espécies (53 espécies plantadas), ao contrário da área de pastagem, que continha poucas espécies.

Trabalhos resultantes

[Estimativa de biomassa e carbono em um plantio de restauração de um ecossistema litorâneo em Caraguatatuba, SP](#) (monografia de conclusão de curso)

1.3.3 Produção de serapilheira

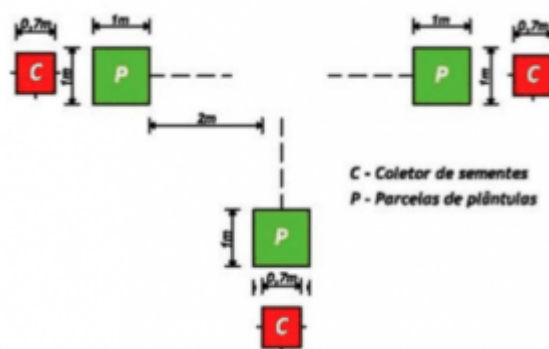


Pergunta de pesquisa

O sistema de plantio afeta a produção de serapilheira em uma área em restauração?

O que foi feito

Três coletores de serapilheira foram instalados no centro de cada uma das 62 parcelas da área em restauração. Cada coletor amostrava uma área de $0,5 \text{ m}^2$. O material, que foi coletado mensalmente durante dois anos, era levado ao laboratório, seco em estufa e pesado.



O material dos coletores centrais foi triado e separado em folhas, caules finos, caules grossos, material reprodutivo e detritos para estimativa do peso de cada categoria separadamente.

Resultados principais

- Em um período de dois anos, a produção de serapilheira nos dois tipos de plantio ($254,91 \text{ g/m}^2$) foi cerca de duas vezes maior do que nas áreas sem plantio ($120,99 \text{ g/m}^2$).
- Os tipos de plantio (linhas e núcleos) não diferem entre si em relação à produção de serapilheira.

Importância e aplicações

- Tanto o plantio em núcleo quanto o plantio em linhas promovem o aumento de deposição de serapilheira. Isso indica que ambas as formas de plantio são boas para recuperar esse processo ecológico importante para a proteção do solo em relação aos danos físicos, para a melhoria das condições microclimáticas no nível do solo, para o restabelecimento da fauna edáfica e, consequentemente, a recuperação dos processos de ciclagem de nutrientes.

Trabalhos resultantes

[Produção de serapilheira em função do sistema de plantio em mudas em uma área de restauração florestal de dois anos na planície costeira de Caraguatatuba, São Paulo, Brasil](#) (artigo científico)

1.4 ESTUDOS COMPLEMENTARES

[Relação entre características funcionais e o desempenho de espécies arbóreas nativas em um plantio](#)

[de restauração](#) (dissertação de mestrado)

[Efeitos da nucleação nas respostas fisiológicas de mudas arbóreas em uma área de restauração ecológica](#) (dissertação de mestrado)

[Mortalidade de mudas em diferentes modelos de restauração ambiental em uma área de planície costeira](#) (monografia de conclusão de curso)

[Efeito da riqueza de espécies na decomposição foliar: teste experimental em área em restauração em Caraguatatuba, SP](#) (monografia de conclusão de curso)

[Influência da estrutura da vegetação e composição de espécies sobre a chegada de sementes em uma área de plantio de restauração ecológica](#) (relatório de iniciação científica)

Saiba mais sobre o projeto

[Linha de pesquisa 2: Ampliação do conhecimento sobre a vegetação da região, seus processos ecológicos e ecossistêmicos](#)

[Página inicial - Apresentação: Ecologia e restauração de ecossistemas da planície costeira no litoral norte de São Paulo](#)

From:

<http://labtrop.ib.usp.br/> - **Laboratório de Ecologia de Florestas Tropicais**

Permanent link:

<http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=projetos:litoralnorte:desempenho>



Last update: **2019/07/30 17:39**