

CLIENTE:	RESERVA NATURAL VALE (RNV) – Linhares (ES)
PRODUTO:	Recipientes biodegradáveis BIOTOCO
APLICAÇÃO:	Desenvolvimento de mudas de plantas: em viveiros e no campo
CONTATO:	Diego Balestrin (engenheiro responsável por coordenar o experimento na RNV)
DATA:	Setembro de 2022

TOCO Engenharia e Inovação Ambiental Ltda – www.biotoco.com.br - +55(21) 98806 1000

1. História:

Após um bem sucedido experimento, em viveiros, de plantio de sementes de plantas, com a total assistência da **EMBRAPA**-solos (RJ) que gerou um relatório técnico, a TOCO decidiu por repeti-lo em um renomado viveiro brasileiro de produção de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica

Decidiu-se por delinear um novo experimento nos viveiros da **Reserva Natural Vale (RNV)**, em Linhares-ES, que além dos ensaios em viveiros, experimentaríamos o plantio no sistema de semeadura direta no campo.

A Reserva Natural Vale (RNV), localizada na Rodovia BR 101, KM 122 - Linhares, Espírito Santo, preserva uma área singular de cerca de 23 mil hectares de Mata Atlântica praticamente intacta na região.

O objetivo de delinear este experimento é o de comprovar, de forma prática, os atributos de valor dos recipientes biodegradáveis **biotoco** como sendo uma alternativa sustentável, do ponto de vista ambiental e econômico, para a mitigação dos atuais tubetes e sacolas de plástico, no desenvolvimento de mudas de plantas.

O experimento foi iniciado em 28 de março de 2022 e finalizado, com êxito após 90 dias (30/6/2022).

2. Solução técnica e procedimentos para o plantio das sementes:

Semeou-se em 450 recipientes biodegradáveis BIOTOCO de 110 cm³ de capacidade volumétrica, com o uso de substrato do próprio viveiro (composto de duas partes de solo argiloso por 1 parte de esterco de curral acrescida de 1 parte de casca de café + adubação de superfostato simples) e usando sementes das espécies *Citharexylum myrianthum* (Tucaneiro) e *Enterolobium contortisiliquum* (orelha de negro).

Vale ressaltar que este quantitativo e mistura foi utilizado para cada uma das espécies avaliadas.

O experimento no viveiro teve início no dia 28/03/22, sendo as mudas separadas em 4 lotes diferentes e identificados por data, sendo levados a campo a cada 30 dias, até completar 90 dias de viveiro.

Em paralelo, um lote, das mesmas espécies de sementes e com o uso do mesmo substrato foram plantados em saquinhos de plástico com dimensões 12x15 cm, ou ≈290 cm³, para servirem de testemunhas.

a. Em viveiro

No viveiro da RNV, os Biotocos e os de sacos de plástico foram acondicionados em caixas plásticas e, estas acomodadas sobre “borrachões” para não ficarem diretamente em contato com o solo.

Durante os 90 dias de teste, nenhuma adubação/fertilização adicional foi realizada, apenas eventuais controles de pragas e doenças que eram realizados em área total do viveiro.

O experimento foi realizado embaixo de uma cobertura móvel de sombrite.



b. Em semeadura direta no campo

Em paralelo ao experimento em viveiro, decidiu-se por semear 25 Biotocos de cada espécie com a deposição de 4 sementes por recipiente, para plantar diretamente no solo no regime conhecido como semeadura direta. Para o plantio dos Biotocos nas covas, foi utilizado o hidrogel + adubação orgânica (esterco de curral). As covas, estavam em uma linha de aproximadamente 100 metros. Como testemunha, foi realizada a semeadura direta no solo utilizando a mesma metodologia daquela acima mencionada com o uso de tubetes Biotoco. As linhas de plantio estava separadas por uma distância aproximada de 2 metros



Durante os 90 dias do ensaio, a área não recebeu um procedimento de rega diária e não foi realizado nenhuma adubação/fertilização, apenas irrigação semanal.

3. Procedimentos e evolução das mudas ao longo dos 90 dias:

a. Em viveiro

A cada 30 dias um lote de Biotocos semeados eram levados para plantio no campo, ou seja, passou-se a plantar mudas com diferentes tempos de viveiros (tamanhos, diâmetros do coleto e peso de suas raízes).



Com 15 dias de plantio (viveiro)



Com 35 dias de plantio



Com 60 dias de plantio



Com 90 dias de plantio



Com 120 dias de viveiro. 250 mudas enviadas para Brumadinho. (*)

(*) **NOTA:** por questões de transporte, a RNV decidiu por colocar os Biotocos acondicionadas em sacolas plástica

b. Em semeadura direta no campo



Registro fotográfico das mudas no campo com 120 dias de plantio (entre os dias de viveiro e de campo)



Data desta imagem: 120 dias do início do experimento

Nota: A foto ilustra a muda que permaneceu no viveiro nos primeiros **30 dias** após o plantio, quando foi levada para o seu plantio no campo.



Data desta imagem: 120 dias do início do experimento

Nota: A foto ilustra a muda que permaneceu no viveiro nos primeiros **60 dias** após o plantio, quando foi levada para o seu plantio no campo.



Data desta imagem: 120 dias do início do experimento

Nota: A foto ilustra a muda que permaneceu no viveiro nos primeiros **90 dias** após o plantio, quando foi levada para o seu plantio no campo.

4. Condições climáticas da região na ocasião do experimento:

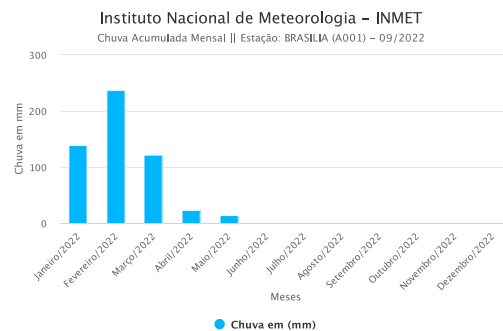
Observando-se os dois gráficos abaixo, podemos afirmar a baixa incidência de chuvas nos meses de abril a julho, no histórico e em 2022, na região de Linhares-ES, onde se localiza a RNV.

Este fato nos leva ao racional de que teríamos melhores resultados, se o plantio ocorresse nos meses de outubro a janeiro, onde temos a maior precipitação de chuvas

Dados comparativos com a média da série histórica da estação meteorológica localizada no município de Linhares/ES



Dados comparativos da precipitação mensal



5. Depoimento:

Reproduzimos abaixo o e-mail recebido do Eng. Diego Balestrin no dia 30 de junho de 2022, data de encerramento do experimento na RNV, onde atesta o bom uso dos recipientes biodegradáveis BIOTOCO

“Prezado Cláudio, boa tarde

Apenas a título de conhecimento, gostaria de formalizar os resultados dos testes com os tubetes biodegradáveis fornecidos pela Toco Engenharia à Reserva Natural Vale.

*Os ensaios/testes realizados no viveiro da RNV foram implantados no dia 28/03/22 seguindo metodologia acordada entre as equipes. Foram utilizadas duas espécies (*Citharexylum myrianthum* (Tucaneiro) e *Enterolobium contortisiliquum* (orelha de negro), sendo observado uma ótima taxa de germinação tanto nas sementes plantadas nos tubetes, quanto nas sacolas plásticas. Nas avaliações a 30, 60 e 90 dias após o plantio, as plântulas em tubete biodegradável se destacaram das demais com um melhor arranque de crescimento/desenvolvimento tanto da parte aérea quanto radicular.*

Nos ensaios realizados à campo, onde foi realizado o plantio das mudas produzidas em viveiro após 30, 60 e 90 dias do plantio das sementes, foi observado a sobrevivência de 100% das mudas plantadas. Quando comparado com a área onde foi realizada a semeadura direta sem o tubete biodegradável, pode-se observar que a mesma apresentou resultados muito inferiores, com taxa média de germinação e sobrevivência das mudas inferior à 50%, o que demonstrou que o plantio de sementes nos tubetes em modelo de “semeadura direta” foi viável e eficiente.

Como considerações, posso destacar: 1) Os tubetes biodegradáveis Toco apresentam grande potencial para uso na produção de mudas de espécies nativas de rápido crescimento; 2) Apresentam um bom arranque e desenvolvimento das mudas (parte aérea e radicular); 3) Podem ser levados a campo para plantio a partir dos 30 dias (com os devidos cuidados de manutenção e plantio); 4) Considerando o sistema atual de produção do viveiro da RNV, os tubetes apresentaram vida útil máxima de 90 dias.”

Diego Balestrin

Reserva Natural Vale

Vale S.A.

BR 101, km 122, s/n.

CEP 29.909-330 Linhares, ES - Brasil

6. Conclusão:

O uso dos recipientes biodegradáveis BIOTOCO na produção de mudas de plantas, produzidos a partir de bagaço de malte, ricos, de forma natural, em Nitrogênio e Fosforo oferecem uma redução de 60 dias no tempo de desenvolvimento das mudas, como comprovado neste caso.

Permitem também o seu uso, como um recipiente protetor e fornecedor de nutrientes às sementes no regime de semeadura direta. Os resultados foram bastante expressivos nos ensaios de campo deste experimento.

Além dos ganhos ambientais pela mitigação de produtos plásticos os ganhos de produtividade ainda envolvem custos operacionais nas atividades de viveiro e de plantio no campo, já que os Biotocos são plantados diretamente no solo.

Todas as fotos apresentadas neste estudo de caso foram realizadas na RNV durante o experimento.