



Influência do uso de diferentes plantas de cobertura no estabelecimento e crescimento de mudas arbóreas nativas para recuperação de cobertura florestal.

Influence of the use of different cover crops on the establishment and growth of native tree seedlings for forest cover recovery.

OLIVEIRA, Elaine¹; CORDEIRO, Juliano²

¹ UFSC, elaine.oliveira.k@ufpr.br; ² UFPR, juliano.cordeiro@ufpr.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O Brasil necessita com urgência de técnicas para a recuperação florestal que sejam viáveis nos agroecossistemas. O uso de plantas de cobertura oferece benefícios ecológicos e socioeconômicos ao processo de restauração. Com o objetivo de avaliar a influência da cobertura vegetal no desenvolvimento de espécies arbóreas nativas foi implantado um experimento em área de 500m² na UFPR-Setor Palotina. Foram plantadas 75 mudas nativas de *Cordia trichotoma* Vell. e 75 mudas de *Astronium graveolens* Jacq. Em cinco tratamentos: T1: Feijão-Guandu; T2: Mucuna preta; T3: Controle (Com capina); T4: Braquiária; T5: Vegetação espontânea (Regeneração natural sem intervenção). Foram mensuradas a taxa de sobrevivência e as variáveis morfométricas das mudas plantadas: Altura, Diâmetro do caule à altura do Solo e Diâmetro da Copa. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey (<0,05). Todos os tratamentos reduziram a mortalidade das mudas, sendo T2 o que obteve menor mortalidade. O tratamento com mucuna preta foi o que apresentou os melhores resultados para crescimento em altura, diâmetro do caule e copa das duas espécies.

Palavras-chave: restauração florestal; plantas de cobertura; adubação verde; mudas nativas.

Introdução

O Brasil contém extensas áreas degradadas, provenientes de diversas atividades antrópicas (WWF BRASIL, 2017). A perda de ambientes florestais gera um impacto negativo sobre o meio ambiente, o que com o tempo causa escassez de recursos naturais, essenciais para a subsistência e bem-estar humano (MOREIRA, 2017). A recuperação florestal é muitas vezes desafiadora por se tratar de um processo complexo que depende de fatores físicos, químicos e biológicos além do conhecimento da ecologia local.

O modelo de restauração florestal mais utilizado no Brasil ainda é o plantio de mudas, difundido a partir dos anos 1980 (RODRIGUES et al., 2009). Este modelo apresenta uma série de limitações além do custo elevado (ZAHAWI et al., 2015).



Dentre as principais dificuldades estão a presença de plantas espontâneas indesejadas e a baixa fertilidade dos solos (KLIPPEL *et al.*, 2015). Tais fatores limitantes ocorrem principalmente durante a fase de estabelecimento inicial das mudas no campo, o que demanda grande necessidade de manejo nesse período (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A alta capacidade competitiva das espécies espontâneas de acordo com Pereira *et al.* (2014), como gramíneas, aliada ao crescimento lento de espécies arbóreas nativas, exige a adoção de estratégias de controle eficientes, que maximizem o sucesso da formação florestal. Esse controle em plantios de restauração ecológica normalmente é feito com a utilização de técnicas mecânicas como a capina e roçada, o que demanda disponibilidade de tempo e mão de obra (RODRIGUES *et al.*, 2009).

O consórcio de espécies vem demonstrando benefícios no controle de plantas espontâneas e na formação de povoamentos de restauração florestal em comparação ao controle tradicional de roçada e coroamento (SANTOS *et al.*, 2019). A prática se fundamenta no cultivo de espécies florestais nativas juntamente com espécies que apresentam vantagens competitivas em relação às plantas infestantes locais (RODRIGUES *et al.*, 2009). Além do possível controle de espécies competidoras, a técnica promove um habitat diferente, dado pelo rápido crescimento das plantas, que se torna favorável ao estabelecimento de espécies mais sensíveis às condições extremas de ambiente aberto (MÔNICO, 2019).

No consorciamento o efeito das espécies de cobertura sobre as espécies arbóreas pode ser tanto positivo quanto negativo, dependendo de diversos fatores, de maneira que, a competição pode acabar superando a facilitação (CALLAWAY *et al.*, 2002). Assim é preciso que a espécie de cobertura selecionada atue como facilitadora para as arbóreas nativas e competidora para as espontâneas prejudiciais ao processo. A espécie deve ter ciclo que termine quando houver a formação do dossel pelas espécies nativas e não apresentar característica invasora de áreas naturais (BOURLEGAT, 2020).

É comum, na prática da restauração, a utilização de espécies leguminosas para adubação verde nas entrelinhas de árvores, visando promover a fixação biológica de nitrogênio e incorporação de matéria orgânica ao solo (BELTRAME, 2013; BOURLEGAT, 2020). Também são usadas espécies agrícolas que abrangem aspectos ecológicos e a questão social por meio da geração de renda aos produtores rurais (BELTRAME, 2013). A maioria dessas espécies utilizadas são de origem exótica, desta forma, é imprescindível o aprimoramento de estudos para compreender as interações interespecíficas entre as espécies.

Testamos a hipótese que o uso de diferentes tipos de plantas de cobertura, através de seus atributos, beneficiariam o estabelecimento e crescimento das espécies arbóreas nativas. Espera-se que as mudas plantadas em consórcio apresentem menor taxa de mortalidade, maior altura, maior diâmetro do caule e diâmetro de



copa. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes tipos de plantas de cobertura na sobrevivência e crescimento de mudas arbóreas nativas, na região Oeste do Paraná.

Metodologia

O estudo foi conduzido em unidade experimental na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina (24°17'34"S e 53°50'32"O). A área encontra-se no terceiro planalto paranaense e, segundo classificação de Köppen, o município enquadra-se no clima Cfa (subtropical com verão quente), com temperatura média de 20,8°C e pluviosidade média anual de 1508 mm. O tipo de solo predominante é o Latossolo Vermelho com caráter férrico (BOGNOLA *et al.*, 2020).

A espécie *Cordia trichotoma* Vell (Boraginaceae) é uma árvore caducifólia, conhecida popularmente como Louro-pardo. É encontrada de forma natural no nordeste da Argentina, na Bolívia, no Paraguai e em 21 estados do Brasil, incluindo o Paraná (CARVALHO, 2003). É uma espécie secundária inicial (DURIGAN & NOGUEIRA, 1990) exigente com relação ao tipo de solo, que deve ser de fertilidade química média a alta, profundos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa. O louro-pardo é uma espécie semi-heliófila que quando jovem é tolerante ao sombreamento de média intensidade e apresenta crescimento lento a moderado no Brasil (CARVALHO, 2003).

A *Astronium graveolens* Jacq (Anacardiaceae), é uma espécie arbórea, caducifólia conhecida como Guaritá ou Aroeirão. Sua ocorrência é típica da Floresta Estacional Semidecidual no Paraná e em outros estados do Brasil. É uma espécie secundária inicial a secundária tardia (DURIGAN & NOGUEIRA, 1990), de copa muito pequena (em altura e largura) e de crescimento lento a moderado podendo atingir de 2 a 3m de altura aos 2 anos (LORENZI, 1992).

O experimento foi implantado em Dez/19 em uma área de 500 m² subdividida em cinco parcelas de 100 m² cada. Em cada parcela foram demarcadas cinco linhas de plantio, sendo que cada linha recebeu seis mudas. O espaçamento utilizado foi de 1,6 m entre mudas e de 2 m entre linhas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com sorteio para a disposição dos tratamentos e mudas nas parcelas. Em cada parcela foram plantadas 30 mudas, 15 de cada espécie. Os tratamentos utilizados foram: T1: Feijão-Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth); T2: Mucuna Preta (*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland); T3: Controle com capina T4: Braquiária (*Urochloa ruziziensis* (R.Germ.& Evrard) Crins); T5: Cobertura espontânea (Regeneração natural).

Para avaliar a taxa de mortalidade foi feito o cálculo percentual sendo, o número inicial de mudas plantadas em relação ao número de mudas sobreviventes aos 24 meses pós plantio. Para o crescimento das mudas foram mensurados os dados de altura total (H), diâmetro do caule à altura do solo (DAS), utilizando-se de fita métrica e paquímetro digital. A coleta de dados foi realizada, aos seis, 18 e 24 meses após o



plântio.

Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste Tukey ($p < 0,05$). Para testar a normalidade dos resíduos de ANOVA foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Nos casos em que os dados não foram distribuídos normalmente, fez-se a logaritmização. Todos os testes foram realizados utilizando os programas PAST 4.03® (HAMMER e RYAN, 2001) e SISVAR® (FERREIRA, 2014).

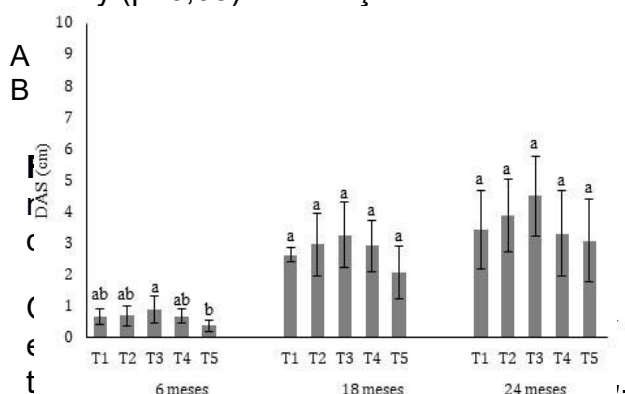
Resultados e Discussão

A taxa de mortalidade foi maior na parcela com cobertura de plantas espontâneas (T5) chegando a 86,6% para *Astronium graveolens*, provavelmente devido competição enfrentada pelas mudas, já que na parcela controle com capina (T3) houve uma taxa de mortalidade reduzida conforme tabela 1. Os tratamentos com adubação verde (T1 e T2) e braquiária (T4) apresentaram bons resultados para a sobrevivência das mudas quando comparados à testemunha, o resultado mais satisfatório foi T2, mucuna preta, garantindo a sobrevivência de 100% das mudas de *Cordia trichotoma* e 80% de *Astronium graveolens* (TABELA 1).

TABELA 1 – Taxa de mortalidade dos indivíduos de *Cordia trichotoma* e *Astronium graveolens* aos 24 meses após o plantio.

Taxa de Mortalidade (%)		
Tratamento	<i>Cordia trichotoma</i>	<i>Astronium graveolens</i>
Feijão Guandu	6,6	20
Mucuna Preta	0	20
Controle/capina	0	40
Braquiária	6,6	26,6
C. espontânea	26,6	86,6

A análise das variáveis altura e diâmetro do caule de *Astronium graveolens* mostrou a existência de diferenças estatísticas apenas aos 6 meses quando as mudas apresentaram maior crescimento em T2 e menor em T3, que diferenciaram pelo teste Tukey ($p < 0,05$) em relação aos demais tratamentos (FIGURA 1).



as variáveis altura total (A) e diâmetro ao nível do solo (DAS) em *Astronium graveolens*. Colunas com letras diferentes indicam diferenças estatísticas.

Cordia trichotoma diferiram estatisticamente em altura (m) e diâmetro ao nível do solo (DAS) em relação aos demais tratamentos.

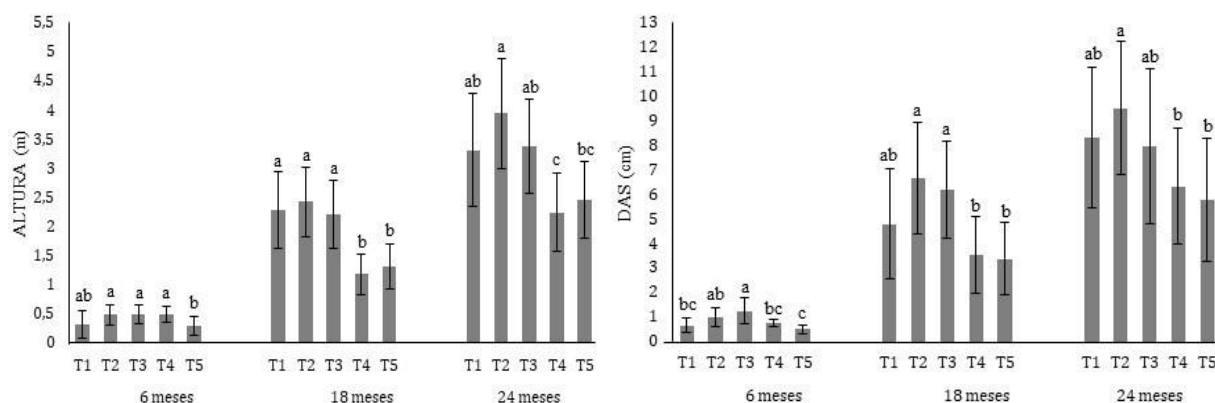


Figura 2: Médias e desvio padrão para as variáveis altura total (A) e diâmetro ao nível do solo (B) das mudas de *Cordia trichotoma*. Colunas com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na análise do desenvolvimento em altura, aos 6 meses T2 (mucuna) e T4 (braquiária) obtiveram as maiores médias, assim como a parcela controle com capina. Aos 18 meses, T1 (Feijão-guandu) e T2 se sobressaíram aos demais. O tratamento com braquiária e a vegetação espontânea atuaram reduzindo o crescimento. Na medição final, aos 24 meses, observa-se que o tratamento com Mucuna preta teve maior crescimento médio diferenciando-se estatisticamente dos demais. Aos dois anos do plantio a braquiária reduziu significativamente o crescimento das mudas arbóreas.

Para a variável diâmetro do caule, nos 6 primeiros meses o maior crescimento médio foi na parcela controle com capina seguida de T2 e menor em T5 cobertura com plantas espontâneas. Aos 18 meses T2 teve o maior crescimento médio, enquanto T4 e T5 o menor. Aos dois anos o maior crescimento médio em diâmetro do caule continuou sendo em T2 seguido de T1 e controle. A braquiária e o tratamento submetido a cobertura espontânea atuaram reduzindo o crescimento.

Conclusões

Dentre os tratamentos de plantas de cobertura utilizados, Mucuna Preta foi a que obteve os melhores resultados em consórcio com as espécies arbóreas estudadas, refletido pelas maiores médias de crescimento em altura e diâmetro do caule.

Referências bibliográficas

BELTRAME, Tiago P. **Restaurando a Ecologia na Restauração: avaliação de sistemas agroflorestais e espécies leguminosas em plantios de restauração ecológica**. Piracicaba- ESALQ, 2013. Tese (Doutorado em ciências) ESALQ-USP, Centro de energia nuclear na agricultura, Piracicaba, 168p.



BOGNOLA, Itamar. A.; GOMES, J. B. V.; HOLLER, W. A.; CURCIO, G. R.; RAUEN, M. J.; CARVALHO, A. P.; PÖTTER, R. O.; CARDOSO, A. **Atualização do levantamento de reconhecimento de solos dos municípios da Bacia do Paraná 3 e Palotina.** Brasília, DF: Embrapa, 2020.

BOURLEGAT, Jeanne M.G. **Avaliação do efeito de diferentes tipos de micro-habitats no processo de restauração ecológica de Floresta Estacional Semidecidual.** Tese (doutorado em ciências) ESALQ- USP. Recursos Florestais, piracicaba-SP, 2020.

CALLAWAY, Ragan M.; BROOKER, R.W.; CHOLER, P.; KIKVIDZE, Z.; LORTIEK, C.J.; MICHALET, R.; PAOLINI, L.; PUGNAIREQ, F.I.; NEWINGHAM, B.; ASCHEHOUNG, E.T.; ARMASQ, C.; KIKODZE, D.; COOK, B.J. **Positive interations among alpine plants increase whit stress.** Nature, v.417, p 844-848, 2002.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; v.3, 2003; 593 p.

DURIGAN, Giselda & NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares.** São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p. (IF. Série Registros, 4).

KLIPPEL, Valeria H.; PEZZOPANE, J.E.M.; SILVA, G.F.; CLADEIRA, M.V.W.; PIMENTA, L.R.; TOLEDO, J.V. **Avaliação de métodos de restauração florestal de mata de tabuleiros – ES.** Revista árvore, v.39, n.1, p.69-79, 2015.

LORENZI, Harry. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368p.

MÔNICO, Allan L. **Alternativas para restauração florestal de pastagens, 2019.** Tese de doutorado em ciências, ESALQ-USP, Piracicaba, 183p.

MOREIRA, Tereza. **Restauração ecológica no Brasil: Desafios e oportunidades,** 2017. WWF-BRASIL. Programa Água Brasil. Disponível em: <https://wwfbr.awsassetspanda.org/downloads/restauracao_ecologica_1.pdf>.

OLIVEIRA, Renata E.; ENGEL, V.L.; LOIOLA, P.P.; MORAES, L.F.D.; VISMARA, E.S. **Top tem indicators for evoluating restoration trajectories in the Brazilian Atlantic Forest.** Ecological Indicators, 2021.

RODRIGUES, Ricardo R.; BRANCOLIN, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. 2009. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, São Paulo, SP. 266p.

SANTOS, Flávio A.M; LELES, P.S.S; SANTANA, J.E.S.S; RIBEIRO, J.G.R; RESENDE, A.S. **Consórcio de espécies arbóreas com leguminosas herbáceas como**



estratégia para restauração florestal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica – Embrapa Agrobiologia IN Advances in Forestry Science, 2019.

WWF - WWF Brasil. **Restauração ecológica no Brasil: Desafios e oportunidades**, 2017. Programa Água Brasil. Disponível em: . Acesso em 09 de abril de 2022.

ZAHAWI, Rakan A; ECKERT,C; CHAVES, J.M; SCHWANITZ,L; ROSALES, J.A; HOLL, K.D. **The effect of restoration treatment soils and parent tree on tropical forest tree seedling growth.** OpenJournal of forest, v.5,p154-161, 2015.