



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação  
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica  
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



## **Respostas Silviculturais de árvores nativas da Floresta Ombrófila mista em Sistemas Agroflorestais Sucessionais**

### ***SILVICULTURAL RESPONSES OF MIXED OMBROPHILOUS FOREST NATIVE TREES IN SUCCESSIONAL AGROFORESTRY SYSTEMS***

**Victor Manoel Da Silva**

**Joel Donazzolo**

**Julio Cesar Farias Perez**

**Régis Meic Ebert**

#### **RESUMO**

A finalidade do objetivo dessa pesquisa foi aportar conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de árvores nativas da Floresta Ombrófila Mista associados em Sistemas Agroflorestais Sucessionais (SAF's) os quais podem ser usados em áreas onde se procure uma restauração ecológica ou reestabelecimento para produção silvicultural. O local de estudo onde foram implantados os sistemas agroflorestais, fica localizado na UNEPE/SAF, dentro das dependências da fazenda experimental da UTFPR-DV, onde no local foram implantados 26 espécies florestais nativas. Para realizar a medições os equipamentos utilizados foram fita métrica, suta, trena de 30m e utensilio eletrônico (vertex). Os dados encontrados foram submetidos a análise comparativa entre os já coletados em 2017 e compara-los com os desse ano, a fim de chegar no veredito se há diferença significativa nas taxas de crescimento das espécies. Sobre esse levantamento o que foi encontrado está relacionado na diferença de tamanho em diferentes extratos da porção do dossel florestal o que mostra ao leitor a percepção de que há desigualdade no crescimento das plantas dentro de um SAF's, em razão da diferença de alturas na porção mais alta. Portanto podemos concluir que tal resultado é decorrente do falta de manejo dentre estes 4 anos..

**Palavras-chave:** Agrofloresta, Grupos Sucessionais, silvicultura.

#### **ABSTRACT**

The purpose of this research was to provide knowledge related to the development of native trees from the Mixed Ombrophilous Forest associated with Successional Agroforestry Systems (SAFs) which can be used in areas where ecological restoration or reestablishment for silvicultural production is sought. The study site where the agroforestry systems were implemented is located at UNEPE/SAF, within the premises of the UTFPR-DV experimental farm, where a wide range of forest species were deployed, among which some are native to Brazil. To carry out the measurements, the equipment used was a measuring tape, a bra, a 30m measuring tape and another electronic tool (vertex), which in turn needed calibration for full operation. The data found were subjected to comparative analysis between those already collected in 2017 and comparing them with those of that year, in order to reach the verdict on whether the management of SAF's has an almost significant difference in the growth rates of the species. About this survey, what was found is related to the difference in size in different extracts of the portion of the forest canopy, which shows the reader the perception that there is inequality in plant growth within a poorly managed SAF's.

**Keywords:** Agroforestry, Succession Groups, forestry.

Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; Victor Manoel Da Silva. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; Joel Donazzolo. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; Julio Cesar Farias Perez. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; Régis Ebert Meic.



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente entende-se por sistemas agroflorestais ou apenas agrofloresta como sendo uma unidade de produção sustentável, onde o principal objetivo é construir uma arquitetura de espécies com diferentes extratos arbóreos dentro de um único lugar, por meio do uso integrado e racional da terra. Martins et al. (2019) salienta ainda que usufruindo da condição espacial e temporal de um determinado espaço específico é possível obter resultados tanto na produção vegetal quanto na animal, desde que haja o correto manejo do ambiente.

Esta pesquisa aporta conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de árvores nativas da Floresta Ombrófila Mista associados em Sistemas Agroflorestais Sucessionais (SAF's) os quais podem ser usados em áreas onde se procure uma restauração ecológica ou reestabelecimento para produção silvicultural.

As pesquisas relacionadas com essa têm abordado perguntas como qual o espaçamento entre duas árvores recomendado para fazer linhas de plantio e qual o espaçamento adequado entre duas linhas de plantio contíguas. Também, qual combinação de espécies (madeireiras ou frutais) se desenvolvem de forma a criar uma estratificação vertical (Pioneiras e Secundárias) que represente um aproveitamento integral da energia solar. Outras pesquisas abordaram a importância da implantação de Sistemas Agroflorestais como modelo de uso da terra que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Sistemas Agroflorestais (SAF's) precisam ser manejados e especialmente os do tipo sucessionais. Sabe-se que a falta de manejo pode levar a diminuição da taxa do desenvolvimento das árvores principalmente das Secundárias. O manejo dos SAF também se reveste de importância porque a biomassa gerada é usada como serapilheira para cobertura do solo o qual se traduz na ciclagem de nutrientes e promoção da biodiversidade da fauna edáfica. Num SAF's criado no ano 2015 na UNEPE da Universidade Tecnológica Federal de Paraná campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV) foi avaliado o desenvolvimento inicial de 26 espécies arbóreas nativas da Floresta Ombrófila Mista; porém, a área ficou sem manejo desde 2017 até hoje (fazendo 4 anos). Sendo que essa área de SAF's ficou sem manejo, a pergunta deste trabalho foi como está atualmente a altura das árvores plantadas e comparadas com a do ano 2017? Será que teve uma diminuição na taxa de crescimento pela falta de manejo no SAF's?

Gomes (2017), trabalhando nesse SAF's, observou para a variável altura um desenvolvimento contínuo e maior no conjunto de espécies cujos indivíduos estavam dispostos em espaçamento mais amplo (1,5m), até os 15 meses de idade. A partir dos 18 meses, essas médias tenderam a se uniformizar por influência do adensamento das copas, onde se observou um aumento de competitividade por luz principalmente. O objetivo desse estudo foi descrever o estado atual das árvores plantadas no SAF's da UTFPR-DV focando na altura como parâmetro principal de desenvolvimento vegetal. Especificamente a altura total das árvores medida em metros e as diferenças atribuídas pela sua condição Pioneiras ou Secundárias. Também como objetivo específico se teve criar uma estratificação vertical do SAF's e recomendar as melhores espécies pelo seu desenvolvimento destacado.

## 2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

O cenário da pesquisa foi a área experimental de ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), com localização nas coordenadas 25°41'59.38"S e 53° 6'3.09"W, e a uma altitude variando de 475 a 510 m em relação ao nível do mar. O clima é Cfa subtropical úmido segundo Alvarez et al. (2013) e o solo é do tipo Latossolo e Nitossolo, com alto teor de argila (EMBRAPA SOLOS, 2006). Em junho do ano 2015 foi implantado o SAF's com 513 indivíduos de 26 espécies arbóreas Pioneiras e Secundárias numa área total de 803 m<sup>2</sup> que formavam uma linha de plantio em conjunto com outras árvores de Araucária, Palmeiro e Erva Mate. Foram medidas as alturas totais de 26 espécies arbóreas nativas



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

classificadas como Pioneiras e Secundárias durante o primeiro ano da sua implantação até 2017, e atualmente após 4 anos voltasse a retomar o manejo da área onde foram medidas além da altura outros parâmetros de desenvolvimento vegetal; o alvo é comparar o desenvolvimento, neste caso a altura total, por grupo (Pioneiras e Secundárias) e destacar as melhores espécies para serem recomendadas em SAF's na região sul do Brasil.

A distribuição das espécies na área foi feita por uma sequência contínua de agrupamentos formulando a organização em um círculo onde a medida que uma espécie era contemplada ela se repetia após três agrupamentos subsequentes, os quais se contabilizam 4 agrupamentos o que visou proporcionar maior aleatorização e heterogeneidade da participação destas no SAF's. Visando prover sombreamento rápido para as mudas florestais foram semeados três leguminosas: *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis* e *Crotalaria juncea* introduzidas nas duas bordas das linhas de plantio apenas no primeiro ano.

As amostragens atuais em 2021 consistiram em visitas na área e reconhecimento das linhas de plantio e das 26 espécies, as quais foram avaliadas quanto à Altura total (m). A pergunta foi como está atualmente a altura das árvores plantadas e compará-las com a altura do ano 2017 apresentadas por Gomes (2016) para saber se houve uma possível diminuição na taxa de crescimento vertical.

Os dados da altura durante o primeiro ano de desenvolvimento até 2017 permitiram fazer uma estratificação vertical, as medições atuais permitiram realizar além duma estratificação vertical também uma comparação com as equações alométricas para estimar se a altura atual é menor do que a esperada. Esses dados foram tabulados no Excel e o software estatístico R permitiu realização de análises estatísticas. A estratificação do dossel florestal foi determinada de acordo com a separação em três porções, terço inferior, médio e superior.

### 3 RESULTADOS

O arranjo ecológico das espécies na área conforme as diferentes estratégias dos grupos de sucessão, as características do solo e condições de sombreamento, possibilitaram diagnosticar significativa diferenciação de potencial de crescimento em altura o que evidencia comportamentos silviculturais específico conforme o grupo ecológico. Onde os dados encontrados podem ser apresentados separando-os nos quadros a seguir, sendo que no primeiro (Quadro 1) estão as primeiras médias das espécies pioneiras estabelecidas no ano de 2017, na sequência no quadro 2 temos as secundárias do mesmo ano. Já nos quadros 3 e 4 está descrito as novas médias das pioneiras e secundárias, respectivamente.

**Quadro 1 – Médias das espécies pioneiras estabelecidas em 2017**

ESTRATO	ALTURA MINIMA (m)	ALTURA MAXIMA (m)	NUMERO DE INDIVDUOS	NUMERO DE ESPÉCIES
Inferior	0	0,904	36	9
Médio	0,904	3,359	157	16
Superior	3,359	5,980	38	8

Fonte Autoria própria (2021)

A altura média encontrada das pioneiras no ano 2017 era de 2,13 m ( $\pm 1,23$ ) e a máxima encontrada foi de 5,98 m.



**Quadro 2 – Médias das espécies secundarias estabelecidas em 2017**

ESTRATO	ALTURA MINIMA (m)	ALTURA MAXIMA (m)	NUMERO DE INDIVIDUOS	NUMERO DE ESPÉCIES
Inferior	0	0,512	27	10
Médio	0,512	1,767	144	12
Superior	1,767	3,620	34	7

Fonte Autoria própria (2021)

A altura média das secundárias no período do ano 2017 foi de 1,14m ( $\pm 0,63$ ) e máxima encontrada foi de 3,62m.

Já analisando os dados do ano 2021

**Quadro 3 – Médias decorrentes a coleta de dados das pioneiras ano 2021**

ESTRATO	ALTURA MINIMA (m)	ALTURA MAXIMA (m)	NUMERO DE INDIVIDUOS	NUMERO DE ESPÉCIES
Inferior	0	2,192	24	10
Médio	2,192	9,246	140	15
Superior	9,246	23,200	29	8

Fonte Autoria própria (2021)

A altura média das pioneiras é 5,72 ( $\pm 3,52$ ) e teve uma máxima de 23,2 m

**Quadro 4 – Médias decorrentes a coleta de dados das secundarias ano 2021**

ESTRATO	ALTURA MINIMA (m)	ALTURA MAXIMA (m)	NUMERO DE INDIVIDUOS	NUMERO DE ESPÉCIES
Inferior	0	1,585	16	6
Médio	1,585	7,037	120	12
Superior	7,037	14,700	24	6

Fonte Autoria própria (2021)

A altura média das secundarias no ano 2021 é de 4,31m ( $\pm 2,7$ ) com máxima de 14,7 m.

A pesquisa realizada na área SAF's durante o primeiro ano permitiu saber que o grupo das Pioneiras teve crescimento acelerado enquanto que Secundarias crescem num ritmo mais devagar que acompanha as primeiras gerando uma estratificação vertical diferenciada. Dentro das pioneiras as espécies que sobressaíram em altura foram Solanum granuloso-leprosum, Enterolobium contortisiliquum, Citharexylum myrianthum, Luehea divaricata e Parapiptadenia rigida; enquanto que nas secundarias 5 melhores que sobressaíram em altura foram Casca de anta (Rauvolfia selowii), Farinha seca (Albizia edwallei), Ipê roxo (Handroanthus heptaphyllus), Guarita (Astronium graveolens) e Cedro (Cedrela fissilis). Também se conheceu que não houve diferenças no desenvolvimento das espécies quando elas estiveram acompanhadas de qualquer das outras.

Diante dos resultados encontrados é possível responder as questões levantadas a respeito do enfoque do trabalho. A primeira delas que se refere à mudança na taxa de crescimento das espécies em relação as primeiras medições, e a resposta é sim, ocorreu uma certa alteração nesse aspecto, pois levando em consideração as alturas médias tanto dos indivíduos pioneiros quanto dos secundários, é possível notar que na porção superior do extrato arbóreo houve maior taxa de desenvolvimento em relação as outras partes do dossel florestal.

Já para o segundo questionamento que tratava da possibilidade de haver diminuição na taxa de crescimento das plantas em decorrência da falta de manejo, a resposta também é sim, visto que a ausência do manejo de



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

poda, roçagem e produção de biomassa para ciclagem dos nutrientes, fez com que houvesse uma maior competição por luz, justamente por não ocorrer o desbaste das espécies pioneiras que possuem crescimento acelerado, o que ocasionou em sombreamento das espécies secundários e as de menor porte. Favorecendo então aquelas que recebiam maior taxa de luminosidade.

#### 4 CONCLUSÃO

Julgando aquilo que fora apontado nos resultados, é visível que o manejo está diretamente ligado a uma taxa homogênea de crescimento e desenvolvimento sendo esse crucial para o sucesso de um SAF's. Todavia o que foi apresentado são resultados de uma área sem manejo, trazendo consigo o reflexo de um desempenho insatisfatório no que tange a homogeneidade relativa de crescimento das espécies presentes no SAF's.

Outro fator importante a ser considerado é o fato de que as espécies pioneiras se desenvolvem rápido podendo estas serem usadas inicialmente para restauração de áreas degradadas e além disso produzir biomassa ao sistema.

Pensando no futuro do projeto o interessante é manter na mesma área as espécies de maior interesse, no caso as nativas, frutíferas e lenhosa, colocando a baixo os indivíduos pioneiros para gerar biomassa e conferir mais entradas de luz dentro do sistema além dos nutrientes a serem disponibilizados pela ciclagem. Fazendo isso é possível que ocorra um aumento nas taxas de crescimento em todos as porções do extrato arbóreo.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa De Bolsas De Iniciação científica nas ações afirmativas – PIBIC-Af 2020/2021 e a Fundação Araucária pela concessão da bolsa.

#### REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, 2013.
- MARTINS, E. M. et al. **O uso de sistemas agroflorestais diversificados na restauração florestal na Mata Atlântica**. Ciência Florestal, v. 29, n. 2, p. 632-648, abr./ jun. 2019.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. p. 306.