

INCREMENTO DIAMÉTRICO DE ESPÉCIES NATIVAS IMPLANTADAS EM RESERVA LEGAL NO CERRADO

Sarah Magalhães Dias¹, Júlia Machado Santos², Sybelle Barreira³

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia-GO

² Engenheira Florestal pela Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia-GO

³ Docente do Curso de Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia-GO
E-mail: sarahmd1011@gmail.com

Recebido em: 15/05/2024 – Aprovado em: 15/06/2024 – Publicado em: 30/06/2024

DOI: 10.18677/EnciBio_2024B13

RESUMO

Os proprietários rurais podem usufruir do direito de recompor sua reserva legal (RL) parcialmente de espécies exóticas e do seu manejo por 20 anos, conforme a Lei Nº 12.651 de 25 de maio de 2012, conhecida de forma informal como “Novo Código Florestal”. Para tanto, é fundamental conhecer a aplicabilidade de diferentes plantios mistos entre espécies distintas. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o incremento anual em relação ao diâmetro de nativas em plantio do tipo misto com Acácia, Eucalipto, Seringueira e Teca. A área estudada pertence a Fazenda Entre Rios (DF), a qual foi plantada em 2012 com 3 m x 3 m de espaçamento e 12 indivíduos por linha. Foram realizados inventários periódicos entre 2015 e 2017, a mensuração florestal foi através do diâmetro à altura do peito (DAP) com auxílio de suta. Os resultados apontaram Tamboril, Peroba-rosa e Ipê-roxo com um bom desenvolvimento nos arranjos propostos com incrementos médios, 5,36, 4,08 e 2,34 cm, nesta ordem. Conclui-se que algumas das nativas estudadas se adaptaram bem ao consórcio e podem ser indicadas para recomponem uma RL com passivos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Inventários periódicos. Mensuração florestal. Plantios mistos.

DIAMETRIC INCREMENT OF NATIVE SPECIES IMPLANTED IN A LEGAL RESERVE IN CERRADO

ABSTRACT

Rural owners can enjoy the right to partially rebuild their legal reserve (RL) of exotic species and their management for 20 years, in accordance with Law No. 12,651 of May 25, 2012, known informally as the “New Forest Code”. To this end, it is essential to know the applicability of different mixed plantings between different species. Given the above, the objective of the study was to evaluate the annual increase in diameter of native in mixed plantings with Acacia, Eucalyptus, Rubber and Teak. The area studied belongs to Fazenda Entre Rios (DF), which was planted in 2012 with 3 m x 3

m spacing and 12 individuals per row. Periodic inventories were carried out between 2015 and 2017, the forest measurement was through the diameter at breast height (DBH) with the aid of a suta. The results showed Tamboril, Peroba-rosa and Ipê-roxo with good development in the proposed arrangements with average increments, 5.36, 4.08 and 2.34 cm, in that order. It is concluded that some of the native species studied adapted well to the consortium and can be recommended to restore a RL with environmental liabilities.

KEYWORDS: Periodic inventories. Forest measurement. Mixed plantings.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é um bioma importante, sendo classificado como *hotspot* da biodiversidade de vegetais e animais. Porém, tem um histórico de pressão antrópica que de forma veloz nos últimos anos levou áreas nativas a serem convertidas. Áreas originalmente cobertas por fitofisionomias que variavam em extensão, complexidade e diversidade, foram agregadas pela fronteira agrícola, principalmente para produção de soja, milho e pecuária (OZÓRIO *et al.*, 2019; NUNES; CASTRO, 2021).

Uma forma de manter a vegetação nativa é por meio das reservas legais (RL) e das áreas de preservação permanentes nas propriedades rurais, para que assim haja a conservação e reabilitação de processos ecológicos, bem como em defesa da flora nativa e da fauna, conforme rege o Código Florestal em vigor, Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dessa forma, para cumprir a legislação as propriedades com passivos ambientais, isto é, inferior ao previsto, 35% para Cerrado na região da Amazônia Legal e 20% nos demais locais (BRASIL, 2012).

Uma opção viável é mediante a recomposição, intercalar espécies de origens diferentes, sem que as exóticas excedam 50% da área em questão em um manejo de até 20 anos. Esta ação de forma projetada é uma excelente ferramenta para a tomada de decisão contribuindo para uma melhor gestão de recursos humanos, financeiros e estratégicos. Ademais, os proprietários podem aderir ao processo de forma espontânea antes mesmo de ações administrativas e judiciais (BRASIL, 2012; CÉSARO *et al.*, 2024).

Para tanto, faz-se necessário compreender as relações das mesmas, sendo favoráveis as interações benéficas, posteriormente, é importante acompanhar a dinâmica do plantio consorciado, em especial, crescimento, a mortalidade e a regeneração (BORGHI *et al.*, 2020). Diante do exposto, este estudo teve como objetivos: avaliar o incremento periódico anual (IPA) em diâmetro dos indivíduos nativos de toda a floresta e comparar o incremento diamétrico dentre e entre os arranjos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Entre Rios, localizada a 65 km de Brasília (DF), em uma reserva legal que foi restaurada, sendo um dos trabalhos desenvolvidos pelo projeto Biomas para o Cerrado. A uma altitude de 1000 a 1200 acima do nível do mar, 15°50'16" de latitude sul e 47° 42'48" de latitude oeste. A classificação do clima segundo Koppen é Aw, característico dos climas úmidos tropicais (A), com duas estações bem definidas: seca no inverno e úmida no verão (w). A temperatura anual média é de 21,4 °C e pluviosidade de 1478 mm média ao ano (INMET, 2023).

O plantio ocorreu em janeiro de 2013 em uma área de aproximadamente 0,84 hectares, onde foi realizado o preparo do solo com subsolador, herbicida e formicida, antes da implantação. As covas foram abertas manualmente e adubadas com 100 gramas de NPK 05-25-15, sendo realizado o controle com formicida ainda realizado posteriormente.

Foram selecionadas nove espécies nativas, devido ao seu potencial madeireiro, frutífero e ecológico, fornecendo diversas contribuições para a RL, sendo elas: *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg. (Peroba-rosa), *Caryocar brasiliense* Camb. (Pequi), *Copaifera langsdorffii* Desf. (Copaíba), *Dipteryx alata* Vogel (Baru), *Enterolobium maximum* Ducke (Tamboril), *Genipa americana* L. (Jenipapo), *Handroanthus impetiginosus* Mattos (Ipê-roxo), *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá-damata) e *Sterculia foetida* L. (Chichá).

Estas espécies nativas foram consorciadas com as exóticas em quatro arranjos intercaladas nas linhas, conforme pode ser visualizado na Figura 1. Foi adotado 3 m x 3 m de espaçamento, com linhas de 12 indivíduos para cada espécie, sendo o arranjo 01 composto por Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), arranjo 02 com Teca (*Tectona grandis* L.), arranjo 03 com Acácia (*Acacia mangium* Willd.) e arranjo 04 com Seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.). Dessa forma, por meio dos inventários periódicos dos indivíduos nativos foram mensurados os DAP's com auxílio de suta. Assim, foi possível avaliar o IPA do fragmento todo e dentro dos arranjos de forma específica.

FIGURA 1. Croqui da área experimental destacando as espécies de cada arranjo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	
2	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
3	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
4	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
5	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
6	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
7	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
8	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
9	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
10	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
11	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
12	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
13	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	
...																																				
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
1	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	
2	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
3	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
4	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
5	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
6	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
7	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
8	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
9	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
10	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
11	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	
12	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co	Ba	Je	Pe	Já	Pr	Ip	Ta	Ch	Co
13	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se	Se

*Legenda: Ac= Acácia, Ba= Baru, Co= Copaíba, Ch= Chichá, Eu= Eucalipto, Ip= Ipê-roxo, Ja= Jatobá, Je= Jenipapo, Pe= Pequi, Pr= Peroba-rosa, Se= Seringueira, Ta= Tamboril e Te= Teca.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Ao todo foram cinco períodos de avaliação: o primeiro período de março a maio de 2015, o segundo de maio a julho de 2015, o terceiro de julho de 2015 a fevereiro de 2016, o quarto de fevereiro a setembro de 2016 e o quinto de setembro de 2016 a abril de 2017.

O incremento diamétrico foi avaliado com base no crescimento em diâmetro dos indivíduos medidos nos inventários. O incremento periódico (IP) em diâmetro foi calculado conforme apresenta a Equação 1:

$$IP = \frac{(M_f - M_i)}{t} \quad (1)$$

Em que:

Mf - Medição final;

Mi - Medição inicial em centímetros;

t - tempo decorrido entre as medições, em anos.

Já o IPA foi calculado através da Equação 2:

$$IPA = \frac{IP}{P} \quad (2)$$

Em que:

IP – incremento periódico;

P - intervalo de medição.

Realizou-se a análise estatística dos dados por meio da média aritmética, variância, máximo e mínimo. Posteriormente, foram construídos gráficos de crescimento em diâmetro para espécie em relação ao arranjo e ao período avaliado, baseados nas planilhas eletrônicas geradas no programa Microsoft Office Excel® 2007 durante o período de 24 meses, de janeiro de 2015 a janeiro de 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O IPA de toda a área estudada apresentou uma média aritmética de 2,07 cm e uma variância de 2,67 cm, com IPA mínimo de 0,45 (Copaíba) cm e máximo de 5,36 cm (Tamboril), conforme observa-se na Tabela 1. Nota-se um destaque de E. maximum pelo incremento superior à média, devido seu rápido crescimento em comparação com outras espécies do Cerrado, como apontado por Ribeiro *et al.* (2023b). Entretanto, os autores não citam valores específicos de IPA para sua comparação com o presente estudo.

TABELA 1. Valores de IPA médio em centímetros.

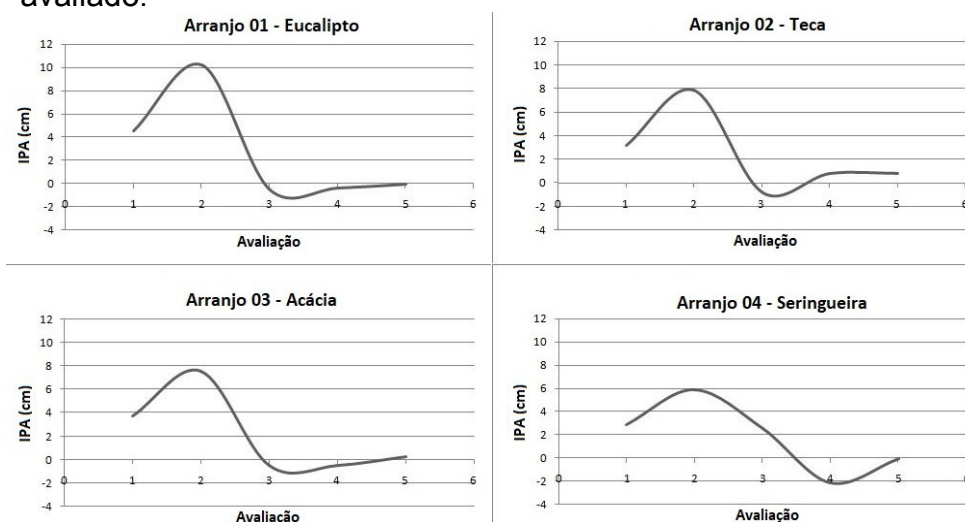
Nome Científico	IPA médio (cm)
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	2,34
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	0,54
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,45
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	1,30
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	5,36
<i>Genipa americana</i> L.	1,35
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	4,08
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1,71
<i>Sterculia foetida</i> L.	1,54

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A Figura 2 evidencia a variação do IPA de *A. polyneuron* em relação as 5 avaliações realizadas no período estudado em cada arranjo de espécie exótica. Obteve-se um bom desenvolvimento independente do consórcio em que estava inserido, sendo no arranjo com Seringueira seu menor IPA, de 1,81 cm.

No geral, segundo a Figura 2, entre as nativas foi a terceira espécie que mais incrementou em diâmetro. Embora, fosse esperado o contrário, já que se refere a uma espécie caracterizada como longeva de estágio sucessional avançado, com uma velocidade de crescimento lenta, sendo necessário sombreamento moderado para árvores emergentes, posteriormente, tornando-se mais tolerantes à radiação solar ao longo de seu crescimento no dossel (FEITOSA *et al.*, 2023; POLETI *et al.*, 2023).

FIGURA 2. Incremento diamétrico de *A. polyneuron* no período avaliado.

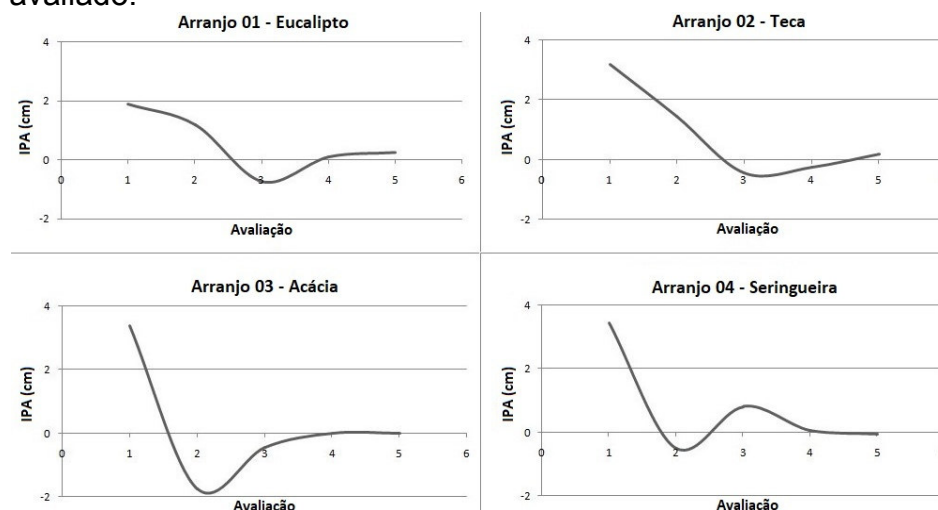


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

O IPA de *C. brasiliense* em cada arranjo do consórcio se encontra na Figura 3. O Pequi apresentou baixo IPA independente do arranjo em que estava presente, o que era esperado devido seu crescimento lento, bem como não é tolerante ao sombreamento. Dessa forma, seu pior desempenho foi no consorcio do Acácia com muitas perdas entre a segunda e a terceira avaliação.

Destaca-se, a alta taxa de mortalidade do Pequi, conforme os decaimentos das curvas na figura supracitada, não se adaptando ao sistema implantado devido as etapas de preparação convencionais do solo na fase inicial. Estes efeitos foram semelhantes nos resultados encontrados por Ribeiro *et al.* (2023b), onde o plantio não respondeu, ou mesmo sucumbiu com o processo de intervenção no solo.

FIGURA 3. Incremento diamétrico de *C. brasiliense* no período avaliado.

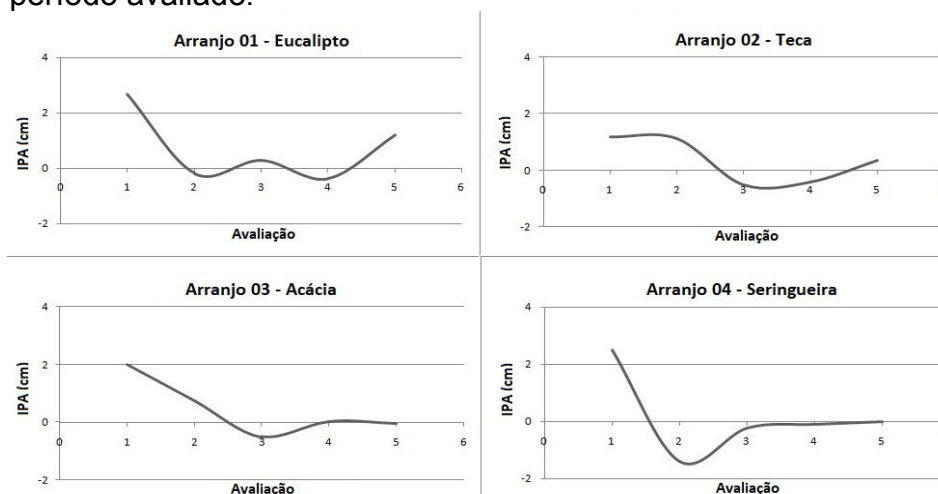


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A Figura 4 evidencia a espécie *C. langsdorffii*, a qual teve um baixo IPA devido ao desenvolvimento lento que é próprio da espécie, como também pelo ataque de formigas cortadeiras, entretanto o mesmo foi controlado com os devidos produtos químicos ao serem detectados. O arranjo 01 foi o que obteve o maior IPA com 0,72 cm, onde a espécie exótica era o Eucalipto, sendo este também suscetível ao ataque destes insetos, o que poderia ter influenciado na diminuição dos ataques na Copaíba. A curva para o consórcio com Seringueira mostra muitas perdas entre a segunda e terceira avaliação.

Carvalho (2023) em seu estudo com espécies nativas classificou a Copaíba como uma espécie secundária, refletindo em seu crescimento lento. O autor, no estudo com composição de substrato, obteve uma sobrevivência de 31,3% das plântulas mesmo com as opções sendo favoráveis para seu desenvolvimento, ou seja, um desempenho inferior ao esperado para uma restauração florestal.

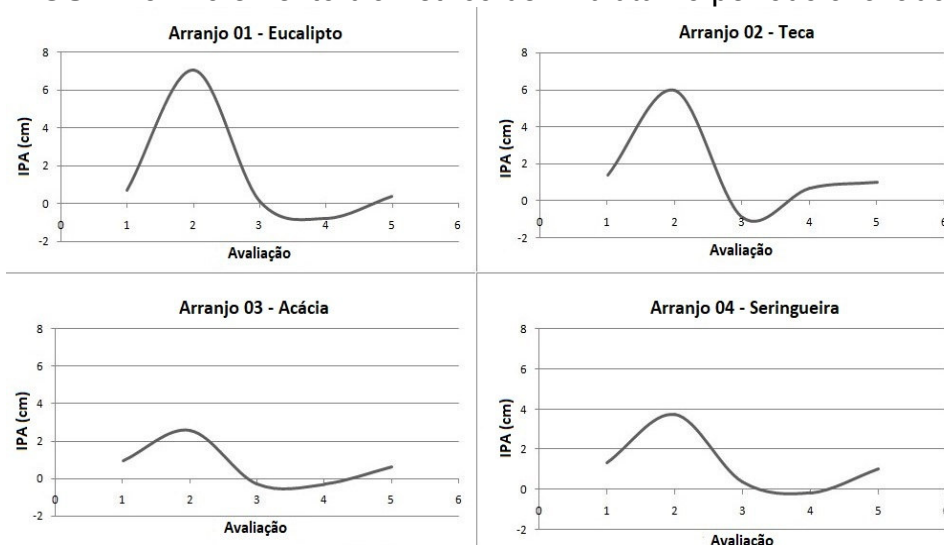
FIGURA 4. Incremento diamétrico de *C. langsdorffii* Desf. no período avaliado.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A espécie *D. alata* apresentou maior IPA consorciada com Teca e Eucalipto, conforme apresentado pela Figura 5, onde nas quais houveram perdas entre a segunda e a quarta avaliação com decaimento nas curvas. Em geral, a espécie apresenta um crescimento relativamente lento por ser uma secundária tardia, sua velocidade de crescimento pode ser considerada como moderada, sendo uma das espécies tolerantes à sombra, sendo possível sua adaptabilidade fenotípica a diferentes condições ambientais (BORELLA *et al.*, 2020).

FIGURA 5. Incremento diamétrico de *D. alata* no período avaliado.

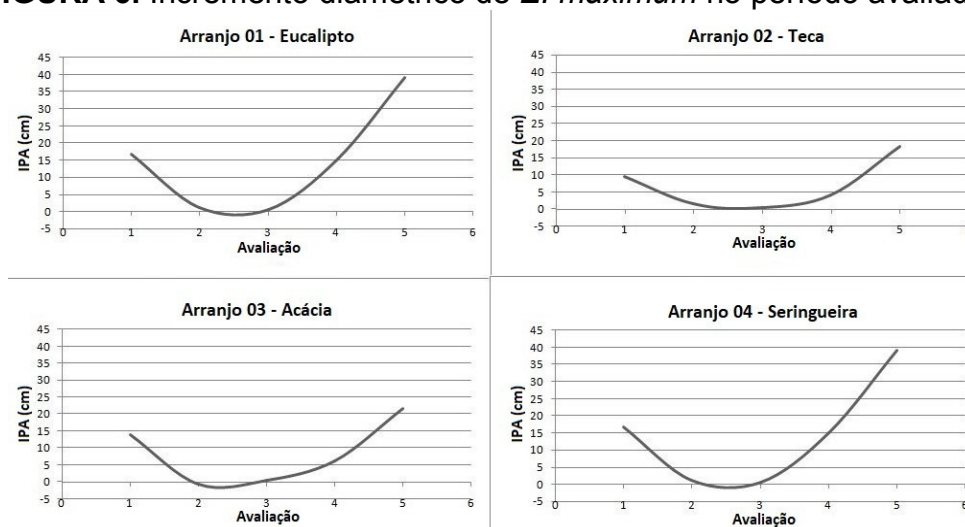


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Em especial, *E. maximum* foi a espécie que alcançou o maior IPA no experimento, tendo bom desenvolvimento quando associada com exóticas como apontado na Figura 6, apresentando curvas que se assemelham. Para Ribeiro *et al.* (2023a) é uma espécie que tem características favoráveis como bom desenvolvimento em altura e diâmetro em meio ao seu crescimento acelerado, as quais são aspectos desejáveis para o cultivo em escala industrial.

Araujo (2020) em estudo com clareiras na Amazônia brasileira obteve com *E. maximum* os melhores desempenhos em crescimento em altura como em diâmetro e pela sobrevivência das mudas ao longo da avaliação, sendo considerada pelo autor como a espécie mais promissora em enriquecimento de área.

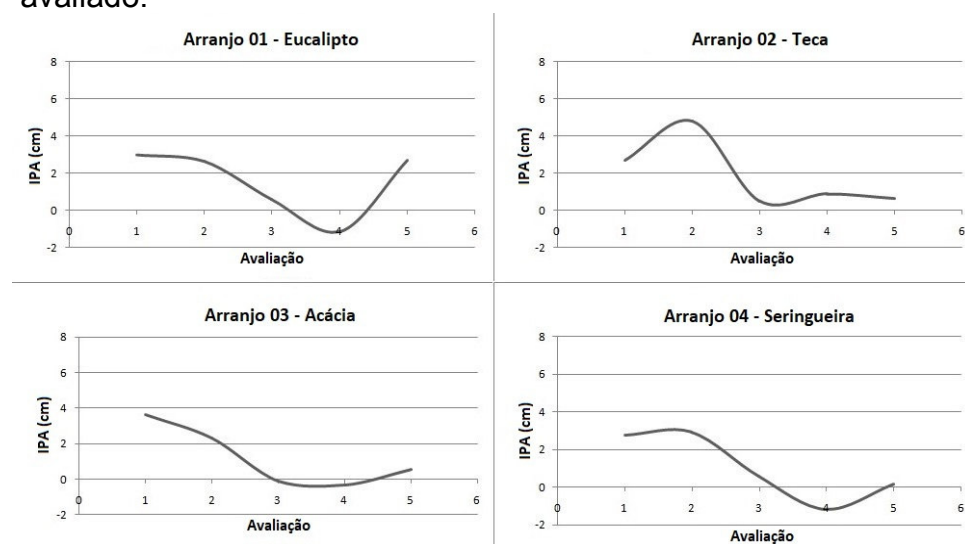
FIGURA 6. Incremento diamétrico de *E. maximum* no período avaliado.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A *G. americana* se desenvolveu como evidenciado pela Figura 7, com um comportamento diferente da curva na presença da Teca, na qual o consórcio se sobressaiu em detrimento dos demais formatos. O Jenipapo é uma espécie florestal nativa da América do Sul e Central, sendo intermediária com características plásticas que permitem sua sobrevivência em diferentes condições submetidas desde sua germinação como na fase jovem (SOUZA *et al.*, 2023).

FIGURA 7. Incremento diamétrico de *G. americana* L. no período avaliado.

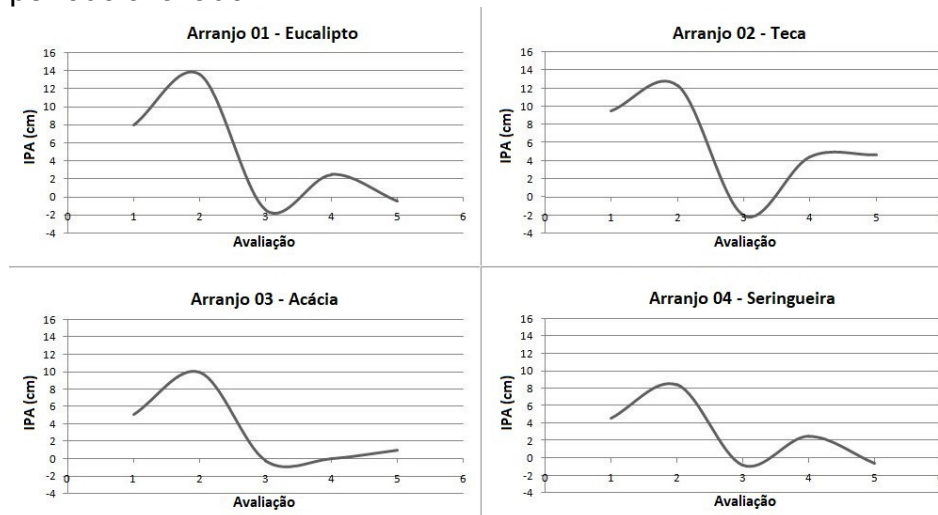


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

De forma distinta, a espécie *H. impetiginosus* cresceu em diâmetro sem intercorrências. A Figura 8 evidencia suas variações nas 5 avaliações realizadas no período estudado com cada exótica com curvas semelhantes para Eucalipto e Teca e para Acácia e Seringueira. O Ipê-roxo é classificado como uma espécie resiliente, isto é, com excelentes taxas de sobrevivência mesmo em circunstâncias adversas,

como locais degradados e sombreados ou com falta de água (OLIVEIRA *et al.*, 2023; SANTANA *et al.*, 2023).

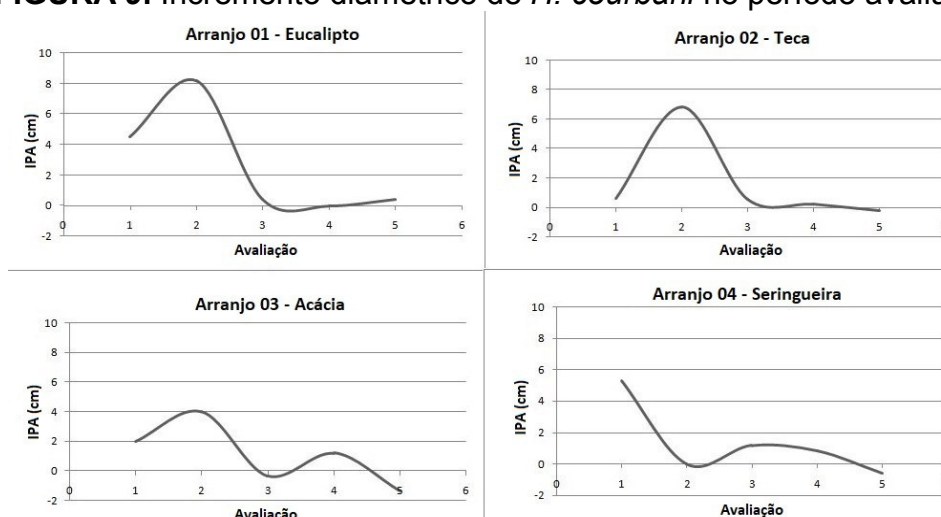
FIGURA 8. Incremento diamétrico de *H. impetiginosus* no período avaliado.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Em contrapartida, *H. courbaril* apresentou IPA maior conduzido com Eucalipto, como evidenciado pela Figura 9. Araujo (2020) observou na amazônia um desenvolvimento regular para esta espécie e excelentes taxas de sobrevivência, de forma que o autor recomendou a mesma para os plantios propostos de enriquecimento de espécie. Gianluppi *et al.* (2023) em estudos de restauração ecológica observaram seu incremento mais em altura e em diâmetro do que comparada com Pau-rainha e Mogno-africano utilizadas em conjunto e, altas taxas de sobrevivência (85%) após 18 meses do plantio superando o período seco.

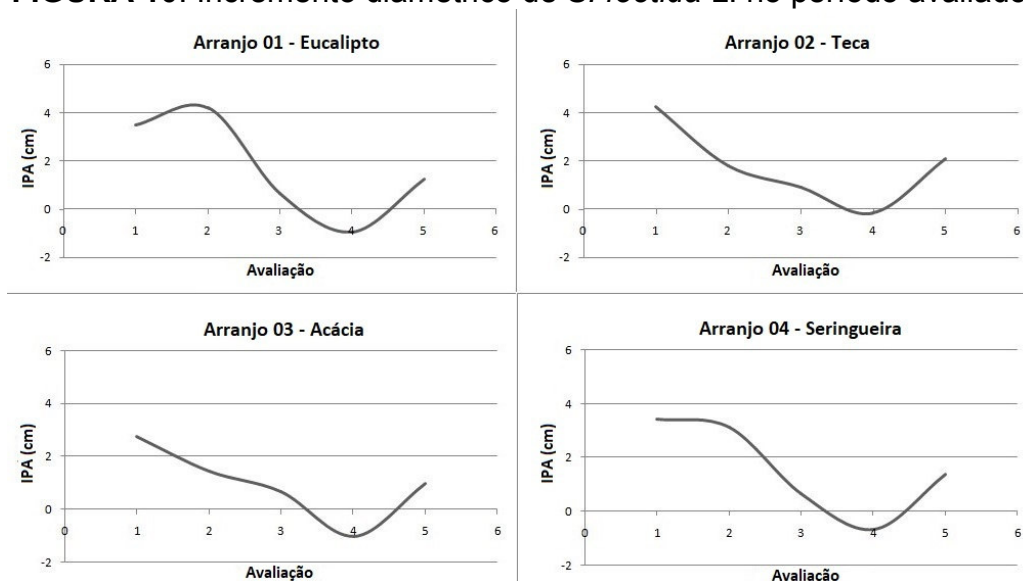
FIGURA 9. Incremento diamétrico de *H. courbaril* no período avaliado.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A Figura 10 exibe a avaliação de *S. foetida*, a qual incrementou mais no consórcio com Teca e Eucalipto, de forma semelhante ao encontrado para *D. alata*. Como observado nas curvas abaixo, houveram perdas em todos os arranjos, sendo menor quando estava presente a Teca. Freitas *et al.* (2023) apontaram o Chichá como uma espécie naturalmente tolerante ao sombreamento, sendo indicada pelos autores para recompor áreas degradadas, ou seja, sobrevivem em situações adversas.

FIGURA 10. Incremento diamétrico de *S. foetida* L. no período avaliado.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

No geral, ao observar os comportamentos das curvas de cada espécie, é preciso elucidar que alguns dos incrementos negativos nas remediações podem estar relacionados ao inchamento ou não da casca, devido ao grau de umidade no dia da medição ou então ao desprendimento da casca. Ademais, a falta de marcação da posição de tomada da medição pode ter influenciado nas avaliações (SILVA *et al.*, 2023).

Foi notável que os arranjos com Eucalipto tiveram um bom desempenho, o qual foi verificado também por Borghi *et al.* (2020) como uma espécie exótica propícia a plantios mistos, tanto pela ação recobrimento do solo, como pelo fornecimento de renda ao produtor com a venda de sua madeira que alcança altas taxas de biomassa em poucos anos.

Também, notou-se que no terceiro período avaliado, todas as espécies apresentaram comportamento semelhante com relação à variação do incremento pelo fuste, sendo observada uma curva decrescente. Conforme Silva *et al.* (2023), este plantio jovem se refere a uma população que está em estágio de estabelecimento, ou seja, espera-se mudanças nas curvas de crescimento como resposta da influência de fatores internos e externos aos indivíduos.

Assim, se faz necessário o inventário periódico para continuar a avaliação dos indivíduos, bem como da movimentação diamétrica para embasar intervenções humanas assertivas para auxiliarem no retorno do incremento de forma positiva e

para controle de insetos ou agentes patológicos no plantio, proporcionando condições de sobrevivência e bom desenvolvimento (ROCHA *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

Algumas das nativas estudadas se adaptaram bem ao consórcio com as exóticas e podem ser indicadas para recompor uma reserva legal, a saber *E. maximum*, *H. impetiginosus* e *A. polyneuron*. Como também, não são recomendadas *C. brasiliense* e *C. langsdorffii*, pois além de apresentarem as menores taxas de IPA, apresentaram mortalidade.

Portanto, inferiu-se a interferência de exóticas na sobrevivência e estabelecimento das nove nativas estudadas. No tocante aos arranjos, o consórcio com *A. mangium* Willd. (Acácia) se mostrou insatisfatório ao observar o crescimento em diâmetro, mas o consórcio das mesmas com o Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) foi uma associação viável se tratando de plantios mistos.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, H. J. B. Ações de restauração de florestas exploradas seletivamente no sudoeste da Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 43-59, 2020. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1120194>>.

BORELLA, D. R.; SOUZA, A. P.; SILVA, A. C.; FELIPE, R. T. A.; SILVA, K. N. C. *et al.* Exigências térmicas e filocrono de *Dipteryx alata* sob níveis de sombreamento na transição Cerrado-Amazônia. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 1-15, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14808/sci.plena.2020.051702>>. doi: 10.14808/sci.plena.2020.051702

BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, A. V.; SIMÃO, E. D. P.; ABREU, S. *et al.* **Intensificação agropecuária no cerrado**. Sete Lagoas: Embrapa, 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217733/1/Bol-207.pdf>>.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

CARVALHO, E. C. **Efeitos do bio sólido e hidrogel na restauração florestal por semeadura direta em Seropédica**, RJ. 2023. 45 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023. Disponível em: <<https://rima.ufrrj.br/jspui/handle/20.500.14407/7685>>.

CÉSARO, S. G. F.; LEAL, A. C.; SILVA, S. D. Vegetação e Legislação Ambiental: Estudo de Regularização de Passivos Ambientais Aplicado no Município de Ipiranga de Goiás – Goiás - Brasil. **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 244–268, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/7261>>. doi: 10.21664/2238-8869.2024v13i1.p244-268

FEITOSA, R.; PUJALS, A.; KAWAKITA, K.; PASTORINI, L.; ROMAGNOLO, M. Forest dynamics in a remnant of the Atlantic Forest in the extreme North of the state of Paraná, Brazil. **Concilium**, [S. l.], v. 23, n. 14, p. 166-183, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.53660/CLM-1612-23J42>>. doi: 10.53660/CLM-1612-23J42

FREITAS, A. M.; IZIDRO, A. M. R.; ALVES, K. D. **Espécies Arbóreas e Arbustivas presentes no Instituto Federal de Alagoas – Campus Maceió**. Ponta Grossa: Atena, 2023. Disponível em: <<https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/especies-arboreas-e-arbustivas-presentes-no-instituto-federal-de-alagoas>>. doi: 10.22533/at.ed.190230507

GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O. J.; SOUZA, A. G.; MAIA, S. S. Práticas para semeadura direta em área de cerrado melhorado: Emergência, sobrevivência e crescimento inicial de espécies florestais. **International Seven Multidisciplinary Journal**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 5, p. 834-850, 2023. Disponível em: <<https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/ISJM/article/view/2586/4288>>. doi: 10.56238/isevmjv2n5-003

INMET. Normais climatológicas. **INMET**, Brasília, 2024. Disponível em: <<https://mapas.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

NUNES, E. D.; CASTRO, S. S. Degradação de fitofisionomias do Cerrado e impactos erosivos hídricos lineares no sudoeste de Goiás – Brasil. **Revista Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 33, [S. n.], p. 1-14, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/SN-v33-2021-60606>>. doi: 10.14393/SN-v33-2021-60606

OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, E. F.; OLIVEIRA, A. J. P.; LEMOS, J. L. F. G.; CAMARGOS, C. E. M. *et al.* Utilização de biofertilizante no desenvolvimento da *Handroanthus impetiginosus*. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 3, p. 1-22, 2023. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1428/1034>>. doi: 10.54751/revistafoco.v16n3-124

OZÓRIO, J. M. B.; ROSSET, J. S.; SCHIAVO, J. A.; PANACHUKI, E.; SOUZA, C. B. S. *et al.* Estoque de carbono e agregação do solo sob fragmentos florestais nos biomas Mata Atlântica e Cerrado. **Revista Brasileira De Ciências Ambientais**, [S. l.], v. 53, [S. n.], p. 97-116, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.5327/Z2176-947820190518>>. doi: 10.5327/Z2176-947820190518

POLETI, P. L.; MARIANO, G. T.; SANTOS, M. T. D.; CORRÊA, G. C.; CARDOSO-LEITE, E. Composição florística de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Boituva, SP, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 1-21, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/1980509864127>>. doi: 10.5902/1980509864127

RIBEIRO, A. P. M. S.; LIMA, C. A.; LOPES, M. B.; MOURA, D. M. O.; FERREIRA, A. L. L. *et al.* Uso de Trichoderma na promoção de crescimento de mudas florestais. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1-11, 2023a. Disponível

em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39138>>. doi: 10.33448/rsd-v12i1.39138

RIBEIRO, J. F.; KUHLMANN, M.; OGATA, R. S.; OLIVEIRA, M. C.; VIEIRA, D. L. M. *et al.* **Guia de plantas do Cerrado para a recomposição da vegetação nativa**. Brasília: Embrapa, 2023b. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1146331/guia-de-plantas-do-cerrado-para-recomposicao-da-vegetacao-nativa>>.

ROCHA, B. D.; ROQUE, M. P. B.; MOREIRA, M. C. O.; FERREIRA NETO, J. A. The SOTER-PA as a tool to support the sustainable management of remaining vegetation in forest management units. **Research, Society and Development Journal**, [S. l.], v. 12, n. 6, p. e10312641973, 2023. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41973>>. doi: 10.33448/rsd-v12i6.41973

SANTANA, J. A. S.; DIAS, E. S.; CANTO, J. L.; LUCAS, F. M. F.; ZACCHARIAS, A. F. S. Seleção de espécies para revegetação de área degradada por exploração de areia. **Revista Biodiversidade**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 1-21, 2023. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/15844>>.

SILVA, V. V.; NICOLETTI, M. F.; DOBNER JUNIOR, M.; VAZ, D. R. Manejo da floresta ombrófila mista a partir da distribuição diamétrica. **BIOFIX Scientific Journal**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 24-32, 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v8i1.87163>>. doi: 10.5380/biofix.v8i1.87163

SOUZA, R. R. D.; PAIVA, P. D. D. O.; FREITAS, R. T. D.; SILVA, D. P. C. D.; REIS, M. V. D. *et al.* Cryopreservation of *Genipa americana* seeds. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 54, [S.n.], p. 1-7, 2023. Disponível em: <<http://periodicos.ufc.br/revistacienciaagronomica/article/view/91729>>. doi: 10.5935/1806-6690.20230045