

**ARARIBÁ (*Centrolobium tomentosum*): ÁRVORE DA MATA ATLÂNTICA PROMISSORA
PARA RESTAURAÇÃO PRODUTIVA E SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Antonio Carlos Pries DEVIDE

Eng. Agrônomo, Dr., PqC da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de
Pindamonhangaba – APTA/SAA
antonio.devide@sp.gov.br

Luis Fernando de Sousa OLIVEIRA

Eng^o Agr^o Bolsista Fapesp, Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de
Pindamonhangaba – APTA/SAA
luis.sousa@gmail.com

Maria Teresa Vilella Nogueira ABDO

Eng.^a Agr.^a Dr.^a, PqC da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindorama –
APTA/SAA
maria.abdo@sp.gov.br

Cristina Maria de CASTRO

Eng.^a Agr.^a, Dr. PqC da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de
Pindamonhangaba – APTA/SAA
cristina.castro@sp.gov.br

Rudson Haber CANUTO

Agroecologista, Tecnólogo Universidade de Taubaté – UNITAU
habercanuto@yahoo.com.br

Araribá (*Centrolobium tomentosum* Guilhemim ex Benth.) é o nome popular de uma árvore da família Fabacea, nativa da Mata Atlântica, típica em matas semidecíduas do interior de São Paulo e por causa do rápido crescimento e qualidade da madeira se torna promissora para silvicultura, sistemas agroflorestais e silvipastoris (DIAZ, 1992; CARVALHO, 2003).

A distribuição do araribá acompanha, principalmente, a faixa continental, onde restam menos de 13% da formação original de Mata Atlântica. Considerada um *hotspot* de biodiversidade que abriga 20.000 espécies vegetais e 35% da biodiversidade brasileira, este é o bioma mais ameaçado de extinção e o mais ocupado por pastagens no Brasil.

Estruturalmente, as matas de ocorrência do araribá se caracterizam pela diversidade de árvores de grande porte, com um dossel contínuo que reduz a quantidade de luz que chega na vegetação mais baixa. Apesar dos solos pouco profundos, pobres em minerais e com altos níveis de acidez, a matéria orgânica em decomposição na densa camada de serrapilheira, rica em microrganismos, formada da queda de folhas e galhos das árvores, além da vegetação herbácea, arbustiva e cipós que recobre o solo, mantém úmida e fértil a camada superficial do substrato incrementando a reciclagem dos nutrientes.

No Vale do Rio Paraíba do Sul, confinado entre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, se originam inúmeras nascentes desse importante Rio que abastece um grande contingente populacional e produtivo do Brasil de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Porém, essas terras sofrem a degradação pela exploração predatória desde o ciclo do café, substituído por pastagem e a monocultura do eucalipto nos casos em que ocupa topos de morros e vertentes íngremes. Entre 1985 e 2015, as áreas de florestas expandiram de 250 mil para 455 mil hectares na porção paulista do Vale do Paraíba, com a maior parte dessa alteração ocorrendo em áreas antes ocupadas por pastagem (RONQUIM et al., 2016).

É nesse contexto que a restauração florestal emerge como negócio sustentável que pode gerar renda com produtos florestais e não florestais, por meio de crédito de carbono e pagamento por serviços ambientais. Estima-se que existam 10 mil hectares de áreas de reserva legal na porção paulista do vale que poderiam ser restauradas com madeiras nativas, como o araribá (PADOVEZI et al., 2018). Além disso, os sistemas agroflorestais (SAF) e silvipastoris antecipam o retorno econômico em comparação ao plantio florestal puro e insere o produtor na atividade de restauração e diante das mudanças do clima, os SAF biodiversos são sistemas mais resilientes que as monoculturas, além de acumular significativa quantidade de matéria orgânica que restaura a fertilidade dos solos.

O uso do araribá na restauração e SAF pode ajudar a elevar os teores de nitrogênio e outros nutrientes do solo por meio da associação simbiótica com fungos micorrízicos e bactérias que promovem a solubilização do fósforo e a fixação biológica do nitrogênio, respectivamente (PAGANO, 2008).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar possíveis diferenças no crescimento do araribá em cinco classes de altura em um SAF biodiverso no Vale do Paraíba. A hipótese é de que as árvores conservem elevadas taxas de crescimento independente se ocupa o sub-bosque ou o alto dossel do SAF.

As árvores de araribá foram avaliadas em um SAF biodiverso no setor de fitotecnia da APTA - Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento, em Pindamonhangaba/SP (22°58'S e 45°27'W), altitude de 560 m em clima subtropical úmido (Cwa) com inverno seco e temperaturas inferiores a 18 °C, com precipitação pluvial média anual de 1.200 mm.

O SAF possui 4.615 m² de área com linhas de cultivo orientadas Leste-Oeste. Em Out./2016 plantou-se estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) sobre grama batatais (*Paspalum notatum*) no espaçamento 5,3x2,5m. As estacas regeneraram árvores que são podadas para adubação verde beneficiando a bananeira e a palmeira juçara (*Euterpe edulis*), ambas espécies plantadas na mesma linha entre as gliricídias, em Dez./2017 (Figura 1).

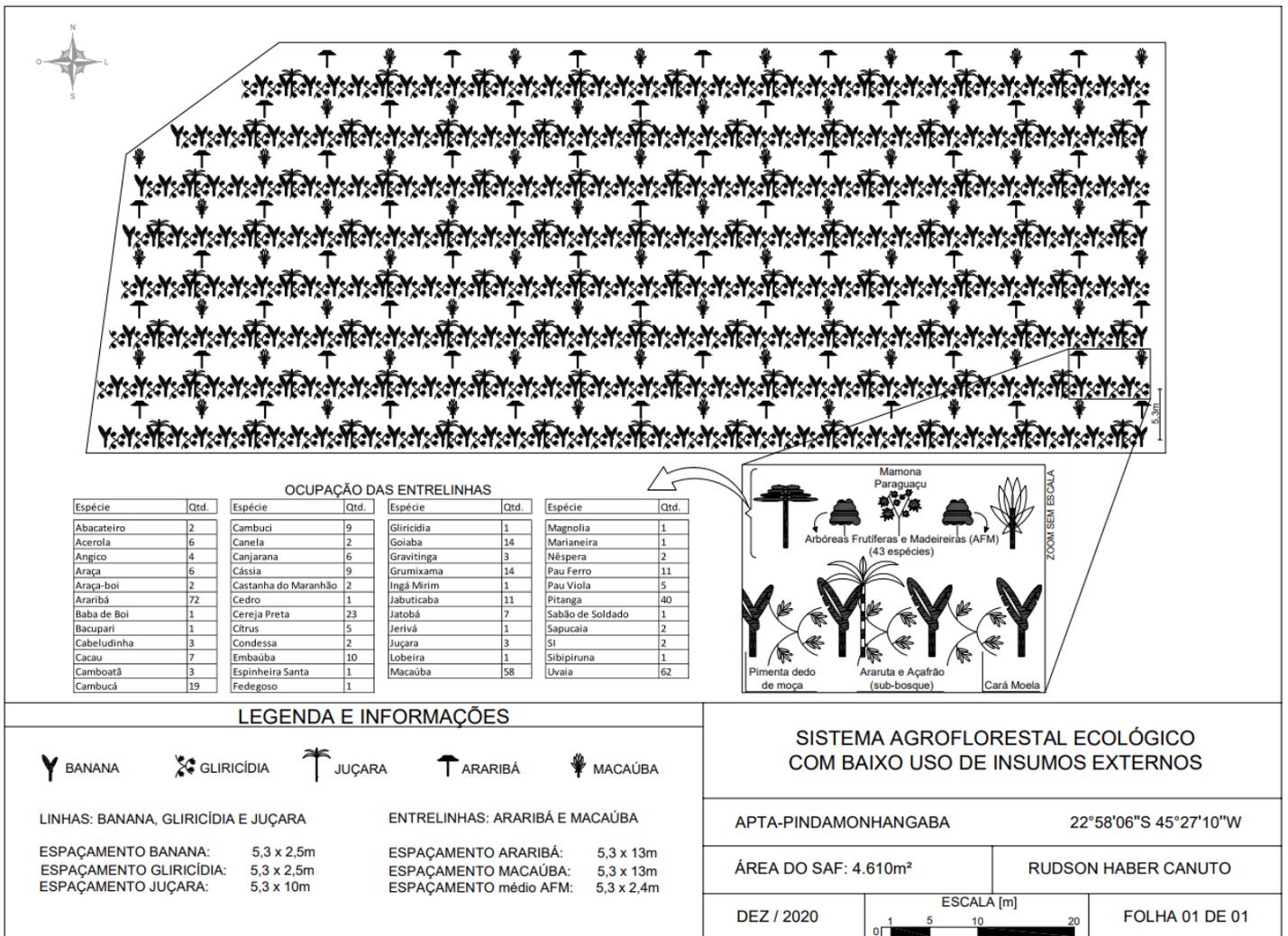


Figura 1. Sistema Agroflorestal Ecológico na APTA em Pindamonhangaba/SP. Fonte: Canuto, 2020.

Nas entrelinhas, alternada com araribá, foi plantada a palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*), ambas espécies em quincôncio, a cada 5,3 m. No intervalo entre essas espécies foram plantadas frutíferas nativas e outras espécies que estão sendo avaliadas para madeira (Figura 2). Em Out./2017 realizou-se o plantio direto de quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e dos adubos verdes crotalária (*Crotalaria juncea*), guandu (*Cajanus cajan*) e mamona Paraguaçu (*Ricinus communis*). Nos anos seguintes foram cultivadas duas fileiras de açafrão (*Curcuma longa*) nas entrelinhas no lugar das culturas anuais.

As mudas de araribá com cerca de 0,20 m de altura foram plantadas de maneira escalonada, em Out./2017, Dez./2018 e Dez./2019. As árvores foram agrupadas nas seguintes classes de altura na avaliação realizada em Out./2020:

- classe 1 = 0,20 a 0,50 m
- classe 2 = 0,51 a 1,00 m
- classe 3 = 1,01 a 2,50 m
- classe 4 = 2,51 a 4,00 m
- classe 5 = 4,01 a 6,50 m

No delineamento inteiramente casualizado as árvores foram analisadas como parcelas experimentais, comparando-se a taxa de crescimento do araribá entre as classes de altura. Foram amostradas todas as árvores do SAF, porém para fins de análise estatística selecionou-se ao acaso apenas 10 indivíduos dentro de cada classe de altura, padronizando, dessa forma, o tamanho da amostra. O crescimento do araribá foi mensurado para altura e circunferência do tronco na altura do solo (CAS), com régua graduada e fita métrica. A CAS foi associada à cada classe de altura. Foram determinadas as taxas de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR), conforme proposto por Benincasa (2003), por meio das seguintes fórmulas:

$TCA = VF - VI / \text{intervalo de tempo}$

$TCR = \log VF - \log VI / \text{intervalo de tempo}$, em que:

VF: valor final do componente analisado

VI: valor inicial do componente analisado

T: tempo (meses) entre avaliações

log: logaritmo neperiano

Atendidas a normalidade e a homogeneidade de variâncias, comparou-se as médias pelo teste de Tukey ($p < 0.005$).

A diferença de altura do araribá foi significativa nas duas épocas de avaliação. Os valores de CAS foram similares nas duas maiores classes de altura nas duas avaliações. O comportamento da TCA e TCR de altura e CAS foi similar. O crescimento médio inicial da TCA do araribá foi de 7,85 cm/mês na menor classe de altura, passando a 12,55 cm/mês e atingindo a média mensal de 18,49 cm/mês nas três maiores classes de altura. Para a CAS a TCA partiu inicialmente de 0,247 cm/cm/mês, passou a 0,479 cm/cm/mês e estabilizou-se na média de 0,823 cm/cm/mês nas maiores classes de altura (Tabela 1).

Tabela 1. Classes de altura e CAS das árvores de araribá em Pindamonhangaba/SP

Classes	Hout20	Habr22	TCA	TCR	CAS20	CAS22	TCA	TCR
	m		cm/mês	cm/cm/mês	cm		cm/mês	cm/cm/mês
1	0,22e	1,69e	7,850c	2,126d	1,867d	6,550d	0,247c	0,778d
2	0,72d	2,98d	12,551b	2,362c	4,400c	13,050c	0,479b	1,064c
3	1,57c	4,88c	18,384a	2,560b	8,700b	20,830b	0,720a	1,259b
4	3,46b	6,88b	18,982a	2,694a	18,460a	33,870a	0,939a	1,443a
5	5,11a	8,37a	18,107a	2,769a	20,633a	36,420a	0,810a	1,481a

Hout20 – Altura em Outubro de 2020; Habr22 – Altura em Abril de 2022; TCA – Taxa de crescimento absoluto; TCR – Taxa de crescimento relativo; CAS20 – Circunferência a altura do solo em Outubro de 2020; CAS22 - Circunferência a altura do solo em Abril de 2022. Fonte: Autores.

Dentro de cada classe o incremento da altura do araribá nos últimos 18 meses foi de 1,47 m e 2,25 m, respectivamente, para as classes 1 e 2, com uma média de 3,33 m nas demais classes de altura. O incremento da CAS foi de 4,68 cm, 8,65 cm e 12,13 cm, respectivamente, para as classes 1, 2 e 3, com uma média de 15,60 cm nas duas maiores classes de altura.

Para a TCR o crescimento médio inicial do araribá foi de 2,126 cm/cm/mês na menor classe de altura, passando a 2,362 e 2,560 nas classes 2 e 3, atingindo a média mensal de 2,732 cm/cm/mês nas duas maiores classes de altura. As diferenças da TCR da CAS seguiram o mesmo padrão da altura, 0,778, 1,064 e 1,259 cm/cm/mês para as classes 1, 2 e 3, respectivamente e 1,462 cm/cm/mês em média nas duas maiores classes.

As TCA de altura e de CAS do araribá estabilizaram-se quando as árvores atingiram a classe 3, de 1,01 a 2,50 m de altura, enquanto para a TCR isto ocorreu apenas a partir da classe 4, de 2,51 a 4,00 m de altura, com coeficientes de regressão superiores a 0,95 para todos quesitos avaliados (Figura 2).

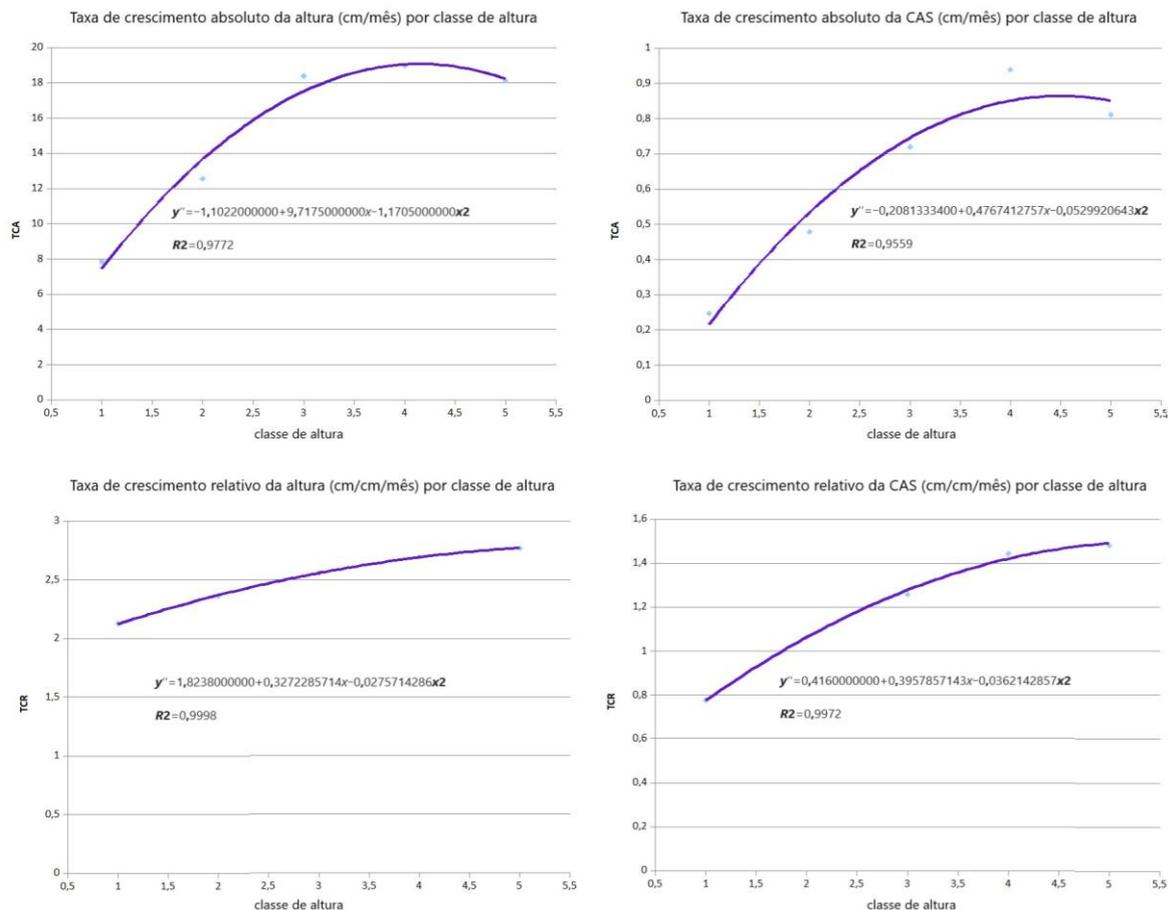


Figura 2 – Curvas de regressão da TCA e TCR da altura e da CAS do araribá.

No SAF biodiverso, no período de enfolhamento da gliricídia, que vai de Setembro-Abril, ocorre redução da luminosidade total que incide no interior do sistema pela interceptação dos diferentes estratos de plantas. Enquanto a 1,30 m de altura acima do solo obtém-se 23.299 lux a pleno sol às 12 h, no interior do SAF a radiação é reduzida para 251 lux. A altura média do dossel da gliricídia foi de 6,46 m ($\pm 0,72$) (2019-2020) e 8,05 m ($\pm 0,48$) (2021-2022). Nos anos de 2018, 2019 e 2020 as árvores de gliricídia receberam poda de raleio que reduziu a densidade da copa, a amplitude lateral e a altura. Após geadas no inverno de 2020, que danificou a parte aérea das bananeiras, a poda da gliricídia foi restrita à redução da amplitude dos ramos laterais permitindo com isso a sobreposição da

bananeira visando proteger o bananal, conforme verificado no manejo de outros SAF em anos anteriores, também, com geada.

A gliricídia é uma árvore leguminosa eficiente na fixação biológica do nitrogênio, assim como o araribá, ambas espécies que perdem as folhas naturalmente no inverno e fertilizam o solo. A poda realizada na gliricídia no verão é essencial para fornecer resíduos ricos em N para a bananeira e aumentar a quantidade de energia luminosa que incide nos estratos inferiores, beneficiando, dessa forma, as plantas juvenis de araribá e as demais culturas.

O araribá é uma espécie promissora para uso em sistema silvipastoril e reflorestamento (CARVALHO, 2003). No SAF biodiverso, o araribá manteve o crescimento diante da redução da luminosidade que incidiu no interior do sistema. Além da região Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo), o araribá também ocorre nos estados do Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal), Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná e Santa Catarina (CNCFlora, 2012), podendo tornar-se uma excelente opção de cultivo em diferentes sistemas, inclusive, para a exploração da madeira.

O cultivo do araribá em SAF biodiverso pode fortalecer a produção de água nas microbacias hidrográficas do Vale do Paraíba, pois detectou-se o incremento do crescimento que ajuda no recobrimento do solo e na interceptação da água da chuva, reforçando, dessa forma, a recarga hídrica e reduzindo o escoamento superficial que gera a erosão.

É essencial que as pesquisas sobre o cultivo comercial do araribá e outras arbóreas nativas recebam incentivos para se expandir por diferentes ambientes e arranjos produtivos, com um tempo de duração mais longo que permita determinar se essa espécie conserva elevados níveis de crescimento nos diferentes estádios e situações ambientais. Também, são necessárias pesquisas sobre o aproveitamento dos resíduos do araribá uma vez que o extrato obtido de partes da casca e folhas são ricos em taninos, sendo assim promissor na produção de fármacos para o tratamento de contusões e para curtir couro.

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, Projeto 2018/17044-4 “Avaliação de crescimento e produção de espécies florestais nativas e culturas usando os modelos 3-PG e YieldSafe”

Referências

BARROSO, D. G.; SOUZA, M. G.O.S.; OLIVEIRA, T. P. F.; SIQUEIRA, D. P. Growth of Atlantic Forest trees and their influence on topsoil fertility in the southeastern Brazil. **CERNE**, v. 24, n. 4, p. 352-359, 2018.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: UNESP, 2003. 41p.

CANUTO, R. H. **Sistema Agroflorestal Ecológico com Baixo Uso de Insumos Externos**. APTA-Pindamonhangaba. Mapa de campo. Folha 01. Dez./2020.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, 2003. 640 p.

CNCFlora. **Centrolobium tomentosum** in **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Centrolobium tomentosum](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Centrolobium_tomentosum)>. Acesso em 16 abril 2022.

DIAZ, P. Araribá (*Centrolobium tomentosum* Guillem. Ex Bentham - Fabaceae): revisão bibliográfica de essência nativa de grande potencial silvicultural. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 430 - 434, 1992.

JESUS, R. M. de; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da Mata Atlântica em povoamentos puros. **Anais...** 22 Congresso Nacional sobre Essências Nativas. 29/3/92-3/4/92. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/ifref/RIF4-2/RIF4-2_491-496.pdf. Acesso em: 26 Abr 2022.

PADOVEZI A et al.. **Oportunidades para restauração de paisagens e florestas na porção paulista do Vale do Paraíba**: Plano de Desenvolvimento Florestal Territorial para a porção paulista do Vale do Paraíba. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Programa Nascentes, Porto Alegre: Ideograf, 2018. 132 pp.

PAGANO, M. C. Rhizobia associated with neotropical tree *Centrolobium tomentosum* used in riparian restoration. **Plant, Soil and Environment**, v. 54, n. 11:498-508, 2008.

RONQUIM, C. C.; SILVA, R. F. B.; FIGUEIREDO, E. B. de; BORDONA, R. O. Carbon sequestration associated to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. **Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology XVIII**, edited by Christopher M. U. Neale, Antonino Maltese, Proc. of SPIE vol. 9998, 99980O, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1055659/carbon-sequestration-associated-to-the-land-use-and-land-cover-changes-in-the-forestry-sector-in-southern-brazil>. Acesso em: 21 Abr. 2022.