



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO - SDI  
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA  
COORDENAÇÃO-GERAL DESCENTRALIZADA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

**NOTA TÉCNICA Nº 21/2022/CGPI-CEPLAC/CEPLAC/SDI/MAPA**

**PROCESSO Nº 21000.105108/2022-81**

**INTERESSADO: CADEIA PRODUTIVA DO CACAU**

**1. ASSUNTO**

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, por intermédio da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, desenvolveu e registrou a marca-conceito **Cacau CN Brasil** para fins de rotulagem e agregação de valor, mediante certificação referente à neutralização das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do cacau durante o processo de produção, a partir do cultivo em Sistemas Agroflorestais (SAF). Esta Nota Técnica apresenta, de forma suscinta, a justificativa, o embasamento técnico e o propósito do desenvolvimento e proteção intelectual desta marca-conceito.

**2. JUSTIFICATIVA**

Estratégias e políticas que auxiliem a redução da concentração na atmosfera de gases que causam o efeito estufa têm feito parte da agenda climática mundial. Neste contexto, discussões acerca de temas transversais e complementares às mudanças climáticas, como sustentabilidade da produção, biodiversidade, imposição de regras ambientais e penalidades para países poluidores, são pautas crescentes do setor agropecuário no Brasil e no Mundo.

A Comissão Europeia, por meio do Pacto Verde Europeu, ou Acordo Verde Europeu ("Green Deal"), comprometeu-se a tornar a Europa o primeiro continente do mundo a atingir a neutralidade climática, com a meta de zerar o nível de emissões líquidas de carbono até 2050. Na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP26), ocorrida em Glasgow (Escócia), o governo brasileiro também apresentou uma nova meta de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para 2030, com elevação de 43% para 50% em relação aos níveis de 2005, declarou seu compromisso de zerar o desmatamento ilegal até 2028, e declarou sua meta de zerar emissões líquidas até 2050.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) considera que o carbono removido da atmosfera e posteriormente estocado na biosfera terrestre (sequestro de carbono) como uma das opções propostas para compensar emissões de GEE (BRANCHER, 2019). Sendo assim, a agricultura tem grande potencial de contribuir para o alcance das metas brasileiras.

A cadeia de produção do cacau, de forte ancoragem ambiental, permite valorizar uma identidade ligada à mitigação de GEE pelo sequestro de carbono. Embora os desafios sejam grandes, existem exemplos brasileiros para outras cadeias produtivas, como carne, leite, couro e soja, que mostram o potencial de iniciativas do "agro" ligadas à Agenda do Clima (ALVES et al., 2015; ALMEIDA & ALVES, 2020; NEPOMUCENO et al., 2021; MAPA, 2022).

No Brasil, o plantio do cacauero dá-se, predominantemente, em SAF, que são sistemas de uso e ocupação da terra formados a partir da integração de árvores e culturas agrícolas e/ou animais, dado que, sua heterogeneidade oferece vantagens, diversificando a produção e a renda do agricultor,

além de melhorar a fertilidade do solo, reduzir a erosão, aumentar a biodiversidade e sequestrar carbono (STEENBOCK et al., 2013; SOARES, 2020).

Importante salientar que o carbono estocado pelos SAF está relacionado ao modelo e ao arranjo do sistema, às espécies arbóreas escolhidas ou presentes, à velocidade de crescimento e idade, às práticas de manejo adotadas e às condições climáticas; assim como à metodologia utilizada para quantificação do estoque de carbono e dos depósitos a serem avaliados (SANTOS et al., 2004; BRIANEZI et al., 2013).

Trabalhos realizados no Brasil e no exterior demonstram que SAF baseados em cacau podem estocar quantidades significativas de carbono, variando entre 12 e 336 Mg ha<sup>-1</sup>, considerando a biomassa arbórea que compõe o sistema. Sendo assim, os SAF com cacauzeiros têm o potencial de mitigar as mudanças climáticas (COTTA et al., 2008; SOMARRIBA et al., 2013).

Cabe destacar que as perspectivas são favoráveis ao desenvolvimento de iniciativas voltadas às ações de mitigação e sequestro de GEE no cultivo do cacau em SAF, incluindo a certificação de produtos e subprodutos advindos desses sistemas. Essas iniciativas, além de proporcionarem a oferta de produtos comprovadamente sustentáveis, oportunizam agregação de valor ao produto, favorecendo a viabilidade econômica dos sistemas de produção alvo.

Tecnologias desenvolvidas para implantação e manejo com ênfase na intensificação sustentável estão disponíveis para os agricultores em praticamente todas as regiões produtoras de cacau do Brasil, considerando inclusive as peculiaridades de cada região. Da mesma forma, as metodologias científicas para monitoramento da dinâmica de GEE em sistemas de produção estão bastante avançadas, permitindo assegurar a certificação e, portanto, o benefício palpável de tais sistemas. Esses fatores combinados estão em comoeta sinergia com as ações da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - Ceplac para o desenvolvimento e proteção intelectual da marca-conceito **Cacau CN Brasil** como uma iniciativa viável e com alto potencial de contribuição para a sustentabilidade da cacauicultura brasileira.

### 3. EMBASAMENTO TÉCNICO

O Brasil é o sexto maior produtor mundial de amêndoas de cacau, com 210 mil toneladas em 2021 (ICCO, 2022), onde a maioria da produção se dá em Sistemas Agroflorestais (SAF). Na região cacaueira da Bahia e do Espírito Santo, o cacau tem sido frequentemente plantado no sistema chamado Cabruca, que consiste em um SAF onde os cacauzeiros são cultivados sob o dossel raleado de árvores nativas da Mata Atlântica, possibilitando maior sustentabilidade ambiental (Lobão et al., 2012). Na Região Norte do Brasil predominam os SAF biodiversos que envolvem o cultivo do cacau consorciado com outras espécies de valor econômico (SCHROTH et al., 2013). Em geral, espécies como bananeiras (*Musa spp.*), macaxeira (*Manihot esculenta*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*) e mamona (*Ricinus communis*) são utilizadas como sombreamento provisório para o cacauzeiro, e outras espécies arbóreas são utilizadas no sombreamento definitivo, como seringueira (*Hevea brasiliensis*), mogno (*Swietenia macrophylla* King), bandarra (*Schizolobium parahyba*), freijó (*Cordia trichotoma*) e *Eritryna* sp. (Matos, 2001; Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 2014). No caso de São Félix do Xingu, as espécies de sombreamento usualmente são árvores nativas oriundas da regeneração de mata secundária, que são escolhidas por motivos diversos pelos cacauicultores. Neste caso a presença destas árvores pode estar associada ainda à conservação de espécies nativas das florestas da região, uma vez que o município é parte do arco do desmatamento e mais de 20% de sua vegetação já foi desmatada (PRODES, 2016).

A diversidade de SAF com variações no arranjo dos sistemas produtivos utilizados, espécies escolhidas para sua composição e manejo do sistema, desuniformidade nas metodologias de avaliação, e nível de abordagem dos estudos (quantidade de espécies avaliadas no sistema), são os principais entraves para a mensuração de carbono nesses sistemas (NAIR & NAIR., 2014). A maioria dos estudos publicados levam em consideração apenas o estoque de carbono na biomassa arbórea acima do solo que compõe os SAF, sendo que esta representa a maior parte do carbono estocado (FERNANDES et al., 2021). Apesar de estudos demonstrarem que os SAF com cacauzeiro também possibilitam o estoque de carbono em outros extratos, o objetivo nesta Nota Técnica é apresentar alguns resultados sobre o estoque de

carbono considerando especialmente a biomassa acima do solo para embasar as diretrizes para a marca-conceito **Cacau CN Brasil**.

Para os SAF do tipo Cabruca, um estudo recente conduzido por Santos et al. (2021) em 17 propriedades na região cacauzeira do Sul da Bahia demonstrou a ampla variação na estocagem de carbono devido a heterogeneidade da composição arbórea nos SAF Cabruca estudados. Os estoques de carbono por hectare nesses SAF Cabruca variaram de 116 t CO<sub>2e</sub> a 402 t CO<sub>2e</sub>, com o cacauzeiro representando cerca de 40% do CO<sub>2e</sub> presente. Os autores relataram uma densidade média de 160±90 “árvores de sombra” e uma densidade populacional média de cacauzeiros de 760±168. Adicionalmente, foi reportado a variação das “árvores de sombra”, tanto nas dimensões dendrométricas quanto na diversidade de espécies, sendo identificadas 153 espécies arbóreas diferentes, o que denota o potencial de conservação de espécies ameaçadas ou em perigo de extinção.

Outro importante aspecto a considerar é o manejo dos SAF Cabruca, as práticas de manejo para a produção e para o controle de doenças dos cacauais, em especial para o controle da vassoura de bruxa<sup>[1]</sup>, têm efeito na estocagem e perda de carbono nesses sistemas. Quando adequadamente executadas as práticas de manejo, como as podas por exemplo, a perda de carbono pode ser 33% menor, com aumento da produtividade (detalhes técnicos podem ser obtidos em VALLE et al., 2009).

Num estudo anterior, realizado em 55 propriedades de cacau no sistema Cabruca (tradicionais e intensivos) no Sul da Bahia, Schroth et al. (2015) observaram que os estoques de carbono para os sistemas intensivos (46 Mg ha<sup>-1</sup>) correspondem a pouco mais da metade dos estoques dos sistemas tradicionais (87 Mg ha<sup>-1</sup>). Entretanto, os sistemas intensivos atingiram o dobro da produtividade da média regional. O estudo também avaliou o estoque de carbono em florestas naturais evidenciando que os estoques de carbono estão altamente concentrados nas árvores maiores. Isso sugere que a intensificação das Cabrucas tradicionais, que geralmente envolve o aumento da densidade do cacau e de outras culturas arbóreas e a redução da densidade das árvores de sombra, é possível sem afetar muito o armazenamento de carbono se as árvores grandes forem conservadas.

Em SAF biodiversos, Cotta et al. (2008) avaliaram o SAF seringueira - cacau, no município de Igrapiúna - BA, composto por seringueiras com 34 anos de idade, e cacauzeiros com 6 anos. O estoque de carbono observado no sistema foi de 91,54 t C ha<sup>-1</sup>, sendo que 84,65 t C ha<sup>-1</sup> estavam estocados nas seringueiras (68,41 t C ha<sup>-1</sup> na parte aérea e 16,24 t C ha<sup>-1</sup> nas raízes), 5,22 t C ha<sup>-1</sup> nos cacauzeiros (3,78 t C ha<sup>-1</sup> na parte aérea e 1,44 t C ha<sup>-1</sup> nas raízes) e 1,67 t C ha<sup>-1</sup> na serapilheira. A seringueira apresentou um Incremento Médio de Carbono Acima do Solo (IM-AGB) de 2,01 t C ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e o cacau 0,63 t C ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. A quantidade de carbono encontrada no consórcio correspondeu a 336 Mg CO<sub>2eq</sub> ha<sup>-1</sup>. Desta forma, o estudo demonstrou que o consórcio seringueira - cacau tem capacidade de estocar carbono, podendo contribuir muito para a redução dos GEE.

Brancher (2010) estudou o estoque de carbono em quatro SAF biodiversos no município de Tomé-Açu (Pará), sendo dois deles com cacau (SAF 1: cacau, açaí, bananeira e seringueira, de 14 anos de idade; SAF 2: cacau, açaí, bananeira, seringueira, taperebá, paricá e macacaúba, de 14 anos de idade; SAF 3: cupuaçu, açaí, teca e mogno, de 9 anos de idade e SAF 4: cupuaçu, açaí e paricá, de 9 anos de idade). Os valores de estoque de carbono observados na biomassa aérea foram em média 41,06; 41,61; 30,78 e 35,03 Mg C ha<sup>-1</sup> para os SAF 1, 2, 3 e 4, respectivamente, no ano de 2008.

Pereira Neto (2012) realizou um estudo em três talhões de SAF com cacauzeiro de 10, 28 e 32 anos, na Estação Experimental Paulo Morelli (Espam) da Ceplac, em Medicilândia (Pará) e relatou que a estimativa de biomassa para um SAF de cacauzeiro da região tranzamazônica, para trinta anos de atividade, é de 327 toneladas por hectare e a estimativa de carbono estocado é de 163,5 toneladas, com uma média de estoque de carbono de 5,4 toneladas de carbono por ano.

Costa Júnior et al. (2019) avaliaram as estimativas do balanço de emissões de gases de efeito estufa (GEE) da produção de cacau convencional e orgânico em 18 unidades de produção no município de São Félix do Xingu - PA. O balanço de GEE para os perfis analisados apresentaram média de

-19,40 e -15,14 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para o cultivo de cacau orgânico e convencional, respectivamente. As estimativas de emissão de GEE para as propriedades avaliadas neste trabalho variaram de 0,2 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> a 0,6 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as áreas de cacau convencional (média de 0,31 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e para as áreas de cacau orgânico houve uma variação de 0,1 a 1,5 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (média de 0,39 t CO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), esta diferença está relacionada principalmente ao uso de adubo nitrogenado e calcário no sistema convencional.

[1] Vassoura de Bruxa: doença causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, é um dos principais problemas fitossanitários da cacauicultura mundial. Este patógeno infecta os tecidos meristemáticos em desenvolvimento, brotos vegetativos, almofadas florais e frutos, provocando sintomas característicos da doença com hipertrofia dos tecidos infectados (Albuquerque et al., 2005).

#### 4. MARCA-CONCEITO CACAU CN BRASIL

A semente fermentada e seca do fruto do cacauzeiro é a matéria prima para a fabricação do chocolate, produto mundialmente apreciado, o que coloca esse cultivo agrícola como um dos mais importantes do mundo. Seus sistemas de produção são, essencialmente, em consorciação com outras espécies arbóreas - SAF e, conforme relatado, se caracterizam por serem sistemas sequestradores de carbono. A depender do arranjo utilizado, o balanço de carbono pode ser neutro ou, ainda, negativo, o que significa que o carbono sequestrado é maior que o emitido. Tal fato habilita o cultivo de cacau à agregação de valor com foco no carbono sequestrado, mediante certificação do produto.

Neste sentido, e de acordo com o Programa Nacional de Cadeias Agropecuárias Descarbonizantes (MAPA, 2022), a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac) – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação Pública, vinculada à Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – criou e registrou a marca-conceito **Cacau CN Brasil** (Fig. 1).



Figura 1. Logomarca “Cacau CN Brasil”[2].

A marca-conceito **Cacau CN Brasil** é destinada para uso comercial e faz referência à neutralização das emissões de GEE na fase de produção do cacau, por meio da manutenção de árvores nativas ou exóticas remanescentes e/ou introdução de novas árvores em SAF.

A concessão da marca, para utilização nos produtos e subprodutos de cacau advindos de sistemas aptos à recebê-la dar-se-á pelo atendimento a processos parametrizados e auditáveis, cujo protocolo público de certificação, de natureza voluntária e acreditação de terceira parte, será estabelecido e gerenciado pela Ceplac. As diretrizes da marca-conceito **CACAU CN Brasil**, além de aspectos relacionados à mitigação de GEE e sequestro de carbono, também deverão contemplar critérios

de boas práticas de produção, armazenamento e beneficiamento, incluindo aqueles referentes à qualidade das amêndoas, entre outros, a fim de refletir a sustentabilidade dos sistemas de produção e a qualidade do cacau certificado.

A criação da marca-conceito **CACAU CN Brasil** segue o estabelecido para outras marcas-conceito existentes (ALVES et al., 2019; VIEIRA et al., 2020), cujas diretrizes seguirão, também, as normas e conceitos estabelecidos pelo Programa Nacional de Cadeias Agropecuárias Descarbonizantes (MAPA, 2022) e outros instrumentos legais e infralegais correlatos. Para tal, será desenvolvido um instrumento de verificação (protocolo de certificação), cujo mecanismo permita a mensuração de aspectos intrínsecos e extrínsecos do produto obtido, estimulando o uso de práticas agrícolas e tecnologias que reduzam a emissão de GEE nos cacauzeiros. A cadeia de valor e de custódia utilizará parâmetros e indicadores de base científica, revistos periodicamente, para que não só garantam, mas também quantifiquem, o sequestro de carbono e a mitigação das emissões de GEE.

Por fim, a marca-conceito **CACAU CN Brasil** poderá ainda ser um importante facilitador para o programa ABC+, contribuindo para aumentar o nível de adoção de sistemas de SAF no território nacional.

---

[2] Marca registrada, nos termos da Lei 9.279/1996, pela Ceplac/SDI/MAPA, em 2022.

## 5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.G.; ALVES, F.V.A.. **Diretrizes técnicas para produção de carne com baixa emissão de carbono certificada em pastagens tropicais: carne baixo carbono (CBC)** - Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020. 36 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X : 280).

ALVES, F.V.; ALMEIDA, R.G.; LAURA, V.A.. **Carne Carbono Neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos** - Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2015.29 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X : 210).

ALVES, F.V.; ALMEIDA, R.G.; LAURA, V.A.; GOMES, R.C.; BUNGENSTAB, D.J.. Marcas-conceito e a proposta de uma Plataforma de Pecuária de Baixo Carbono. In: BUNGENSTAB, D.J.; ALMEIDA, R.G.; LAURA, V.A.; BALBINO, L.C.; FERREIRA, A.D. (Org.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 169-179 pp.

BRANCHER, T.. **Estoque e ciclagem de carbono de sistemas agroflorestais em Tomé-Açu, Amazônia Oriental**. 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2010.

BRIANEZI, D.; JACOVINE, L.A.G.; SOARES, C.P.B.; CASTRO, R.V.O.; BASSO, V.M.. Allometric equations for estimating carbon of urban trees in Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, p.1073-1081, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600009>

COTTA, M.K.; JACOVINE, L.A.G.; PAIVA, H.N.; SOARES, C.P.B.; VIRGENS FILHO, A.C.; VALVERDE, S.R.. Quantificação de biomassa e geração de certificados de emissões reduzidas no consórcio seringueira-cacau. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.6, p.969-978, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000600002>

FERNANDES, C.A.F.; MATSUMOTO, S.N.; FERNANDES, V.S.; BRITO, D.S.; NASCIMENTO L.. Potencial de estimativa de carbono da serapilheira, plantas não arbóreas, solo e madeira morta nos SAF biodiversos e cabruca. 2021. Disponível em <[https://www.convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo\\_pdfsnlSp226.03.2021\\_17.39.55.pdf](https://www.convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo_pdfsnlSp226.03.2021_17.39.55.pdf) > Acesso em: 20 de nov. de 2022.

LOBÃO, D.E.; SETENTA, W.C.; LOBÃO, E.S.P.; CURVELO, K.; VALLE, R.R.. Cacau cabruca: sistema agrossilvicultural tropical. In: Valle, R.R.. **Ciência, tecnologia e manejo do cacauzeiro**. Brasília: CEPLAC/CEPEC, 2012. 467-506 pp.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa nacional de cadeias agropecuárias descarbonizantes, 2022. 21 p.

NAIR, P.K.R.; NAIR, V.D.. Solid–fluid–gas: the state of knowledge on carbon sequestration potential of agroforestry systems in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability* v.6, p.22–27, 2014.

NEPOMUCENO, A.L.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; RUFINO, C.F.G.; DEBIASI, H.; NOGUEIRA, M.A.; FRANCHINI, J.C.; ALVES, F.V.; ALMEIDA, R.G.; BUNGENSTAB, D.J.; AGNOL, V.F.D.. **Programa SBC - Soja Baixo Carbono: um novo conceito de soja sustentável**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2021. 12 p. (Comunicado Técnico / Embrapa Soja, ISSN ISSN 2176-2899 : 100).

PRODES. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Amazonia Legal por Satélite** (2016) Instituto de Pesquisas e Estudos Espaciais. Disponível em: e [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=4344](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344). Acesso em: 04 de nov. de 2022.

SANTOS, L.R.; FARIA, D.; FIGUEIREDO, M.; ASSAD, E.; ESTEVAM, C.. **Levantamento dos dados da flora das cabucas e estimativa de estoque de carbono utilizando a ferramenta GHG Protocol**. Instituto Arapyaú, 2021. 38p.

SANTOS, S.E.M.; MIRANDA, I.S.; TOURINHO, M.M.. Estimativa de biomassa de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. *Acta Amazônica*, v.34, n.1, p.1-8, 2004.

SCHROTH, G.; BEDE, L.C.; PAIVA, A.O.; CASSANO, C.R.; AMORIM, A.; FARIA, D.; MARIANO NETO, E.; MARTINI, A.M.Z.; SAMBUICHI, R.H.R.; LÔBO, R.N.. Contribution of agroforests to landscape carbon storage. *Mitigation Adaptation Strategies for Global Change*, v.20, p.1175-1190, 2013. DOI: 10.1007/s11027-013-9530-7

VALLE, R.R.; da SILVA, J.V.O.; LEAL, L.M.B.. Avaliação da perda de carbono e produção de cacauzeiros sob diferentes tipos de poda. *Agrotropica*, v21, n.2, p.97-102, 2009.

VIEIRA, A.C.P.; ALVES, F.V.; ALMEIDA, R.G.. Proteção intelectual e inovação no setor agropecuário. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. 351-360pp. seção].

## 6. AUTORES E REVISORES

Responsável pelo texto final: Lucimara Chiari - Coordenadora Geral de Pesquisa e Inovação da Ceplac.

Levantamento bibliográfico e suporte à escrita: Dan Érico Vieira Petit Lobão; Fernando Antonio Teixeira Mendes; José Marques Pereira; e Raul Rene Melendez Valle - Pesquisadores da Ceplac.

Revisores: Fabiana Villa Alves - Diretora do Departamento de Produção Sustentável e Irrigação - Depros; e Vanderley Porfírio da Silva - Pesquisador da Embrapa Florestas.

LUCIMARA CHIARI

Coordenadora Geral de Pesquisa e Inovação

CGPI/CEPLAC/SDI/MAPA



Documento assinado eletronicamente por **LUCIMARA CHIARI, Coordenador Geral**, em 29/12/2022, às 17:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

[https://sei.agro.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://sei.agro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.agro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **25907179**

e o código CRC **F39D0618**.

