

Belém, PA / Abril, 2024

Trajectoria metodológica de pesquisa em agricultura sem queima na Amazônia do Projeto Tipitamba



Oswaldo Ryohei Kato⁽¹⁾, Anna Christina Monteiro Roffé Borges⁽¹⁾, Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo⁽¹⁾, Debora Veiga Aragão⁽¹⁾, Maurício Kadooka Shimizu⁽²⁾, Steel Silva Vasconcelos⁽³⁾ e Tatiana Deane de Abreu Sá⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. ⁽³⁾ Pesquisador, Embrapa Florestas, Curitiba, PR.

Introdução

Em 1991, a Embrapa Amazônia Oriental e instituições financiadas pelo governo alemão, fundamentados por alguns estudos preliminares, iniciaram uma cooperação técnico-científica para promover um futuro sustentável para a agricultura familiar na Amazônia, recuperando áreas antropizadas com manejo da vegetação secundária (capoeira). Assim nasceu o atualmente denominado Projeto Tipitamba, que significa ex-roça (capoeira) na língua dos índios Tiryós.

O principal objetivo desse projeto de longa duração é propor alternativas tecnológicas, econômicas, sociais e ambientalmente sustentáveis para a eliminação de queimadas e uso eficiente dos recursos naturais para diversificação da produção de alimentos de base sustentável na Amazônia. Ao longo do tempo, a metodologia de pesquisa técnico-científica passou por significativas transições evolutivas de acordo com os resultados alcançados e com o envolvimento cada vez maior dos diversos atores rurais (homens, mulheres, jovens e crianças) até alcançar o atual modelo do Sistema Tipitamba.

A trajetória percorrida e o desenvolvimento das ações desse projeto foram reconhecidas e premiadas

pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) das Organizações das Nações Unidas (ONU) como um dos estudos de casos de sucesso para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil e atualmente integra seu repositório digital, além do reconhecimento de outras instituições e organizações.

Metodologia

Na Amazônia brasileira, a maioria dos agricultores familiares tradicionalmente utiliza a prática de uso de fogo no preparo da terra para plantio. É um ciclo que envolve o corte e queima da vegetação secundária, o cultivo na área por 1 a 2 anos, um pousio de 2 a 7 anos e uma nova queima, como mostra a Figura 1. É uma prática questionada devido às perdas de nutrientes pelo uso do fogo, diminuição da capacidade produtiva do solo, redução da capacidade regenerativa da capoeira, pela emissão de gases nocivos à atmosfera, riscos à saúde humana, risco de incêndios acidentais, aumento do desmatamento e avanço da fronteira agrícola.

Fotos: Osvaldo Kato



Figura 1. Ciclo de cultivo da agricultura de corte e queima na Amazônia.

O aumento do desmatamento promove o surgimento de grandes áreas de vegetação secundária (capoeira) que, apesar de alteradas e mesmo com baixa produtividade agrícola, ainda apresentam uma importância ecológica para a acumulação de biomassa, benefícios hidrológicos e biodiversidade – uma alternativa para a recuperação ambiental.

Diante desse contexto, a trajetória metodológica de pesquisa em agricultura sem queima na Amazônia desenvolvida pela Embrapa Amazônia

Oriental, com importantes parceiros e financiadores, pode ser compreendida por meio de quatro abordagens que sofreram modificações ao longo do tempo de acordo com os resultados obtidos e com o processo natural de amadurecimento e evolução das atividades de um projeto de pesquisa de longa duração (Figura 2).

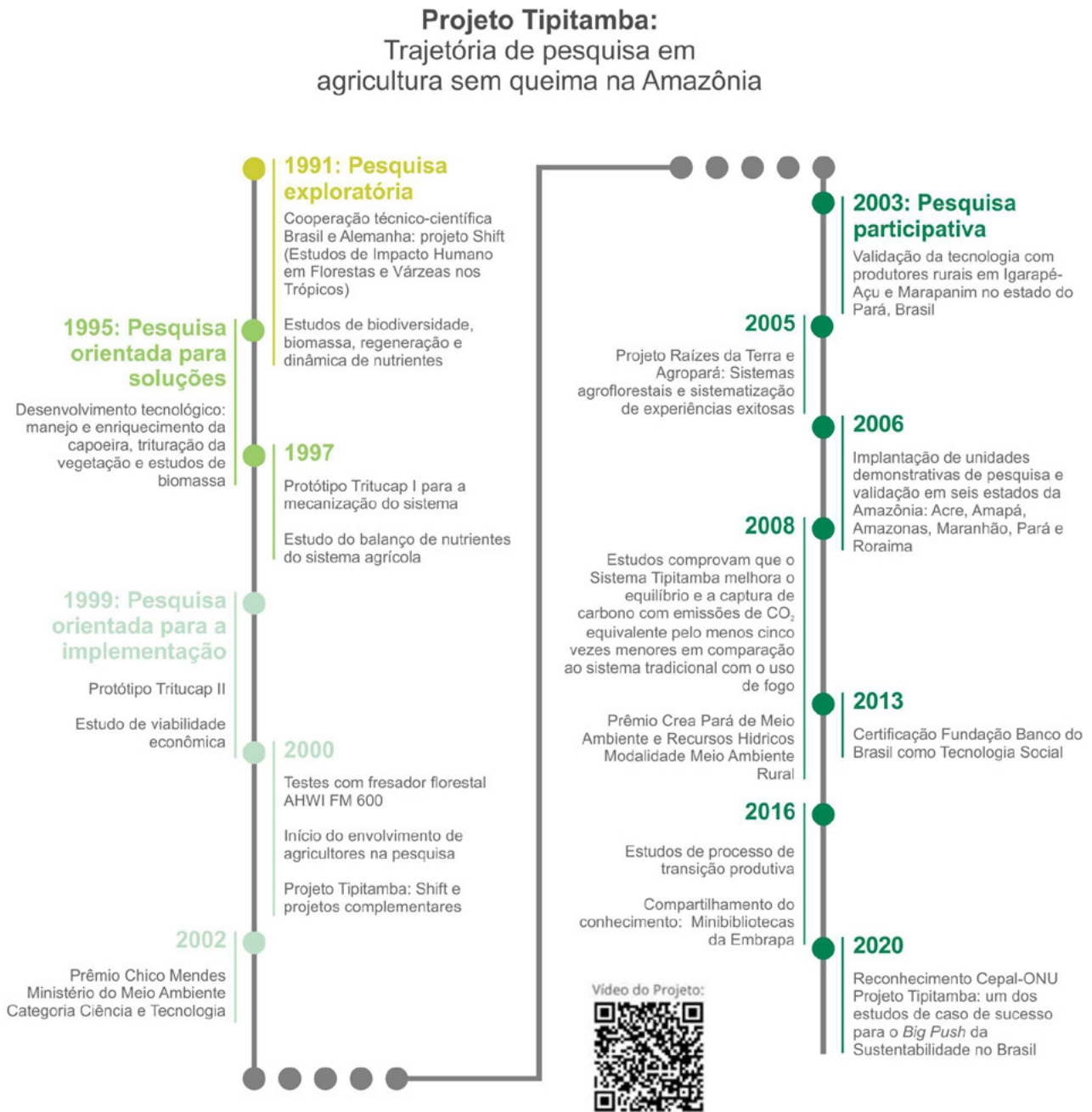


Figura 2. Linha do tempo da pesquisa em agricultura sem queima na Amazônia desenvolvida pelo Projeto Tipitamba.

Iniciou no estado do Pará, em 1991, uma cooperação técnico-científica entre a Embrapa Amazônia Oriental e as universidades alemãs de Göttingen e Bonn com o projeto Studies of Human Impact on Forest and Floodplains in the Tropics (Shift) que visou estudar o impacto humano em florestas e várzeas nos trópicos. Na primeira fase, foram desenvolvidas atividades de pesquisa básica de caráter exploratório para o entendimento do uso do fogo, do papel da capoeira nos sistemas agrícolas da Amazônia e a concepção de sistemas alternativos, com estudos sobre biodiversidade, biomassa, regeneração e dinâmica de nutrientes.

Com os resultados dessa primeira fase, surgiu a necessidade de uma pesquisa aplicada com

objetivo de geração de conhecimento orientada para soluções dos problemas identificados com uso do fogo na agricultura. Dessa forma, o período entre os anos de 1995 e 1998 foi marcado por desenvolvimento tecnológico para manejo e enriquecimento da capoeira, trituração da vegetação e estudos de biomassa.

Foi identificada uma possibilidade de melhorar a capacidade produtiva do solo para a produção de alimentos com o enriquecimento da capoeira com plantas leguminosas de rápido crescimento durante a fase de pousio e, ao final desse período, a biomassa acumulada poderia ser triturada e espalhada como cobertura morta sobre o solo para liberar nutrientes após o processo de decomposição.

Para auxiliar na trituração da biomassa, o protótipo Tritucap I começou a ser testado em 1997. Dessa forma, foi iniciada a mecanização do sistema para a trituração da vegetação de capoeira com avaliações da concentração de nutrientes disponíveis e os estudos do balanço de nutrientes desse sistema agrícola comprovaram a grande perda nutricional com a queima da vegetação, demonstrando a importância da preservação das raízes da capoeira para o bombeamento de nutrientes e a insustentabilidade do uso do fogo no sistema agrícola ao longo do tempo (Holscher et al., 1997).

Uma maior compreensão do sistema agrícola com o uso do fogo, do papel da capoeira, do balanço de nutrientes e de possíveis soluções de mecanização impulsionaram as atividades para uma pesquisa orientada para implementação real de um sistema alternativo. Sendo assim, após o ano de 1999, os estudos na área agroflorestal foram intensificados com o protótipo Tritucap II, assim como estudos de viabilidade econômica e testes com outras máquinas também começaram a despontar.

O ano 2000 foi um marco importante nessa trajetória de pesquisa devido à mudança de ótica em relação aos atores rurais. Os agricultores e agricultoras parceiros, que permitiam a realização de experimentos, coleta de dados, estudos de observação e testes de máquinas e equipamentos em suas áreas, passaram a se envolver cada vez mais com as ações de pesquisa, expondo suas necessidades e dificuldades. No ano seguinte, visando atribuir um caráter regional e mais amplo às ações de pesquisa, a denominação Projeto Tipitamba passou a ser utilizada para englobar todas as atividades oriundas do projeto Shift e de vários outros projetos complementares.

O Projeto Tipitamba recebeu o Prêmio Chico Mendes do Ministério do Meio Ambiente no ano de 2002, na categoria Ciência e Tecnologia, como reconhecimento por um extraordinário avanço tecnológico no padrão de produção e/ou manejo de recursos naturais com potencial econômico em benefício do povo amazônico.

Em 2003, uma quarta fase foi iniciada com a validação da tecnologia envolvendo agricultores e agricultoras rurais nos municípios de Igarapé-Açu e Marapanim (estado do Pará, Brasil) – a fase da pesquisa participativa. Nesse período, programas desenvolvidos por movimentos sociais com a participação dos pesquisadores como o Proambiente já indicavam a necessidade de mudança na abordagem ao meio rural para a união entre os aspectos ambiental e social com a valorização dos saberes locais. Portanto, os projetos complementares Raízes da Terra [do Subprograma Projetos Demonstrativos

(PDA) financiado pelo Projeto Alternativas ao Desmatamento e às Queimadas (PADEQ) do Ministério do Meio Ambiente] e Agropará (do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) fortaleceram o caráter participativo, fomentando capacitações, implantação de sistemas agroflorestais e sistematização de experiências em transição agroecológica, envolvendo homens, mulheres, jovens e crianças do meio rural. No ano de 2006, com incentivo do Banco da Amazônia, o projeto expande as ações de pesquisa e validação em seis estados da região amazônica: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Roraima.

Os estudos comprovaram que o Sistema Tipitamba melhora o equilíbrio e a captura de carbono com emissões de CO₂ equivalente pelo menos cinco vezes menores em comparação ao sistema tradicional de preparo de área agrícola com o uso do fogo (Davidson et al., 2008). A comprovação de benefícios ambientais do sistema e a abordagem da pesquisa participativa do projeto contribuíram para o reconhecimento do prêmio Crea Pará de Meio Ambiente e Recursos Hídricos em 2008 (modalidade Meio Ambiente Rural) e a certificação pela Fundação Banco do Brasil como tecnologia social em 2013.

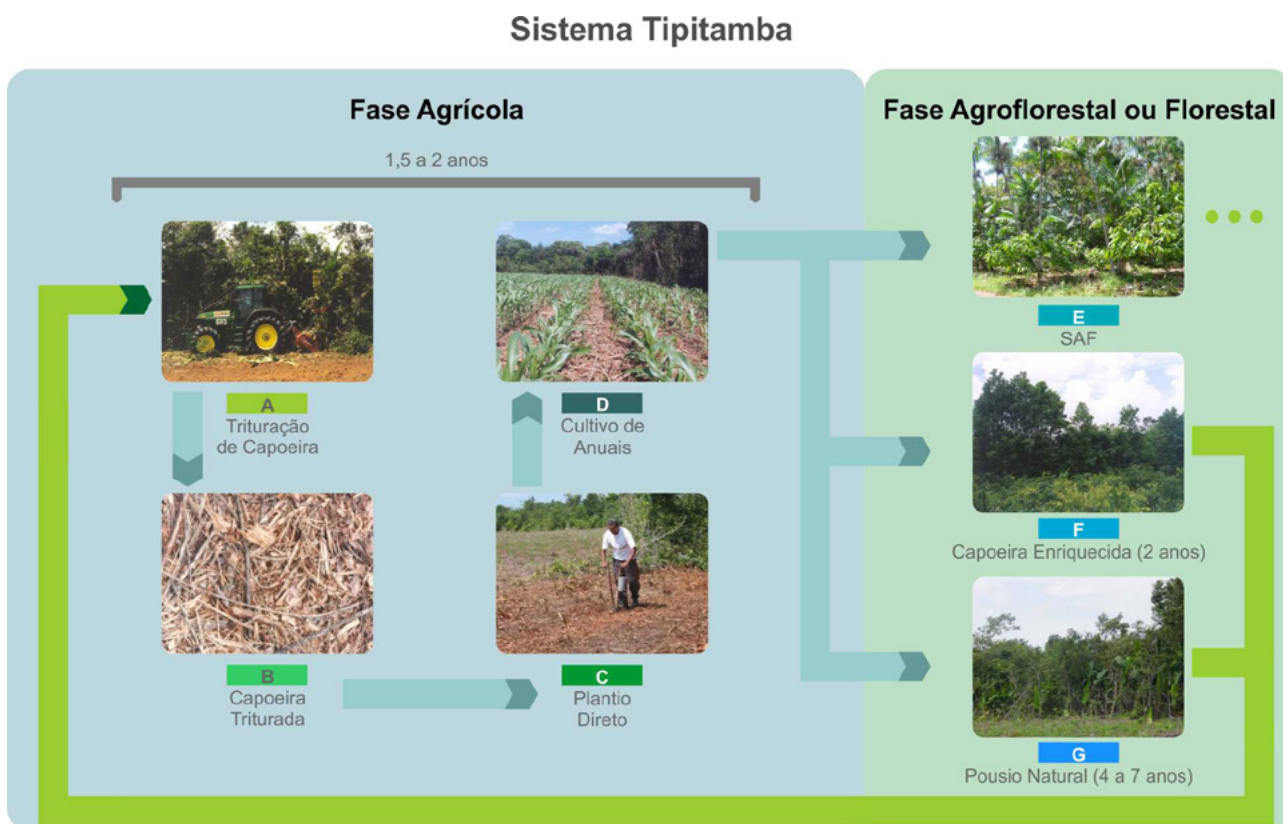
A partir de 2016, estudos dos processos de transição produtiva para a agricultura sem queima avançaram nos seis estados da Amazônia com projetos de pesquisa e validação, assim como ações de compartilhamento do conhecimento entre os atores rurais, agora envolvendo professores e estudantes de ensino fundamental e médio, cuja ferramenta didática foi a implementação das Minibibliotecas da Embrapa nas escolas do meio rural, como estratégia para formação de um ambiente transformador e multiplicador de educação ambiental para as futuras gerações.

Por abranger os três pilares do tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico) e atender alguns dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, o Projeto Tipitamba foi reconhecido e premiado em 2020 pela Cepal como um dos estudos de caso de sucesso para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil e atualmente integra seu repositório digital (Kato et al., 2020).

A Figura 3 mostra como o Sistema Tipitamba contribui na transição do método tradicional de preparação de área para plantio sem uso do fogo com manejo da capoeira seguindo as etapas de (A) trituração da capoeira (biomassa da vegetação secundária), (B) capoeira triturada como cobertura do solo, (C) plantio direto, (D) implementação de culturas alimentares anuais e, após a fase agrícola, possibilita três opções para uma fase agroflorestal ou florestal: (E) implementação de

sistemas agroflorestais multiestratos em sucessão aos cultivos anuais, (F) enriquecimento da capoeira com espécies de rápido crescimento para acelerar

o acúmulo de biomassa e nutrientes para a redução do período de pousio ou (G) pousio natural.



Fotos: Osvaldo Kato

Figura 3. Sistema Tipitamba da Embrapa Amazônia Oriental.

O sistema sem o uso do fogo acelera o acúmulo de biomassa e nutrientes devido ao enriquecimento da capoeira e, com isso, recupera e influencia positivamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; promove processos de ciclagem de nutrientes e previne perdas de nutrientes e lixiviação devido à conservação do sistema radicular; preserva a biodiversidade por evitar os efeitos negativos da queima na fauna e na flora; intensifica a produção da lavoura e proporciona flexibilidade no calendário agrícola pela manutenção da umidade no solo proporcionada pela cobertura morta ou *mulch* (Denich et al., 2005), além de melhorar o balanço e a captura de carbono com emissões de CO₂ equivalente, como mostra o estudo publicado na *Global Change Biology* (Davidson et al., 2008).

Considerações finais

O sistema desenvolvido pelo Projeto Tipitamba da Embrapa Amazônia Oriental é uma alternativa sustentável com foco na eliminação do fogo e no uso eficiente dos recursos naturais para a produção

agrícola na Amazônia, incluindo benefícios sociais, econômicos e ambientais.

A trajetória de pesquisa percorrida até o momento mostra a importância de projetos de longa duração no processo de transição produtiva envolvendo temáticas ambientais como as queimadas, o desmatamento e as transformações nas abordagens metodológicas de pesquisas necessárias para a mudança de paisagem e adoção de tecnologia.

Importante ressaltar que o Projeto Tipitamba estabelece estreita relação com a Agenda 2030 da ONU por contribuir com alguns dos ODS. Ao propor um sistema sustentável de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas capazes de garantir produtividade com recuperação e preservação dos ecossistemas, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, o projeto contribui significativamente no alcance da segurança alimentar (ODS 2, meta 2.4) e assegura padrões de produção e de consumo sustentáveis devido a gestão e uso eficiente dos recursos naturais (ODS 12, meta 12.2).

Além disso, a eliminação do uso do fogo no preparo de área e a redução do desmatamento aliados a uma abordagem de pesquisa participativa com a inclusão de diversos atores rurais (homens, mulheres, jovens e crianças) reforça a resiliência para combater as mudanças climáticas e melhora a educação e a conscientização ambiental (ODS 13, metas 13.1 e 13.3) para combater a degradação das florestas e perda da biodiversidade global (ODS 15, meta 15.2).

Agradecimentos

À pesquisadora Maria do Socorro Andrade Kato, pelo pioneirismo, dedicação e competência na construção do conhecimento e da pesquisa participativa em agricultura sem queima. Aos colegas Lucilda Maria Sousa de Matos e Grimoaldo Bandeira de Matos, pelas inestimáveis participação e contribuição às atividades do projeto. Aos agricultores, estudantes, bolsistas, professores, técnicos, extensionistas, pesquisadores e instituições públicas e privadas nacionais e internacionais que contribuíram e contribuem com o desenvolvimento e financiamento das atividades de pesquisa em parceria com o Projeto Tipitamba.

Referências

- DAVIDSON, E. A.; SÁ, T. D. de A.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. de O.; KATO, M. do S. A.; KATO, O. R.; ISHIDA, F. Y. An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to slash-and-burn agriculture in eastern Amazônia. **Global Change Biology**, v. 14, n. 5, p. 998-1111, 2008.
- DENICH, M.; VLEK, P. L. G.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; LUCKE, W. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 110, n. 1-2, p. 43-58, 2005.
- HOLSCHER, D.; MÖLLER, R. F.; DENICH, M.; FÖLSTER, H. Nutrient input-output budget of shifting agriculture in Eastern Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 47, n. 1, p. 49-57, 1997.
- KATO, O. R.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C. de; ARAGÃO, D. V.; MATOS, G. B. de; MATOS, L. M. S. de; SHIMIZU, M. K.; VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. de A. Projeto Tipitamba: transformando paisagens e compartilhando conhecimento na Amazônia. In: GRAMKOW, C. (org.). **Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (big push) para sustentabilidade no Brasil**. Santiago: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, 2020. (Documentos de Projetos. LC/TS.2020/37; LC/BRS/TS.2020/1). Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/d3258f87-36e0-45d7-abd1-d5bbc79161aa/content>. Acesso em: 22 abr. 2023.

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
66095-903 Belém, PA
www.embrapa.br/amazonia-oriental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Bruno Giovany de Maria*

Secretária-executiva: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Membros: *Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo Abreu, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vitor Trindade Lôbo e Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

Comunicado Técnico 364

e-ISSN 1983-0505
Março, 2024

Edição executiva e revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves (CRB-2/495)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Vitor Trindade Lôbo*

Publicação digital: PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

Todos os direitos reservados à Embrapa.