

**Efeito do Ethephon na Floração e
Frutificação do Guaranazeiro**



**OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
41**

Efeito do Ethephon na Floração e
Frutificação do Guaranazeiro

*Ronaldo Ribeiro de Morais
José Roberto Antoniol Fontes
André Luiz Atroch
Lúcio Resende*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2022*

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970 , Manaus, AM
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7915
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Kátia Emídio da Silva

Secretária-executiva
Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros
*José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza
Pereira*

Supervisão editorial e revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa
Ronaldo Ribeiro de Moraes

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Ocidental

Efeito do Ethephon na floração e frutificação do guaranazeiro / Ronaldo Ribeiro de
Moraes... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2022.
PDF 16 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa
Amazônia Ocidental, ISSN 1517-2457; 41).

1. . Guaraná. 2. *Paullinia cupana*. 3. Fenologia reprodutiva. I. Moraes,
Ronaldo Ribeiro de. II. Fontes, José Roberto Antoniol. III. Atroch, André Luiz. IV.
Resende, Lúcio. V. Série.

CDD 633.7

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	9
Conclusão.....	13
Agradecimento	13
Referências	13

Efeito do Ethephon na Floração e Frutificação do Guaranazeiro¹

Ronaldo Ribeiro de Moraes²

José Roberto Antoniol Fontes³

André Luiz Atroch⁴

Lúcio Resende⁵

Resumo – Avaliou-se o efeito do ethephon na floração e frutificação do guaranazeiro. O trabalho foi conduzido na Agropecuária Jayoro Ltda., no município de Presidente Figueiredo, AM, em guaranazeiros da cultivar BRS Maués. O ethephon foi aplicado no guaranazeiro por meio de pulverizador costal com turbo atomizador nas doses de 0 (controle); 0,25; 0,50; e 0,75 mL L⁻¹, no período de junho a setembro de 2016. Quando aplicado em junho e julho, retardou a abertura das flores. Na segunda semana de outubro, cerca de 60% das plantas que receberam a dose de 0,25 mL L⁻¹ em agosto apresentaram frutos maduros. A aplicação do ethephon promoveu alterações no comportamento fenológico reprodutivo do guaranazeiro.

Termos para indexação: *Paullinia cupana* var. *sorbilis*, cultivar BRS Maués, fenologia reprodutiva.

¹ Cadastro nº AEBECE9 (SisGen).

² Biólogo, doutor em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁵ Engenheiro-agrônomo, engenheiro da Agropecuária Jayoro Ltda., Presidente Figueiredo, AM

Leaf Nutrient Contents in Sweet Orange Varieties Grafted on Different Rootstocks in the State of Amazonas

Abstract – The influence of ethephon on flowering and fruiting of guarana was evaluated. The work was conducted in Agropecuária Jayoro Ltda., in the municipality of Presidente Figueiredo, AM, in guarana plants of the cultivar BRS Maués in 2016. The ethephon was applied to the guarana plants by means of costal sprayer with turbo atomizer in doses of 0 (control), 0.25, 0.50 and 0.75 mL L⁻¹, in the period from June to September 2016. The flowering and fruiting behavior of the guarana was evaluated. The ethephon when applied in June and July, promoted delayed flower opening. In the second week of October, the plants that received the dose of 0.25 mL L⁻¹ in August, presented about 60% of the plants with mature fruits. The application of ethephon promoted alterations in the reproductive phenological behavior of guarana.

Index terms: *Paullinia cupana* var. *sorbilis*, cultivar BRS Maués, reproductive phenology.

Introdução

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) apresenta comportamento hidroperiódico na fenologia reprodutiva, com o início da floração coincidindo com o período de menor disponibilidade hídrica no solo (Escobar et al., 1983; Diniz et al., 1986; Santos et al., 2021). Estudos realizados por Morais et al. (2008) indicam que o excesso de chuvas interfere negativamente nos processos de indução de florescimento do guaranazeiro. Ângelo et al. (2005) verificaram que, adicionalmente aos fatores ambientais, os padrões fenológicos do guaranazeiro variam entre cultivares e anos de safra, influenciando significativamente a produtividade dos guaranazais.

Entre as técnicas comumente utilizadas para induzir alterações nos processos fenológicos e produtivos de algumas culturas, destaca-se a aplicação de reguladores vegetais, que atuam nos processos fisiológicos das plantas promovendo alterações na precocidade e/ou retardo na maturação de frutos (Tibola et al., 2005; Mouco et al., 2010; Trevisan et al., 2013).

O ethephon é um dos fito-hormônios mais utilizados na agricultura, pois atua regulando vários processos fisiológicos, inclusive os relacionados a produção e maturidade de frutos (Silva et al., 2012; Scolaro et al., 2015; Nobre et al., 2018).

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do ethephon na floração e frutificação do guaranazeiro cultivar BRS Maués.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na Agropecuária Jayoro Ltda., no município de Presidente Figueiredo, AM, em 2016. A cultivar avaliada foi a BRS Maués, com aproximadamente 6 anos de idade, plantada no espaçamento 4,0 m x 4,0 m (625 plantas ha⁻¹).

Os tratamentos constaram da aplicação de ethephon nas doses de 0 (controle); 0,25; 0,50; e 0,75 mL L⁻¹, no período de junho a setembro de 2016, com 15 repetições (plantas) por tratamento. As aplicações de ethephon foram efetuadas com pulverizador costal com turbo atomizador.

As avaliações do comportamento da floração e frutificação do guaranazeiro foram efetuadas utilizando a escala fenológica da fase reprodutiva da cultivar BRS Maués, proposta por Morais et al. (2016) (Figura 1). Selecionaram-se as fenofases 4 e 7, correspondentes à fase de abertura das flores e dos frutos maduros, respectivamente. Os frutos foram considerados maduros quando estavam abertos, expondo a semente do guaranazeiro (“olho aberto”). Avaliou-se a percentagem de plantas dos tratamentos que apresentavam as referidas fenofases fenológicas.

Os dados da precipitação pluviométrica de 2016 foram coletados na estação agrometeorológica do campo experimental da Agropecuária Jayoro Ltda.



Figura 1. Escala fenológica utilizada para a identificação da fenologia reprodutiva do guaranazeiro cultivar BRS Maués (Morais et al., 2016).

Resultados e Discussão

Verificou-se que em janeiro e fevereiro houve um padrão anormal em relação à média histórica, com redução de chuvas em 83% e 23%, respectivamente. Porém, em março, setembro e outubro, o padrão foi inverso, com índices superiores de chuvas em comparação à média histórica, com precipitação anual de 2.704 mm (Figura 2).

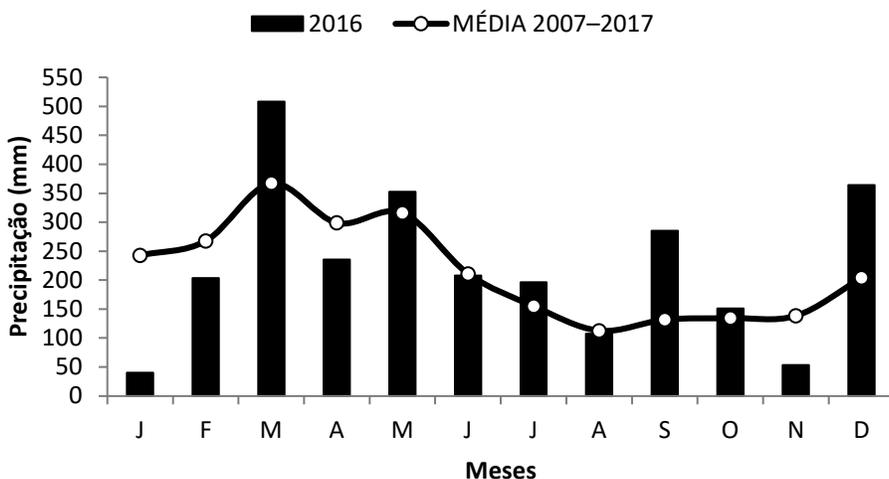


Figura 2. Dados de precipitação (mm) do ano de 2016 e da média histórica (2007–2016) obtidos no campo experimental da Agropecuária Jayoro Ltda. (Precipitação total de 2016: 2.704 mm; média histórica: 2.578 mm)

Os guaranazeiros iniciaram a abertura das flores a partir do final de julho, atingindo o pico, ou seja, com 100% das repetições dos tratamentos com flores abertas, no final de agosto (Figura 3), coincidindo com o período em que houve redução significativa das chuvas (Figura 2), conforme relatado em outros trabalhos (Pereira, 2005; Santos et al., 2021).

O ethephon aplicado em junho, independentemente da dose, retardou em aproximadamente 15 dias a abertura das flores em comparação às plantas controle (Figura 3).

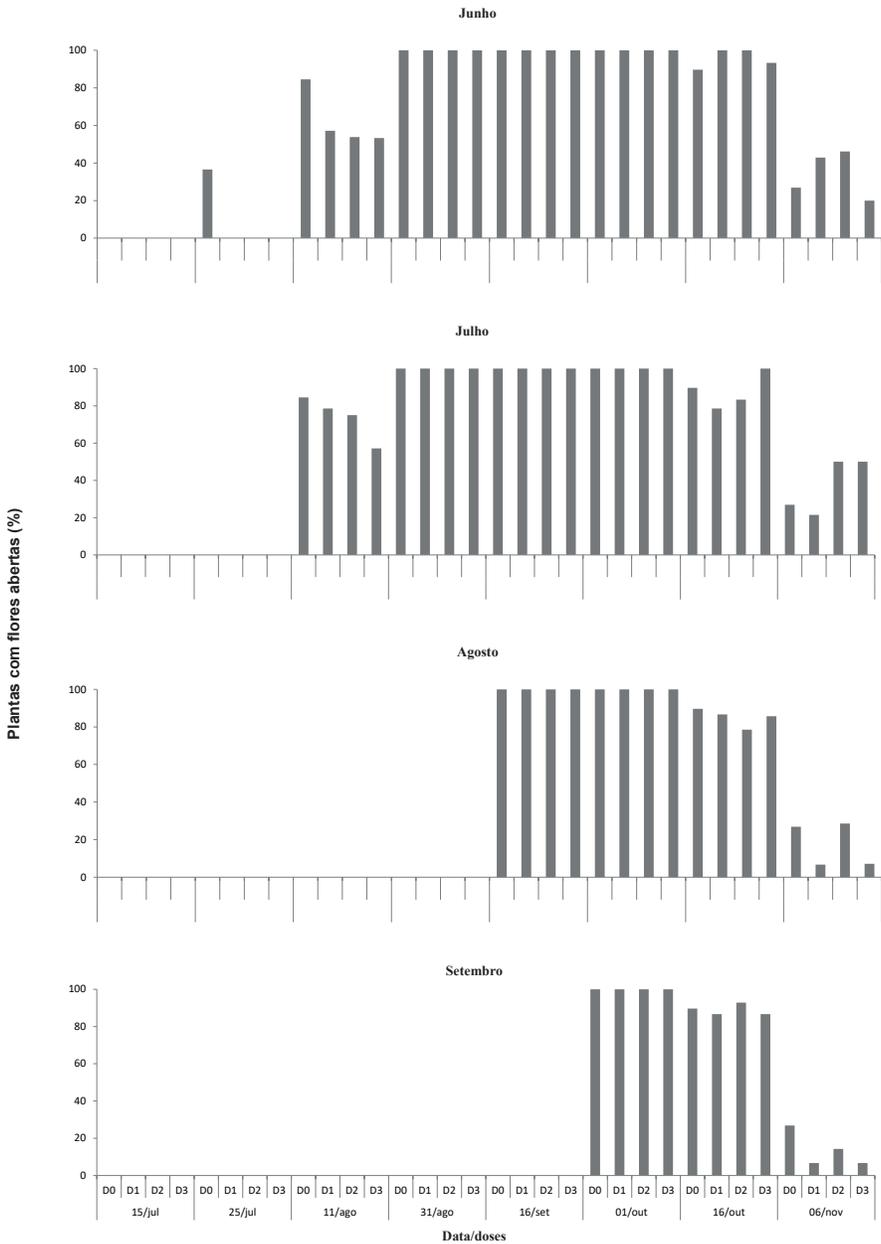


Figura 3. Guaranaizeiros apresentando flores abertas (%) nas datas de observação, submetidos à aplicação de ethephon, em junho, julho, agosto e setembro, nas doses: D0 = sem aplicação; D1 = 0,25 mL L⁻¹; D2 = 0,50 mL L⁻¹; D3 = 0,75 mL L⁻¹.

De maneira geral, quando o ethephon foi aplicado em junho e julho, a abertura das flores se estendeu até início de novembro em cerca de 40% a 60% das plantas dos tratamentos. Já quando aplicado em agosto e setembro, nas doses D1 e D3, verificou-se, em novembro, redução na quantidade de plantas que apresentavam flores abertas.

Quando o ethephon foi aplicado em junho, observou-se, na segunda semana de agosto, enquanto mais de 80% das plantas do controle apresentavam flores abertas, que menos de 60% das plantas nas quais foi aplicado o ethephon apresentavam flores abertas.

Apesar da sinalização de retardo na abertura das flores com a aplicação do ethephon, este não induziu expressiva precocidade da maturação dos frutos no início de outubro, observando-se uma pequena percentagem de plantas com frutos maduros quando aplicado na dose de 0,50 mL L⁻¹ em junho (7,7%) e na dose 0,75 mL L⁻¹ em julho (7,2%) (Figura 4).

A maturação dos frutos do guaranazeiro iniciou na primeira semana de outubro. Na segunda semana, um ponto a se destacar é a presença de frutos maduros (ponto de olho aberto) em 60% das plantas que receberam a dose de 0,25 mL L⁻¹ em agosto.

Morais et al. (2020), avaliando o efeito da aplicação de substâncias exógenas sobre a colheita e produtividade do guaranazeiro, verificaram que o ethephon aplicado em junho propiciou aumento significativo da produtividade do guaranazeiro em comparação à aplicação efetuada em setembro. Os mesmos autores relatam que a dose de 0,50 mL L⁻¹ promoveu aumento na produtividade quando comparada ao controle (sem aplicação do ethephon) e à dose 0,75 mL L⁻¹. Relatam ainda que o ethephon, quando aplicado em julho, após 30 dias do início da colheita, quase 50% dos frutos já haviam sido colhidos; quando aplicado em agosto e setembro, toda a produção foi colhida na planta, não restando a colheita de frutos no chão. Essas informações corroboram que a aplicação do ethephon em junho e julho, pelo fato de retardar a abertura das flores, pode estender o período do amadurecimento dos frutos, inverso ao observado quando as aplicações foram realizadas em agosto e setembro.

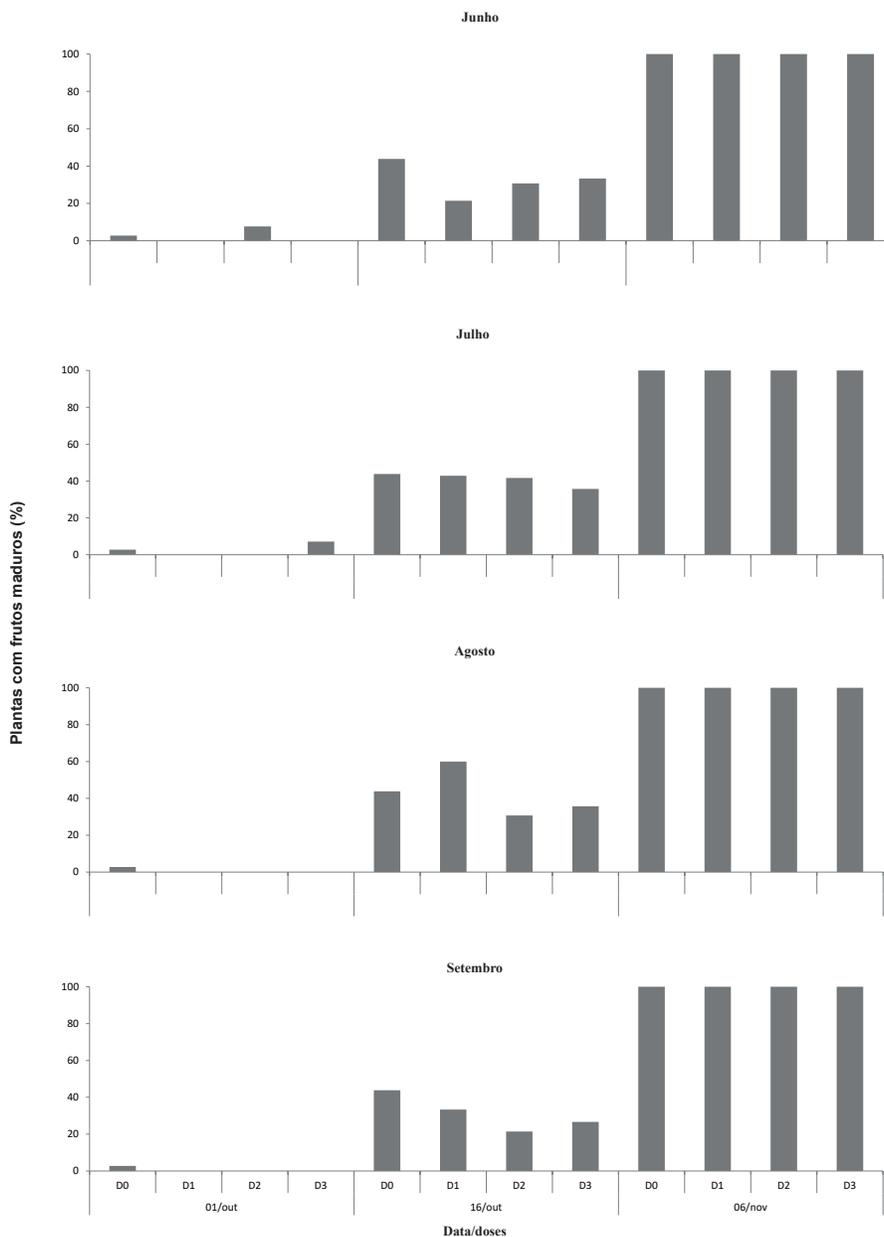


Figura 4. Guaraneiros apresentando frutos maduros (%) nas datas de observação, submetidos à aplicação do etephon, em junho, julho, agosto e setembro, nas doses: D0 = sem aplicação; D1 = 0,25 mL L⁻¹; D2 = 0,50 mL L⁻¹; D3 = 0,75 mL L⁻¹.

Essas informações são essenciais para o planejamento da colheita, visto que pode auxiliar no escalonamento da produção dos talhões e na previsão de mão de obra necessária para a realização desse processo, já que não há um processo mecanizado para colheita.

Conclusões

- 1) A aplicação do ethephon influencia a fenologia reprodutiva do guaranazeiro, quando comparada ao tratamento controle (sem aplicação do produto).
- 2) O ethephon aplicado nas fases iniciais do florescimento retarda a abertura das flores, estendendo-a por um período maior.

Agradecimento

À Agropecuária Jayoro Ltda., por toda a logística de apoio, cofinanciamento, implementação e monitoramento das áreas experimentais.

Referências

- ANGELO, P. C. da S.; ATROCH, A. L.; NASCIMENTO FILHO, F. J. do; SOUSA, N. R.; MENDONÇA, W. da S.; FONSECA, A. P. A. da. Padrões de florescimento de clones de guaranazeiro. In: SEMINÁRIO SOBRE PESQUISAS COM O GUARANAZEIRO NA AMAZÔNIA, 1., 2005, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. p. 25-29.
- DINIZ, T. D. de A. S.; CARVALHO, C. J. R. de; LOPES FILHO, R. P.; BASTOS, T. X.; KATO, A. K.; SILVA, B. N. R. da. Aspectos climáticos e fenológicos relacionados a cultura do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 4, p. 343-358. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- ESCOBAR, J. R.; CORRÊA, M. P. F.; AGUILERA, F. J. P. Estruturas florais, floração e técnicas para a polinização controlada do guaranazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1., 1983, Manaus. **Anais...** Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 240-256. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Documentos, 3).
- MORAIS, R. R.; FONTES, J. R. A.; ATROCH, A. L.; RESENDE, L. **Influência do manejo e de substâncias exógenas na maturação de frutos e produtividade do guaranazeiro.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2020. 44 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 35).

MORAIS, R. R.; NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; FONTES, J. R. A. **Escala fenológica da fase reprodutiva de *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke, cultivar BRS Maués**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 124).

MORAIS, R. R.; TEIXEIRA, W. G.; NASCIMENTO FILHO, F. J. do; SANTOS, L. P.; MARTINS, G. C.; PEREIRA, J. C. R.; GONÇALVES, J. R. P.; ARRUDA, M. R. de; TEIXEIRA, P. C.; ANTONIO, I. C.; DALAROSSA, R.; SOUZA, W. M. de. **Influência de eventos climatológicos extremos sobre a produtividade do guaranazeiro no Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 64).

MOUCO, M. A. C.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Mango flower induction in the Brazilian Northeast Semi-Arid with gibberellin synthesis inhibitors. **Acta Horticulturae**, n. 884, p. 591-596, 2010.

NOBRE, R. C. G. G.; LUCENA, E. M. P.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, D. R.; QUIRINO, D. J. G. Post-harvest quality of bananas Prata anã and Nanica after application of exogenous ethylene in maturation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 5, p. 1-11, 2018.

PEREIRA, J. C. R. (ed.). **Cultura do guaranazeiro no Amazonas**. 4. ed. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 40 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de produção, 2).

SANTOS, F. S.; SARAIVA, J. M. B.; ATROCH, A. L. Influência da precipitação pluvial na produtividade do guaraná no município de Maués, AM. **Agrometeoros**, v. 29, e026787, 2021.

SCOLARO, A. M. T.; ARGENTA, L. C.; AMARANTE, C. V. T. P.; PETRI, J. L.; HAWERROTH, F. J. Controle da maturação pré-colheita de maçãs 'royal gala' pela inibição da ação ou síntese do etileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 38-47, 2015.

SILVA, D. F. P.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; ROCHA, A. Manga 'Ubá' tratada com ethephon na pré-colheita. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 555-559, 2012.

TIBOLA, C. S.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, M. R.; SILVA, P. R.; FERRI, V. C.; ROMBALDI, C. V. Inibição da ação do etileno na conservação de caquis (*Diospyrus kaki* L.) 'Fuyu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 36-39, 2005.

TREVISAN, M. J.; JACOMINO, A. P.; CUNHA JUNIOR, L. C.; ALVES, R. F. Aplicação de 1-metilciclopropeno associado ao etileno para minimizar seus efeitos na inibição do amadurecimento do mamão 'golden'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 384-390, 2013.



Amazônia Ocidental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 017524