

CIRCULAR TÉCNICA

135

Petrolina, PE
Novembro, 2023

Produção de fermentado de acerola

Aline Telles Biasoto Marques
Sérgio Tonetto de Freitas
Flávio de França Souza
Magnus Dall Igna Deon
Ana Cecília Poloni Rybka

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVELOBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Produção de fermentado de acerola¹

Introdução

A produção de bebidas fermentadas de frutas é uma forma de agregar valor, promover o aproveitamento de diversas espécies frutíferas, diversificar os meios de comercialização, evitar desperdícios pós-colheita e prejuízos para os agricultores. Nos últimos anos, diversas frutas vêm sendo utilizadas para a elaboração de fermentados. Essas bebidas são, muitas vezes, denominadas de vinhos de fruta, porém, de acordo com a legislação brasileira não podem ser chamadas dessa forma, visto que, no Brasil, considera-se vinho apenas a bebida derivada da fermentação alcoólica da uva (Brasil, 1988).

Segundo o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica entre 4% e 14% em volume a 20 °C, obtida pela fermentação alcoólica do mosto da fruta sã, fresca e madura, do suco integral ou concentrado, ou da polpa de uma única espécie frutífera, podendo-se adicionar água (Brasil, 2009). Adicionalmente, a Instrução normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012, estabelece padrões de identidade e qualidade para essa categoria de bebida (Brasil, 2012). Entre as espécies frutíferas produzidas no Brasil e que podem ser destinadas à elaboração de fermentados de frutas, destaca-se a acerola, devido ao alto teor de vitamina C (ácido ascórbico), coloração vermelha atraente (dependendo da cultivar), aroma e sabor exóticos e agradáveis. A acerola também pode ser considerada fonte de outros compostos bioativos, como os carotenoides e os compostos fenólicos (Benjamin et al., 2015; Ribeiro et al., 2018). Devido à sua elevada capacidade antioxidante, a acerola apresenta, comprovadamente, efeitos antimutagênicos, anti-inflamatórios e anti-hiperglicêmicos (Sato et al., 2017; Prakash; Baskaran, 2018), sendo assim uma excelente matéria-prima para a produção de bebidas fermentadas com propriedades funcionais.

O Brasil tem alto potencial para a produção de fermentado de acerola, visto que é o maior produtor mundial da fruta, com destaque para a região Nordeste. Trabalhos abordando a elaboração e caracterização do fermentado de acerola são escassos na literatura. A bebida foi desenvolvida apenas em laboratório, utilizando-se polpa congelada do fruto (Evangelista et al., 2005; Segtowick et

¹Aline Telles Biasoto Marques, bacharela em Ciência dos Alimentos, D.Sc. em Alimentos e Nutrição, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP; ²Sérgio Tonetto de Freitas, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; ³Flávio de França Souza, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; ⁴Magnus Dall Igna Deon, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; ⁵Ana Cecília Poloni Rybka, engenheira de alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

al., 2013; Almeida et al., 2014). Neste trabalho é apresentado um novo método para a elaboração do fermentado de acerola, recomendando-se a uma cultivar e descrevendo-se todas as etapas do processo para a elaboração do produto em escala comercial.

O trabalho está relacionado ao objetivo 2 da agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, especialmente com a meta 2.3, que visa, entre outras coisas, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, entre eles mulheres e agricultores familiares, gerando oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola, bem como ao objetivo 12, meta 12.3, já que apresenta uma alternativa para reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita (Nações Unidas, 2022a, 2022b).

Matéria-prima

Para a elaboração do fermentado de acerola, recomenda-se utilizar variedades com elevados teores de antocianinas e com a coloração da casca mais vermelha, como as cultivares Junko, BRS Sertaneja, Okinawa e Nikki (Souza et al., 2013).

As acerolas podem ser colhidas a partir do estágio de maturação 3, quando a casca se encontra 100% vermelha (Figura 1). Acerolas colhidas neste estágio de maturação podem ser mantidas em temperatura de 12 °C até atingirem uma coloração vermelha intensa a arroxeada (Freitas et al., 2020; Ribeiro; Freitas, 2020). Após atingirem o estágio de maturação desejado, as acerolas devem ser direcionadas para o processamento e elaboração do fermentado. Primeiramente, os frutos devem ser lavados com água corrente para a retirada de sujidades, sanitizados pela imersão por 15 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm e enxaguados com água filtrada.



Figura 1. Acerolas no estágio de maturação ideal para a colheita, com coloração da casca 100% vermelha.

Elaboração do fermentado de acerola

Para a elaboração do fermentado de acerola em escala artesanal, sugere-se a utilização de garrações de vidro de capacidade de 10 L ou 20 L, tampados com válvulas de vidro ou plástico do tipo *airlock*. Para a elaboração da bebida em escala industrial, podem ser utilizados tanques de fermentação de aço inoxidável, similares aos que são utilizados em vinícolas, ou ainda, tanques de polipropileno, que possuem um custo menor.

Dentro do recipiente escolhido, deve-se adicionar água mineral (ou destilada) com as acerolas em igual proporção em peso. Ou seja, para um garrafão de vidro de 10 L de capacidade, utilizam-se 4 kg de acerola e 4 kg de água. Essa proporção sugerida irá garantir que o produto final apresente teor de acidez total titulável abaixo do limite máximo permitido pela legislação para fermentados de fruta, que é de 130 meq L⁻¹ (Brasil, 2012), além de reduzir a sensação do gosto ácido do produto e aumentar o rendimento.

A Figura 2 apresenta o fluxograma que deve ser seguido para a elaboração do fermentado de acerola. Conforme mostrado no fluxograma, durante o processo de elaboração do fermentado, diferentes coadjuvantes devem ser adicionados. Esses coadjuvantes são apresentados na Tabela 1, com suas respectivas concentrações e funções.

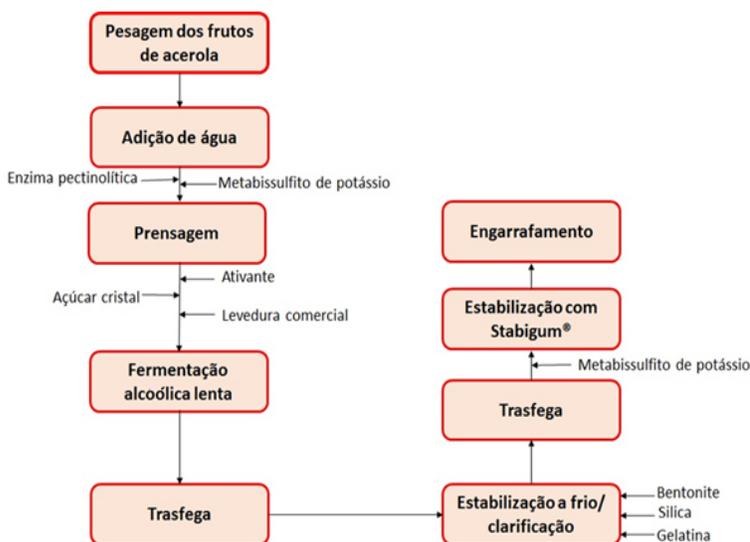


Figura 2. Fluxograma com as etapas para a elaboração do fermentado de acerola.

Os produtos listados na Tabela 1 podem ser adquiridos em empresas que comercializam produtos enológicos e devem ser de grau alimentício. Na utilização desses insumos deve-se seguir as recomendações dos fabricantes. A Figura 3 ilustra algumas das etapas de elaboração do fermentado de acerola e o produto final.

Tabela 1. Coadjuvantes adicionados durante o processo de elaboração do fermentado de acerola, com as respectivas quantidades e funções.

Coadjuvante	Quantidade (g L ⁻¹)	Função
Metabissulfito de potássio	0,30	Conservante
Enzima pectinolítica líquida para vinhos tintos (Colorpect VR-C®)*	0,90	Degradação da pectina, aumentando o rendimento do produto final, permitindo que ocorra um aumento da extração dos pigmentos que conferem a cor e a estabilidade. A enzima possibilita um aumento da capacidade filtrante da bebida
Açúcar cristal	198,00	Chaptalização
Levedura comercial desidratada ativa <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. bayanus (Maurivin PDM®)*	0,20	Conversão de açúcar em álcool
Suplemento nitrogenado à base de fosfato de amônio (Gesferm Plus®)*	0,30	Ativa o processo fermentativo
Sílica coloidal	0,60	Clarificação
Bentonite enológica	0,20	Clarificação
Gelatina líquida concentrada	0,20	Clarificação
Estabilizante à base de goma arábica e ácido metatartárico (Stabigum®)*	0,40	Estabilização tartárica e de compostos fenólicos, reduz a sensação de adstringência e acidez

*Caso esses produtos sejam substituídos por similares, será necessário fazer o ajuste de dosagem seguindo-se as recomendações do fabricante.



Figura 3. Etapas da elaboração do fermentado de acerola em escala artesanal: (A, B e C) prensagem do mosto em prensa hidráulica, (D) mosto em garrações de 10L tampados com válvula cilíndrica tipo airlock durante a fermentação alcoólica, (E) garrações com o fermentado de acerola antes da trasfega, mostrando a borra sedimentada, (F e G) engarrafamento dos fermentados de acerola em garrafas de vidro verde tipo bordalesa de 750 mL, (H) fermentado de acerola na taça no momento da análise sensorial.

Imediatamente após a adição de água às acerolas, originando o “mosto” de acerola, deve ser adicionado à mistura o conservante metabissulfito de potássio ($0,10 \text{ g L}^{-1}$) para evitar contaminações microbiológicas, reações oxidativas e o escurecimento da bebida. Após cerca de 30 minutos, a enzima pectinolítica ($0,09 \text{ g L}^{-1}$) deve ser adicionada. Na sequência, adiciona-se as leveduras, previamente ativadas conforme recomendação do fabricante (“pé-de-cuba”) ao mosto de acerola, dando início à fermentação.

Como a acerola possui baixo teor de sólidos solúveis e de açúcares redutores, é fundamental que seja adicionado açúcar durante o processo fermentativo. Essa etapa é denominada de chaptalização. Desta forma, a sacarose adicionada será hidrolisada em glicose e frutose que serão convertidas em álcool pelas leveduras e o fermentado de acerola pode ser elaborado com o grau alcoólico desejado pelo produtor. Ressalta-se, que para a elaboração de fermentados de frutas, a legislação brasileira não impõe limite máximo de adição de açúcar para a chaptalização.

Teoricamente, para 18 g de açúcar por litro adicionado, 1% de álcool é formado na bebida. Dessa forma, a adição de 198 g L^{-1} de açúcar originaram um fermentado de acerola com teor alcoólico ao redor de 11%.

A fermentação alcoólica do fermentado de acerola deve ser conduzida em temperatura por volta de $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ para a obtenção de uma bebida mais

aromática. O processo de conversão do açúcar em álcool pode ser realizado em temperaturas superiores quando se objetiva a sua execução de forma mais rápida, porém, não deve ultrapassar 30 °C. Pode-se realizar a maceração das acerolas durante a fermentação, o que permite um aumento na extração dos compostos bioativos (Carvalho, 2022), no entanto, a etapa reduz a aceitação do produto pelos consumidores, devido à maior sensação de acidez, amargor e adstringência que promove à bebida (Santos, 2022). Durante a fermentação alcoólica, diariamente devem ser realizadas as remontagens, que é a transferência do líquido da parte inferior do recipiente para a parte superior, promovendo homogeneização do sistema e a incorporação de oxigênio. Essas remontagens devem ser mais intensas nos primeiros 2 dias de fermentação, recomendando-se que sejam realizadas duas vezes ao dia, para favorecer a multiplicação das leveduras. Adicionalmente, é recomendado que sejam adicionados nutrientes para favorecer a multiplicação das leveduras. Os nutrientes são suplementos nitrogenados, como o fosfato de amônio (podendo conter vitamina B1 e celulose), também denominados de ativantes, e podem ser adicionados ao mosto juntamente ao “pé-de-cuba”, feito para ativar as leveduras ou no segundo dia de fermentação.

Para o acompanhamento da fermentação alcoólica, a densidade deve ser medida diariamente e a fermentação deve ser finalizada quando a densidade ficar constante, com valor próximo a 0,996. Entretanto, para melhor controle do processo fermentativo, é interessante também realizar outras análises. No mosto inicial (antes da fermentação) e após o término da fermentação, para melhor controle do processo, é recomendado que sejam realizadas também as determinações de pH, sólido solúveis, açúcares, acidez total e volátil, e do teor alcoólico (somente no término da fermentação). Ao final da fermentação alcoólica deve ser realizada uma *trasfega* com o objetivo de separar o mosto por gravidade (que nesta fase já pode ser denominado de fermentado) da borra (constituída por restos dos frutos e leveduras) que se sedimenta no fundo do recipiente. Após a *trasfega*, caso a elaboração do fermentado seja realizada em garrações de vidro, retira-se a válvula tipo *airlock*, colocando uma rolha de borracha para fechar o recipiente.

O fermentado deve então seguir para estabilização a frio, permanecendo em temperatura baixa por pelo menos 20 dias. A temperatura pode ser de até 8 °C, mas o ideal é que fique abaixo de 0 °C. Concomitantemente à estabilização a frio, recomenda-se que seja realizada a clarificação do fermentado para a

retirada de proteínas e outras substâncias, deixando a bebida mais límpida e brilhante, sem necessitar passar por processo de filtração. Para a clarificação, são adicionados agentes clarificantes e na sequência realiza-se uma nova trasfega. Sugere-se que o fermentado de acerola seja clarificado com a adição de bentonite ($0,20 \text{ g L}^{-1}$), sílica enológica ($0,60 \text{ g L}^{-1}$) e gelatina enológica ($0,20 \text{ g L}^{-1}$). Os coadjuvantes devem ser colocados separadamente e seguindo-se a ordem listada. Após as etapas de estabilização a frio/clarificação e trasfega, deve ser realizada uma nova adição do conservante metabissulfito de potássio ($0,20 \text{ g L}^{-1}$). Recomenda-se que seja realizada uma segunda estabilização do fermentado com adição de um estabilizante à base de uma mistura de goma arábica e ácido metatartárico (Stabigum® - $0,40 \text{ g L}^{-1}$). Após essa segunda estabilização, o fermentado de acerola encontra-se pronto para o engarrafamento.

Objetivando-se a obtenção de um fermentado com maior teor de açúcar (acima de 10 g L^{-1}), recomenda-se adicionar uma quantidade superior de metabissulfito de potássio, ressaltando-se que o limite máximo de dióxido de enxofre total no produto final é de $0,35 \text{ g L}^{-1}$. Segundo a legislação para fermentados de fruta, só podem ser adicionados conservantes à base de enxofre, tais como: dióxido de enxofre, sulfito, metabissulfito, bissulfito e de sódio, cálcio e potássio (Brasil, 2012).

Características do fermentado

O fermentado de acerola elaborado se apresenta de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira para fermentados de fruta em relação ao teor alcoólico, extrato seco reduzido, acidez total, volátil e fixa (Brasil, 2012). Com relação ao açúcar, o fermentado produzido é classificado como fermentado suave, visto que possui conteúdo superior a 3 g L^{-1} .

O teor de ácido ascórbico do fermentado de acerola é bastante elevado para bebidas alcoólicas dessa categoria (cerca de $110 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), ainda que seja inferior ao encontrado no fruto in natura da mesma cultivar, que pode chegar $2.500 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$ (Calgaro; Braga, 2012). Ainda assim, pode ser considerado uma bebida alcoólica fonte de vitamina C.

O teor de compostos fenólicos do fermentado de acerola ($3.534,45 \text{ mg L}^{-1}$) também é bem significativo e superior ao valor mundialmente determinado em vinhos tintos que é, em média, 2.000 mg L^{-1} (Waterhouse et al., 2016).

Considerações finais

O fermentado de acerola elaborado pelo método apresentado encontra-se de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente para fermentado de fruta.

A produção de fermentado de acerola corresponde a uma forma de inovação tecnológica e redução de perdas pós-colheita devido à perecibilidade do fruto. Além disso, a comercialização desse produto representa uma alternativa de lucro para produtores e agroindústrias, uma vez que uma garrafa de 750 mL de fermentado de fruta atualmente chega a custar até R\$ 80,00 no mercado brasileiro.

Para melhor apreciação do fermentado de acerola pelos consumidores, recomenda-se que ele seja servido gelado. Além de ser servido como aperitivo, o produto pode ser utilizado na elaboração de coquetéis, em substituição do Bitter, e no preparo de *shrubs*.

Referências

ALMEIDA, S. dos S.; ALVEZ, W. A. L.; ARAÚJO S. A. de; SANTANA J. C. C., NARAIN, N.; SOUZA R. R. de. Use of simulated annealing in standardization and optimization of the acerola wine production. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 2, p. 292-297, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/fst.2014.0037>.

BENJAMIN, S. R.; OLIVEIRA NETO, J. R.; MACEDO, I. Y.; BARA, M.; CUNHA, L. C.; CARVALHO, L. A. F.; GIL, E. S. Electroanalysis for quality control of acerola (*Malpighia emarginata*) fruits and their commercial products. **Food Analytical Methods**, v. 8, n. 1, p. 86-92, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12161-014-9872-0>.

BRASIL. Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 9 nov. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l7678.htm. Acesso em: 8 ago. 2023.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 5 jun. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 8 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012. Altera a complementação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta. **Diário Oficial da União**: seção 1. Brasília, DF, 30 nov. 2012. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=30/11/2012&jornal=1&pagina=3&otlArquivos=284>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. (ed.). **A cultura da acerola**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 144 p. (Coleção plantar, 69).

CARVALHO, F. A. de. **Produção de fermentado de acerola**: influência de diferentes métodos de elaboração na composição físico-química, conteúdo de compostos bioativos e capacidade antioxidante do produto. 2022. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

EVANGELISTA, A. F.; ALMEIDA, S. dos S.; SANTANA, J. C. C.; SOUZA R. R. de. Avaliação RSM de Fatores que Influenciam na Produção de Vinho de Acerola. **Brazilian Journal of food technology**, mar., p. 8-13, 2005. Disponível em: http://bjft.ital.sp.gov.br/especiais/ed_especial/03.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

FREITAS, S. T.; BARBOSA, M. A. G.; RYBKA, A. C. P. **Colheita e pós-colheita de acerola para o consumo in natura**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2020. 9 p. il (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 123). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219161/1/Circular-Tecnica123.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de desenvolvimento sustentável 2**: fome zero e agricultura sustentável. [New York], 2022a. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 12 set. 2023.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de desenvolvimento sustentável 12**: consumo e produção responsáveis. [New York], 2022b. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 12 set. 2023.

PRAKASH, A.; BASKARAN, R. Acerola, an untapped functional superfruit: a review on latest frontiers. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 9, p. 3373-3384, 2018. DOI: 10.1007/s13197-018-3309-5.

RIBEIRO, H. L.; OLIVEIRA, A. V. de; BRITO, E. S. de; RIBEIRO, P. R. V.; SOUZA FILHO, M. de S. M.; AZEREDO, H. M. C. Stabilizing effect of montmorillonite on acerola juice anthocyanins. **Food Chemistry**, v. 245, p. 966-973, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.076>

RIBEIRO, B. S.; FREITAS, S. T. de. Maturity stage at harvest and storage temperature to maintain postharvest quality of acerola fruit. **Scientia Horticulturae**, v. 260, p. 1-11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108901>.

SANTOS, S. K. S. **Acerool**: bebida alcoólica desenvolvida a partir acerola, caracterização do perfil sensorial e aceitabilidade do produto utilizando diferentes métodos de elaboração. 2022. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SATO, Y.; UCHIDA E.; AOKI H.; HANAMURA T., NAGAMINE K., KATO H., KOIZUMI T., ISHIGAMI A. Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake suppresses UVB-induced skin pigmentation in SMP30/GNL knockout hairless mice. **PLoS ONE**, v. 23, jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170438>.

SEGTOGWICK, E. C. dos S.; BRUNELLI, L. T.; VENTURINI, W. G. F. Avaliação físico-química e sensorial de fermentado de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 147-154, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000015>.

SOUZA, F. de F.; DEON, M. D. I.; CASTRO, J. M. da C. e; LIMA, M. A. C. de; RYBKA, A. C. P.; FREITAS, S. T. de. **Principais variedades de aceroleiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. 21 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 255). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99018/1/SDC255.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

WATERHOUSE, A. L.; SACKS, G. L.; JEFFERY, D. W. **Understanding wine chemistry**. Chichester: John Wiley & Sons, 2016.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido
Rodovia BR-428, Km 152,
Zona Rural - Caixa Postal 23
CEP: 56302-970 - Petrolina, PE
Fone: +55(87) 3866-3600
Fax: +55(87) 3866-3815
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2023): on-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Semiárido

Presidente

Anderson Ramos de Oliveira

Secretária-Executiva

Juliana Martins Ribeiro

Membros

*Alessandra Salviano Monteiro, Bárbara França Dantas,
Diógenes da Cruz Batista, Douglas de Britto, Flávio
de França Souza, Geraldo Milanez de Resende,
Gislene Feitosa Brito Gama, Magnus Dal Igna Deon,
Pedro Martins Ribeiro Júnior, Raquel Mota Carneiro
Figueiredo, Sidinei Anunciação Silva*

Supervisão editorial

Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto

Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica

Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Sidinei Anunciação Silva

Foto da capa

Ana Cecília Poloni Rybka