



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOPATOLOGIA  
LABORATÓRIO DE FITOBACTERIOLOGIA

**CONTROLE DE *Acidovorax citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA  
AQUOSA DO MELOEIRO**

BRUNO ALVES DA SILVA

RECIFE-PE

2021

BRUNO ALVES DA SILVA

**Seleção de extratos vegetais da Caatinga para controle de  
*Acidovorax citrulli***

Relatório referente ao estágio supervisionado obrigatório apresentado ao departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Área de Concentração: Fitobacteriologia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elineide Barbosa de Souza

RECIFE-PE

2021

## **1. IDENTIFICAÇÃO**

### **INSTITUIÇÃO**

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

### **DEPARTAMENTO/ÁREA**

Departamento de Agronomia /Área de Fitossanidade

### **TÍTULO DO PROJETO**

CONTROLE DE *Acidovorax citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA AQUOSA DO MELOEIRO

### **SUBROJETO**

Seleção de extratos vegetais da Caatinga para controle de *Acidovorax citrulli*

### **LOCAL DO EXPERIMENTO E PERÍODO DE REALIZAÇÃO**

Laboratório de Fitobacteriologia do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em Recife, PE.

### **DISCENTE**

Bruno Alves da Silva

### **CURSO**

Agronomia

### **ORIENTADORA**

Elineide Barbosa de Souza

### **VIGÊNCIA**

Agosto de 2019 à Julho de 2020.

RECIFE-PE

2021

## 2. RESUMO

O cultivo do meloeiro (*Cucumis melo L.*), pertencente à família das Cucurbitáceas, tem se destacado e expandido bastante nas últimas décadas no nordeste brasileiro. A região possui um clima favorável, de baixa umidade e poucas chuvas, proporcionando assim, a produção de frutos de qualidade e que vem atender as necessidades dos consumidores. Sobretudo no período chuvoso, inúmeros fatores contribuem para a queda da produtividade e qualidade do melão na região, dentre esses, a mancha aquosa, doença causada pela bactéria *Acidovorax citrulli*. Os sintomas da doença podem se manifestar em qualquer fase de desenvolvimento da planta e são observados mais facilmente nos frutos, na forma de lesão de cor marrom claro a marrom escuro na polpa. Apesar da indicação de várias medidas para o controle da mancha aquosa, estas não têm se mostrado eficientes, e novas alternativas de controle para essa doença têm sido buscadas, a exemplo do uso de extratos vegetais. Assim, o objetivo do presente estudo foi testar a eficiência de dez extratos vegetais da Caatinga, bioma responsável por oferecer um número expressivo de plantas reconhecidas pela medicina popular e que por meio de seus metabólitos secundários demonstram atividades inseticidas, antifúngicas, acaricidas e antibacterianas, por meio da determinação *in vitro* das concentrações mínimas inibitórias (CMI) e bactericidas (CMB), pelo método de micro diluição. Os extratos Amargoso, Tamboril, Catuaba, Erva de passarinho, Catingueira e Brauna tiveram CMI em 50, 100, 25, 50, 6,25 e 3,12 mg e CMB em 100, 100, 50, 50, 6,25 e 3,12 mg, respectivamente, sendo considerados de efeito bactericida e os extratos de Cedro, Ameixa, Quixabeira e Pau ferro tiveram CMI em 12,5, 12,5, 12,5, 3,12 mg e CMB em 100, 100, 100 D 12,5 mg, respectivamente, sendo de efeito bacteriostático sobre *A. citrulli*. Os extratos na CMB precisam ser testados *in vivo* para comprovação da real eficácia no controle de *A. citrulli*.

**Palavras Chaves:** *Cucumis melo L.*, Fitobacteriose, Biocontrole.

## SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO.....	03
2. RESUMO.....	04
3. INTRODUÇÃO.....	06
4. OBJETIVOS.....	07
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	07
6. RESULTADOS E DISCUSÕES.....	11
7. CONCLUSÕES.....	12
8. DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	12
9. ATIVIDADES PARALELAS DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA.....	12
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

### 3. INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola muito apreciada e de popularidade crescente no Brasil e no mundo, sendo o fruto consumido em larga escala na Europa, Japão e Estados Unidos (SENAR, 2007). A produção brasileira de melão é uma atividade altamente lucrativa que envolve uma notável cadeia de grandes e pequenos agricultores. Além da oferta nacional acentuada, o melão é uma das frutas frescas mais exportadas (RIBEIRO *et al.*, 2015). O melão impulsiona a representatividade brasileira através do principal polo produtivo, o nordeste brasileiro, nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco. Notadamente, o Vale do Jaguaribe, no estado do Ceará, Mossoró-Assú, no estado do Rio Grande do Norte, e a chapada do Apodi, que fica na divisa desses dois estados, são as principais áreas produtoras de melão no país (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018; PAULA *et al.*, 2017). A grande adaptação do meloeiro a região Nordeste deve-se às condições edafoclimáticas, pois o clima semi-árido favorece o desenvolvimento da planta, a produtividade e também a qualidade dos frutos (MOURA *et al.*, 2011).

No período chuvoso inúmeros fatores contribuem para a queda dessa produtividade e qualidade do melão na região. Nesta época, as doenças prejudicam a cultura, e dentre estas, a mancha aquosa, causada por *Acidovorax citrulli* (Schaad *et al.*) Schaad *et al.* é a principal doença bacteriana do meloeiro. Estima-se que as perdas causadas pela doença no estado do Rio Grande do Norte são de até 100% em períodos chuvosos (SALES JÚNIOR; MENEZES, 2001).

Os sintomas da mancha aquosa podem se manifestar em qualquer fase de desenvolvimento da planta. Nas folhas cotiledonares e verdadeiras as lesões são inicialmente aquosas e em seguida passam a necróticas. Nos frutos as lesões permanecem aquosas por longo período e correspondem internamente a uma lesão de cor marrom claro a marrom escuro na polpa (OLIVEIRA *et al.*, 2006), o que afeta diretamente a comercialização do fruto. Apesar da indicação de várias medidas para o controle da mancha aquosa, como utilização de sementes e mudas saudáveis, de práticas culturais adequadas e do uso de bactericidas, estas não têm se mostrado eficientes, e novas alternativas de controle para essa doença têm sido buscadas.

Sabe-se que os metabólicos secundários das plantas, como óleos essenciais e extratos vegetais, possuem atividades inseticidas, antifúngicas, acaricidas, antibacterianas e citotóxicas (Tepe *et al.*, 2014). Com isso, a aplicação de extratos e óleos vegetais como forma alternativa de preservação de alimentos, combate a doenças em animais e plantas, vem recebendo muita atenção nos últimos anos. Vários trabalhos têm demonstrado o potencial antimicrobiano de plantas contra o desenvolvimento de fungos e bactérias (JUNIOR *et al.*, 2014).

O domínio fitogeográfico Caatinga ocupa 60% do território da região Nordeste, abrangendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba,

Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, sul e leste do Piauí e norte de Minas Gerais. É composto por uma infinidade de plantas, usadas tanto na culinária popular como também no tratamento de doenças. Apesar da grande diversidade de plantas da Caatinga, ainda existem poucos estudos sobre o potencial de compostos bioativos provenientes das plantas dessa região (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; VIEIRA *et al.*, 2016). A maioria dos estudos com extratos de plantas da Caatinga são *in vitro*, com resultados promissores na inibição do crescimento de *Erwinia* sp., *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas syringae* e *Clavibacter michiganensis* (AHAMEETHUNISA; HOPPER; 2010), *X. campestris* pv. *campestris*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *corotovorum* (SILVA *et al.*, 2016) e *Ralstonia solanacearum* (MALAFAIA *et al.*, 2018). Com relação a *A. citrulli*, além do efeito na inibição do crescimento da bactéria *in vitro* (SILVA *et al.*, 2016), extratos aquosos também foram eficientes no controle da mancha aquosa através do tratamento de sementes e proteção das plântulas (ASSUNÇÃO, 2019; CONCEIÇÃO, 2019).

#### 4. OBJETIVOS

**Geral:** Determinar a concentração mínima inibitória (CMI) e a concentração mínima bactericida (CMB) dos extratos vegetais a diferentes isolados de *A. citrulli*, pelo método de micro diluição.

**Específicos:**

- Obter extratos aquosos de plantas da Caatinga;
- Determinar *in vitro* as concentrações mínimas inibitórias (MIC) e bactericidas (MBC) de extratos vegetais a *A.citrulli*, pelo método de micro diluição.

#### 5. MATERIAL E MÉTODOS

##### 5.1. Obtenção dos isolados (*Acidovorax citrulli*)

Foi utilizado o isolado de *A. citrulli* (CCRM Ac 1.39), oriundo de fruto de meloeiro, pertencente à Coleção de Culturas Rosa Mariano do Laboratório de Fitobacteriologia da UFRPE (CCRM). A bactéria foi cultivada em meio de cultura NYDA (3,0 g de extrato de carne; 5,0g de peptona; 10,0 g de glicose; 5,0 g de extrato de levedura; 20,0 g de Agar; 1000 mL de água destilada) a  $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 48 h e o inóculo foi preparado diluindo-se o crescimento bacteriano em água destilada esterilizada (ADE) e ajustando-se a concentração das suspensões com auxílio de um espectrofotômetro (Analyser 500 M, Brasil) para

A570 = 0,25, que corresponde a  $3,4 \times 10^7$  UFC mL<sup>-1</sup>. O teste de patogenicidade foi realizado em frutos de meloeiro pelo método de injeção subepidérmica (SOMODI *et al.*, 1991). Após lavagem com água e sabão e secagem, no fruto foi injetado 100 µL da suspensão bacteriana logo abaixo da superfície da casca, nos espaços intercelulares, com auxílio de uma seringa hipodérmica.

## 5.2. Obtenção do material vegetal

Foram utilizados dez diferentes extratos de plantas da Caatinga cedidas pelo Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, do departamento de Bioquímica e Biofísica, a saber:

Tabela 1. Plantas coletadas na Caatinga (Brasil) e empregadas neste estudo.

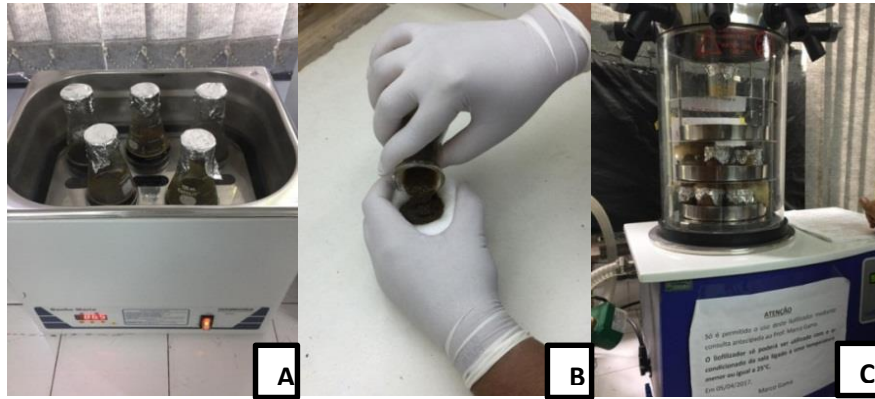
<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Família</b>
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Meliaceae
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	Amargoso	Fabaceae(Mimosoideae)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Fabaceae
<i>Anemopaegma mirandum</i>	Catuaba	Bignoniaceae
<i>Struthanthus flexicaulis</i>	Erva de passarinho	Loranthaceae
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa c.	Olacaceae
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	Sapotaceae
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	Caesalpiniaceae
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Fabaceae(Caesalpinioideae)
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Braúna	Anacardiaceae

As plantas foram coletadas de vários pontos do Parque Nacional do Catimbau, local importante por fornecer uma grande diversidade de plantas provenientes do Domínio Caatinga, sendo as espécies identificadas no herbário do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Os tecidos obtidos foram separados e secos a 40°C durante três a quatro dias. Em seguida, os mesmos foram pulverizados em liquidificador e armazenados em sacolas plásticas, devidamente identificadas.

## 5.3. Preparação dos extratos aquosos

O pó dos tecidos vegetais das 10 amostras (5 g cada) foram submetidos à extração por decocção em água destilada (50 ml) a uma temperatura média de 100°C, por 30 minutos. Após a extração, o material foi filtrado em camada dupla de gazes esterilizadas e armazenados a -20°C em recipientes devidamente identificados, posteriormente, seguiram para o liofilizador onde permaneceram por cerca de 3 dias até que por fim, foram reservados em dessecador (Figura 1).

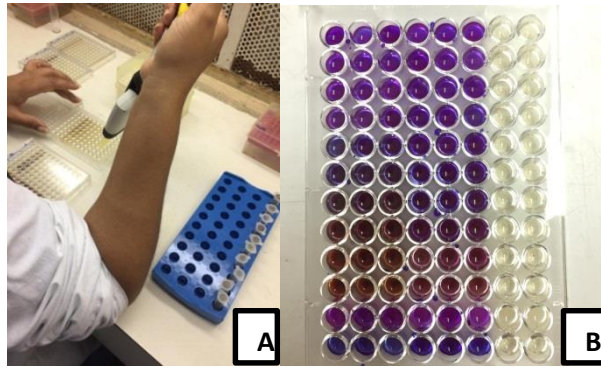




**Figura 1.** Etapas da preparação dos extratos. **A)** Decocção em água destilada; **B)** Filtragem em camada dupla de gazes esterilizadas; **C)** Armazenagem no liofilizador. (Fonte: Bruno, 2020).

#### **5.4. Determinação da concentração mínima inibitória (CMI) dos extratos vegetais pelo método de micro diluição**

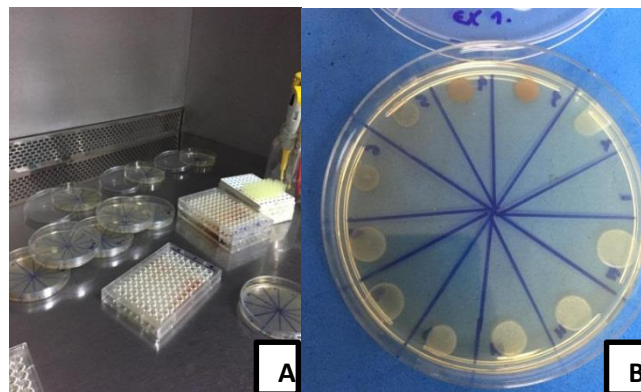
Em uma microplaca esterilizada de 96 poços foram adicionados 100  $\mu$ L do meio NYD, iniciando pela coluna 1 até a 12. No poço 1 (controle negativo) ficou apenas o meio de cultura; no poço 2, meio + 10 MI da suspensão bacteriana; nos poços 3 de cada linha acrescentou-se a solução estoque dos extratos (100 mg/mL) e, a partir desse poço diluições seriadas foram feitas de 100 mg/mL até chegar em 0,39 mg/mL. Os poços em seguida receberam o inóculo, 10  $\mu$ L de suspensão da *A. citrulli*. Como controle positivo utilizou-se Clorafenicol. Em seguida, as mesmas foram incubadas por 24 h a 30°C e em cada poço depositou-se 20  $\mu$ L de resazurina (0,005 mg em 50 ml de ADE), que funcionou como um indicador permeável que permitiu quantificar a viabilidade celular. As placas foram então cobertas com papel alumínio e mantidas no escuro, isso devido justamente a resazurina ser fotossensível. Após 30 minutos, as microplacas passaram a ser avaliadas quanto a absorção colorimétrica, sendo a cor azul para bactérias mortas, e a cor rosa para bactéria vivas (Figura 2). Logo a MIC indica a menor concentração do extrato na qual não é visível o crescimento do patógeno.



**Figura 2.** Etapas simplificadas da determinação da Concentração mínima inibitória (CMI) dos extratos. **A)** Inoculação em microplaca do meio de cultura NYD, extratos e suspensão bacteriana; **B)** Avaliação quanto à absorção colorimétrica da resazurina. (Fonte: Bruno, 2020).

### 5.5. Determinação da concentração mínima bactericida (CMB) dos extratos vegetais pelo método da micro diluição.

A CMB foi determinada depois do período de incubação, e antes dos poços serem corados com a resazurina. Foi coletado 10  $\mu$ L de cada poço, os quais foram depositados em placas de Petri com meio sólido (NYDA) e incubado a 30°C por 24 h (Figura 2). A CMB indica a menor concentração do extrato na qual não é observada a formação de colônias bacteriana.



**Figura 3.** Determinação da concentração mínima bactericida CMB. **A)** Coleta de 10  $\mu$ L dos poços para deposição em placas com meio NYDA, **B)** Avaliação após 24h à 30°C das CMB. (Fonte: Bruno, 2020).

A razão entre os valores de CMB e CMI foi utilizada para distinguir se as substâncias presentes no extrato possuem ação bactericida ou bacteriostática, sendo a Razão:  $<4$  = bactericida;  $\geq 4$  = bacteriostático (NOWAK *et al.*, 2014).

Os testes para determinação da CMI e CMB foram realizados em triplicatas e repetidos duas vezes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (10 x 9+1), sendo dez o número de

extratos, nove o número de diluições (100-0,39 mg/mL) mais a testemunha, com três repetições.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos apresentaram diferenças quanto a CMI e CMB necessárias para inibir o crescimento de *A. citrulli*. Os extratos de Amargoso, Tamboril, Catuaba, Erva de passarinho, Catingueira e Brauna tiveram CMI em 50, 100, 25, 50, 6,25 e 3,12 mg e CMB em 100, 100, 50, 50, 6,25 e 3,12 mg, respectivamente, sendo considerados de efeito bactericida e os extratos de Cedro, Ameixa, Quixabeira e Pau ferro tiveram CMI em 12,5, 12,5, 12,5, 3,12 mg e CMB em 100, 100, 100 D 12,5 mg, respectivamente, sendo de efeito bacteriostático sobre *A. citrulli* (Tabela 2).

Tabela 2. Concentração mínima inibitória (CMI) e concentração mínima bactericida (CMB) de extratos aquosos de plantas medicinais da Caatinga contra o crescimento da bactéria fitopatogênica *Acidovorax citrulli*.

Extratos	CMI	CMB	CMB/CMI
	mg/mL		
Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> L)	12,5	100	<b>8</b>
Amargoso ( <i>Chloroleucon foliolosum</i> )	50	100	2
Tamboril ( <i>Enterolobium contortisiliquum</i> )	100	100	1
Catuaba ( <i>Anemopaegma mirandum</i> )	25	50	2
Erva de passarinho ( <i>Struthanthus flexicaulis</i> )	50	50	1
Ameixa c. ( <i>Ximenia americana</i> L.)	12,5	100	<b>8</b>
Quixabeira ( <i>Sideroxylon obtusifolium</i> )	12,5	100	<b>8</b>
Catingueira ( <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul)	6,25	6,25	1
Pau ferro ( <i>Libidibia férrea</i> )	3,12	12,5	<b>4</b>
Brauna ( <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.)	3,12	3,12	1

**Razão:** <4 = bactericida; ≥4 = bacteriostático; Não determinável = -. Em negrito os valores de r considerados de atividade bacteriostática.

Extratos aquosos obtidos de espécies da Caatinga brasileira têm apresentado resultados promissores nesse tipo de estudo (TRENTIN *et al.*, 2011), mostrando potencial atividade antimicrobiana contra *A. citrulli*. Extratos brutos das plantas *Anadenanthera colubrina* e *Aspidosperma pyrifolium* na concentração mínima bactericida de 12,5 mg/mL, foram responsáveis pela morte de células dessa bactéria (SILVA *et al.*, 2016). Os extratos aquosos de *Croton heliotropiifolius* e *Caesalpinia pyramidalis* inibiram o crescimento de *A. citrulli* com CMB de 25, 50 e 3,1 mg/mL, respectivamente, apresentando efeito bactericida. Com CMI de 12,5 mg/mL e CMB de 50 mg/mL, o extrato de *Simaba*

*ferruginea* exibiu efeito bacteriostático; os extratos de *Handroanthus impetiginosus* e *Ziziphus joazeiro* não tiveram nenhum efeito direto sobre a bactéria (ASSUMÇÃO *et al.*, 2019).

## 7. CONCLUSÕES

Dos dez extratos aquosos de plantas da Caatinga testados, todos apresentaram atividade inibitórias bastantes expressivas contra *A. citrulli* (*in vitro*), no entanto, devido a pandemia do vírus SARS-COV-2, os testes (*in vivo*) a partir das concentrações mínimas bactericidas CMB, não foram testados para então comprovação da real eficácia dos extratos.

## 8. DIFICULDADES ENCONTRADAS

Obtenção de colônias puras de *A. citrulli*, necessárias para realização dos experimentos, e a quebra do liofilizador, que causou atraso no preparo dos extratos vegetais. Conclusão do experimento diante do cenário atual da pandemia.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHAMEETHUNISA, A. R.; HOPPER, W. Antibacterial activity of *Artemisia nilagirica* leaf extracts against clinical and phytopathogenic bacteria. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, London, v. 10, p. 1-6, 2010.

ALBUQUERQUE, U. P.; MONTEIRO, J. M.; ALMEIDA, C. F. C. B. R.; FLORENTINO, A. T. N.; FERRAZ, J. S. F. Useful plant of the semi-arid northeastern region of Brazil – a look at their conservation and sustainable use. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 125, p. 281-290, 2007.

ASSUNÇÃO, E. F. **Manejo da mancha aquosa do meloeiro: fontes de resistência genética e extratos aquosos de plantas da Caatinga**. 2019, 86f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

CONCEIÇÃO, C. S. **Leveduras e extratos aquosos de plantas da Caatinga no controle da mancha aquosa do meloeiro**. 2019, 93f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

MALAFIA, C. B.; JARDELINO, A. C. S.; SILVA, A. G.; SOUZA, E.B.; MACEDO, A. J.; SILVA, M. V.; CORREIA, M. T. S. Effects of caatinga plant extracts in planktonic growth and biofilm formation in *Ralstonia solanacearum*, **Microbial Ecology**, New York, v. 75, p. 555-561, 2018.

MOURA, M. C. F.; SILVA, S. G. A.; OLIVEIRA, L. C. S.; SANTOS, E. C. Atividades impactantes da cadeia produtiva do melão no agropólo Mossoró/Assú – RN. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Mossoró, v. 7, n 3, p. 09 – 14, 2011.

NOWAK, E.; MILLER, J. T.; BONA, M. K.; STUDNICKA, J.; SZCZEPANOWSKI, R. H.; JURKOWSKI, J.; LE GRICE, S. F. J.; NOWOTNY, M. Ty3 reverse transcriptase complexed with an RNA-DNA hybrid shows structural and functional asymmetry. **Nature Structural & Molecular Biology**, New York, v. 21, n. 4, p. 389-396, 2014.

OLIVEIRA, A.; Santos M. H. M.; SILVEIRA E. B., GOMES A. M. A.; MARIANO, R.L.R. Biocontrole da mancha aquosa do meloeiro pelo tratamento de sementes com bactérias epifíticas e endofíticas. **Horticultura brasileira**, Brasília, v 24, n. 3, p 373-377, 2016.

RIBEIRO, M. F.; SILVA, E. M. S.; LIMA JÚNIOR, I. O.; KILL, L. H. P. Honey bees (*Apis mellifera*) visiting flowers of yellow melon (*Cucumis melo*) using different number of hives. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1768-1773, 2015.

SALES JÚNIOR, R.; MENEZES, J. B. **Mapeamento das doenças fúngicas, bacterianas e viróticas do cultivo do melão no Estado do RN**. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 2001. 25 p. (Relatório Técnico).

SENAR. **Cultivo de melão**: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização. Brasília: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR, 2007. 104 p.

SILVA, C. M. A.; COSTA, B. M. S.; SILVA, A. G.; SOUZA, E. B.; SILVA, M. V.; CORREIA, M. T. S.; SANT'ANNA, S. A. P.; MENEZES, L. V. L. Antimicrobial activity of several Brazilian medicinal plants against phytopathogenic bacteria. **African Journal of Microbiology Research**, Lagos, v. 10, p. 578-583, 2016.

SOMODI, G. C.; JONES, J. B.; HOPKINS, D. L.; STALL, R. E.; KUCHARREK, T. A.; HODGE, N. C.; WATTERSON, J. C. Occurrence of a bacterial watermelon fruit blotch in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, n.10, p.1053-1056, 1991.

TEPE, B.; DONMEZ, E.; UNLU, M.; CANDAN, F.; DAFERERA, D. VARDAR-UNLU, G. Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils and methanol extracts of *Salvia cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.) and *Salvia multicaulis* (Vahl). **Food Chemistry**, Reino Unido, v. 84, p. 519-525, 2014.

TRENTIN, D. S.; GIORDANI, R. B.; ZIMMER, K. R.; SILVA, A. G.; SILVA, S. M. V.; CORREIA, M. T. S.; BAUMVOL, I. J. R. Potential of medicinal plants from the Brazilian semi-arid region (Caatinga) against *Staphylococcus epidermidis* planktonic and biofilm life styles. **Journal Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 137, p. 327-335, 2011.

VIEIRA, P. D. B.; SILVA, N. L. F.; SILVA, G. N.; SILVA, D. B.; LOPES, N. P.; GNOATTO, S. C. B.; SILVA, M. V.; MACEDO, A. J.; BASTIDA, J.; TASCA, T. Caatinga plants: natural and semi-synthetic compounds potentially active against *Trichomonas vaginalis*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, Oxford, v. 26, p. 2229-2236, 2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S586c da silva, Bruno  
CONTROLE DE *Acidovorax citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA AQUOSA DO MELOEIRO:  
Seleção de extratos vegetais da Caatinga para controle de *Acidovorax citrulli* / Bruno da silva. - 2021.  
13 f. : il.

Orientadora: Elineide Barbosa de Souza.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Bacharelado em Agronomia, Recife, 2021.

1. Cucumis melo L. 2. Fitobacteriose. 3. Biocontrole. I. Souza, Elineide Barbosa de, orient. II. Título

CDD 630

---