

**CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA E POTENCIAL  
DE BIOCONTROLE DE RIZOBACTÉRIAS DE FEIJÃO PRETO (PHASEOLUS DERASUS)  
CONTRA PATÓGENOS BACTERIANOS  
UM ESTUDO PRELIMINAR**

Rafaela Ansiliero\*

Nathalia Turkot Candiago\*

Jane Mary Lafayette Neves Gelinski\*\*

Resumo

As rizobactérias são bactérias isoladas das raízes de diversas plantas, dentre quais o feijão. Elas podem promover o crescimento dos vegetais, e atuar no controle biológico de patógenos, pela produção de antibióticos e enzimas. Nesta pesquisa, objetivou-se isolar, caracterizar bioquimicamente e analisar o potencial de biocontrole de rizobactéria isoladas do feijão preto, *Phaseolus derasus*, a patógenos bacterianos. Analisou-se também a produção de fitase e celulase pelos isolados. Para análises de biocontrole, utilizou-se a técnica de difusão em poços, contra alguns patógenos humanos e, como controle positivo de inibição dois antibióticos: eritromicina e cloranfenicol. Foram isolados cinco diferentes rizobactérias. Nenhum dos isolados apresentou potencial de biocontrole sobre os patógenos bacterianos humanos testados. Porém, o antimicrobiano cloranfenicol foi eficiente na inibição dos mesmos. Três dos isolados possuem a enzima celulase e uma, a enzima fitase, as quais podem vir a interagir e auxiliar no desenvolvimento da planta. Esta pesquisa preliminar forneceu dados bioquímicos importantes para a continuidade dos estudos relacionados ao biocontrole de isolados de plantas de importância econômica.

Palavras-chave: Inibição. Enzimas. Biotecnologia.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil a produção e o consumo em território nacional de feijão continua o mesmo há mais de 10 anos. O país é o maior produtor e consumidor de feijão *Phaseolus* do mundo, com aproximadamente 3,2 milhões de toneladas ao ano, conforme dados da Sociedade Nacional de Agricultura-SNA (SNA, 2017).

Rizobactérias são frequentemente isoladas da rizosfera de diversas plantas cultivadas (ARAUJO, 2012), inclusive do feijão. As rizobactérias que promovem o crescimento nas plantas atuam pelo controle biológico de doenças e, além disso, exercem o crescimento, aumentam a produtividade e o desenvolvimento das plantas (MARIANO et al., 2004). Essas, podem afetar o crescimento vegetal de diversos modos, como a sua proteção contra patógenos, fixação de nitrogênio atmosférico, solubilização de nutrientes do solo, produção de fitormônios, antibióticos (MOREIRA et al., 2010) e enzimas, como a celulase que hidrolisa açúcares, como a glicose (CASTRO; PEREIRA JR., 2010). As principais bactérias promotoras de crescimento em plantas encontradas no solo são *Pseudomonas* spp. fluorescentes e não fluorescentes, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Acetobacter* e *Herbaspirillum*, *Agrobacterium radiobacter*, *Enterobacter cloacae* e *Burkholderia cepacia*, entre outras (MARIANO et al., 2004).

Visando a analisar o potencial de biocontrole de rizobactérias, o objetivo do trabalho foi isolar, caracterizar bioquimicamente e investigar a produção de substâncias antimicrobianas por rizobactérias, isoladas do feijão preto, *Phaseolus derarus*, na inibição de patógenos bacterianos humanos.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Núcleo Biotecnológico da Unoesc, Videira/SC; laboratório de Biotecnologia Aplicada à Agroindústria e a Saúde (1o. Sem. 2018). O componente curricular Microbiologia II foi desenvolvido com base em ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos (BENDER, 2014), Curso Bacharelado em Biotecnologia Industrial.

#### 2.1.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

Foi coletada amostra da rizosfera do feijão preto, *Phaseolus derasus*, no município de Iomerê, SC, no mês de maio de 2018. Para a coleta do material, foi realizada uma seleção aleatória entre plantas adultas com aspecto sadio. A porção coletada diz respeito a extensão radicular da planta, juntamente com grânulos de terra anexos a estrutura. A amostra foi armazenada em sacos estéreis (NASCO®) e transportada até o laboratório da UNOESC (Imagem 1).

#### 2.1.2 Isolamento, Caracterização Bioquímica e enzimática

Para isolamento das bactérias, a mostra de rizosfera foi posta em solução salina (NaCl 0,85 %) estéril (1:10), com homogeneização em shaker ( ) a 25°C por 30 min. Em seguida, foram realizadas diluições decimais seriadas e retiradas alíquotas de 1mL pela técnica pour plate seguindo-se preenchimento (20mL) de placas de Petri com ágar nutriente (AN) (KASVI); incubadas a 28°C +/- 1°C por 24 horas +/- 2 h. Após incubação foram contadas as colônias formadas (UFC/g) e as que diferiram entre si por tamanho, cor, borda ou espessura receberam um código e foram transferidas para placas com AN, mantidas em estufa bacteriológica a 28°C +/- 1°C por 48 horas.

Realizou-se a coloração de Gram, analisada em microscópio óptico (Nikon, São Paulo) com aumento total de 1600 x. Seguiu-se para a prova de catalase, adicionando peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 3% sobre as colônias bacterianas, analisando se ocorria a decomposição do peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em água (H<sub>2</sub>O) e oxigênio (O<sub>2</sub>) (BRASIL, 2004). A prova da oxidase foi realizada utilizando as tiras de oxidase (Laborclin), realizada segundo indicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-Anvisa (BRASIL, 2004), analisando-se, pós esfregaço da cultura sobre as fitas, o desenvolvimento de uma coloração violeta como resultado positivo para oxidase. Como controle positivo para oxidase utilizou-se linhagem de *Pseudomonas* sp. e, como controle negativo *Salmonella Typhimurium* CCDC-S004.

Realizou-se a inoculação dos microrganismos em placas de AN, incubadas em jarras de anaerobiose a fim de analisar se os mesmos eram capazes de sobreviver com baixa tensão de oxigênio. Inoculou-se também em ágar MacConkey (HIMEDIA®). Todos os testes foram realizados em duplicata, e foram incubados a 28°C +/- 2°C por 24 horas +/- 2 h.

A produção de celulase foi avaliada cultivando os isolados em meio ágar triptona de soja (TSA) (ACUMEDIA®) 0,5% de carboximetil celulose (Synth), segundo o realizado por Biasolo et al. (2016). Os microrganismos foram inoculados em NA e decorridas 72 horas a 30°C +/- 1°C, adicionou-se lugol sobre a cultura; sendo que a formação de halos entorno das colônias demonstram que o microrganismo possui a enzima celulase.

A produção da enzima fitase foi avaliada utilizando metodologia adaptada por Santin (2015).

Para isolados caracterizados como bacilos Gram-negativos (BN01; BN02; BN05) realizou-se provas bioquímicas com auxílio da bateria bioquímica Kit I, II Bactray (Laborclin), segundo a metodologia expressa pelo sistema de identificação, para isolados oxidase negativa (BN01; BN02) e o kit III para o isolado Gram negativo e oxidase positiva (BN05). O Bactray inclui os testes bioquímicos com ONPG (4-Nitrophenyl-β-D- glucopyranoside), ADH (Arginina dehidrolase), LDC (Lisina descarboxilase), ODC (Ornitina

descarboxilase), H<sub>2</sub>S (Sulfeto de hidrogênio), URE (Uréase), VP (Acetoína), PD (Fenilalanina), IND (Indol) e CIT (Citrato). O BacTray II consiste nos testes de: MAL (Malonato), RAM (Ramnose), ADO (Adonitol), SAL (Salicina), ARA (Arabinose), INO (Inositol), SOR (Sorbitol), SAC (Sacarose), MAN (Manitol) e RAF (Rafinose). O Bactray III contém os testes: CET (Cetrimide), ACE (Acetamida), MAL (Malonato), CIT (Citrato), MLT (Maltose), ESC (Esculina) CTL (Controle), ARG (L-Arginina), URE (Uréia), IND (Indol). O kit foi utilizado para leitura das provas bioquímicas, não sendo possível a identificação de gênero e espécie por se tratar de isolados bacterianos de ambiente, uma vez que o sistema é indicado para isolados bacterianos Gram negativos de origem clínica humana.

### 2.1.3 Avaliação do potencial de Biocontrole

Analisou-se a produção de substâncias antimicrobianas pelo método de difusão em poços, conforme descrito em Gelinski et al. (2007). Desta forma, 20µL das culturas de *Bacillus cereus* CAD 3001, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, *Salmonella Typhimurium* CCDC-S004 foram adicionadas em placas de Petri, vertendo-se por subseqüente o caldo triptona de soja (TSB) (HIMEDIA®) acrescido com 1% Ágar Bacteriológico (Biolog). O mesmo foi homogeneizado e aguardou-se sua solidificação. Foram perfurados poços de aproximadamente 4 mm no ágar para depósito das substâncias testes.

Os isolados foram inoculados em tubos contendo 5mL de Brain-Heart Infusion Broth (BHI) (ACUMEDIA®), com incubação em estufa bacteriológica por 18 horas +/- 2h a 28°C +/- 1°C. Assim, dois mL de cada cultura foi transferida em para tubos Eppendorfs estéreis, centrifugados a 10.000 RPM/10min. Ajustou-se o pH 6-7, (neutralização de ácidos) e então os mesmos foram adicionados (30µL) dentro dos poços previamente preparados no meio de cultura. Os poços contendo os grupos controle constituiram de: água; álcool ou os antimicrobianos (Sensifar) Cloranfenicol e Eritromicina. Uma amostra de extrato hidroalcolólico (1:2 álcool etílico) de

jaboticaba também foi incluída. Todos os testes foram realizados em duplicata.

As placas foram incubadas em 28°C +/- 2°C por aproximadamente 24 horas. Decorrido tempo mediu-se o tamanho dos halos de inibição (mm), incluindo o diâmetro do poço formado, com régua milimetrada e interpretação baseada na CLSI (2013).

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.2.1 Isolamento, Caracterização Bioquímica e Enzimática

O crescimento bacteriano em placas de ágar a partir das diluições decimais seriadas resultou numa média de  $33,8 \times 10^6$  UFC/g. A partir de então foram obtidos 5 diferentes isolados bacterianos. Desses, observou-se que 80% (n=4) dos isolados caracterizaram-se como bacilos, sendo dois Gram negativos e, dois Gram positivos; e, 10% (n=1) possuíam a forma de cocos, com agrupamento em cachos, estafilococos (Figura 1).

Os resultados obtidos a partir da bateria bioquímica podem ser observados nas Tabelas 1 a 4.

As análises para atividade enzimática indicaram que 100% (n=5) dos isolados são catalase positivos, ou seja, possuem a enzima catalase que converte o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em água (H<sub>2</sub>O) e oxigênio (O<sub>2</sub>) (BRASIL, 2004). Para a enzima oxidase, sabe-se que uma minoria das bactérias é oxidase positiva (BRASIL, 2004). No presente, constatou-se que apenas os isolados CP04 e BN05 possuem a enzima intracelular oxidase. A incubação dos isolados sob condições de microaerofilia, para observar se as bactérias eram capazes de crescer em ausência de oxigênio livre, observou-se obteve-se crescimento de todos os isolados. Indicando assim, que as rizobactérias isoladas no presente trabalho são, anaeróbicas facultativas. Ademais, 60% (n=3) das cepas também cresceram em ágar MacConkey.

Notou-se que a partir do teste da celulase, três isolados foram celulase positiva: BN01, BP03 e BN05. Soares et al. (2017) analisaram bactérias da

rizosfera de alface (*Lactuca sativa*) e verificaram a presença da enzima celulase em duas de seis isolados obtidos. Em adição, Castro e Pereira Junior (2010) verificaram que muitos desses isolados de rizosfera também são capazes de hidrolisar diferentes tipos de açúcar.

Segundo Silva (2017), a presença de enzimas como a celulase pode ser considerada um mecanismo de biocontrole, devido a capacidade de destruição da parede celular de fitopatógenos. Além disso, as enzimas despertam interesse há décadas, ou seja, como biocatalisadores (CASTRO; PEREIRA JR., 2010).

No teste da enzima fitase, o resultado foi positivo para o isolado a BN02. Esta enzima é responsável por solubilizar o fósforo, tornando-o disponível para a absorção através das radículas da planta., ou seja, a presença de enzimas líticas, a liberação de metabólitos antimicrobianos vem a afetar de forma positiva o desenvolvimento das plantas. (DONATO, 2013).

### 2.2.2 Avaliação do Potencial de Biocontrole

A partir do método de difusão em poços, as culturas isoladas não apresentaram perfil de biocontrole frente aos patógenos humanos testados: *Bacillus cereus* CAD 3001, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, *Salmonella enterica* Typhimurium CCCD-S004. Apresentando então, um resultado negativo. O extrato de jabuticaba e a água destilada estéril também testados, não inibiram o crescimento dos patógenos. De outra forma, os antimicrobianos apresentaram halos de inibição em diversas placas.

No teste realizado com *Salmonella* Typhimurium CCCD-S004 e *Escherichia coli* ATCC 25922, a eritromicina não apresentou halo de inibição. Isso se deve pelo aspecto de ação do antimicrobiano, que é inativo contra enterobacteriaceas. Já o cloranfenicol, com halo medindo 26 mm sobre a cepa de *Salmonella* testada, conforme interpretação definida pela M100-S23 (CLSI, 2013), é de natureza sensível. O cloranfenicol foi inibitório, com formação de um halo de 24 mm sobre a *E. coli*, confirmando a sensibilidade

desse microorganismo ao agente. Para eritromicina formou-se um halo de 25 mm sobre o *S. aureus*, tornando-o sensível ao antibiótico. O *B. cereus* apresentou perfil intermediário referente a eritromicina, com halo de 22mm. De outra forma, a bactéria é sensível ao Cloranfenicol (CLSI, 2013). Todos os resultados podem ser observados na Tabela 5.

Oliveira et al. (2011) constataram que estirpes de *Bacillus*, isoladas de frutas não foram capazes de inibir nenhuma bactéria Gram-negativa testada, porém o *Staphylococcus* se mostrou sensível às substâncias produzidas pelas cepas. Contudo, Sottero et al. (2006) observaram que doze dos sessenta e quatro isolados da rizosfera do alface avaliados apresentaram antagonismo contra *Fusarium* sp., fitopatogeno da planta.

### 3 CONCLUSÃO

É possível concluir que nenhuma das bactérias isoladas da rizosfera do feijão tem potencial efetivo de biocontrole sobre os patógenos humanos aqui testados. Porém, o antimicrobiano cloranfenicol foi eficiente na inibição dos mesmos. Ademais, três das cinco bactérias isoladas possuem a enzima celulase e uma, a enzima fitase, que podem vir a ter papel importante na promoção do desenvolvimento da planta.

Estudos complementares são necessários com os isolados bacterianos obtidos nesta pesquisa, sejam utilizando outros patógenos humanos ou fitopatógenos da cultura de feijão. Mas, certamente, esta pesquisa preliminar contribuiu com dados bioquímicos importantes para a continuidade dos estudos relacionados ao biocontrole de isolados de plantas de importância econômica.

### REFERÊNCIAS

ARAUJO, Fabio Fernando de. Bioprospecção de rizobactérias promotoras de crescimento em *Brachiaria brizantha*. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 41, n.3, p. 521-527, março 2012.

BIASOLO, Gislaine Aparecida Denardi et al. Isolation, characterization and selection of bacteria that promote plant growth in grapevines (*Vitis* sp.). *Journal of Agricultural Science*, v. 9, n. 1, p. 184, 2016.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária – ANVISA. Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde. 2004. 381 p. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_microbiologia\\_completo.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2018.

BENDER, Willian N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014. 156p.

CASTRO, Aline Machado de; PEREIRA JR, Nei. Produção, Propriedades e Aplicação de Celulases na Hidrólise de Resíduos Agroindustriais. *Química Nova*, v. 33, n. 1, p. 181-188, 2010.

CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Twenty-Third Informational Supplement. CLSI document M100-S23. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2013.

DONATO, Alexandre De. Bioprospecção de fungos produtores de fitase em solo e serrapilheira da floresta estacional semidecídua no bioma cerrado, sete lagoas – MG. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada.

GELINSKI, Jane Mary Lafayette Neves et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae) e de seu composto ativo nerolidol em combinação ao EDTA ou lisozima. *Evidência-Ciência e Biotecnologia*, v. 7, n. 2, p. 131-144, 2007.

MARIANO, Rosa de Lima Ramos et al. Importância de Bactérias Promotoras de Crescimento e de Biocontrole de Doenças de Plantas para uma Agricultura Sustentável. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*, v. 1, p.89-111, 2004. Acesso em: 04 de jun. 2018.

MOREIRA, Fernanda S. et al. Isolamento e Caracterização de Rizobactérias Promotoras de Crescimento Vegetal de Diferentes Regiões Produtoras de Trigo do Rio Grande Do Sul. *Salão de Iniciação Científica*, 2010. Disponível em: <[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/45705/Poster\\_5658.pdf?sequence=2](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/45705/Poster_5658.pdf?sequence=2)>. Acesso em: 04 jun. 2018.

OLIVEIRA, Vinicyus Forte de et al. Substâncias antimicrobianas produzidas por *Bacillus spp.* isolados de frutas. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 29, n. 1, 2011.

SILVA, Vivian Marques da et al. Determinação da produção de enzimas hidrolíticas in vitro por bactérias antagonistas a fitopatógenos. 2017.

Disponível em:<

[https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/177190/Poster\\_54784.pdf?sequence=2](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/177190/Poster_54784.pdf?sequence=2)>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SANTIN, Viviane. Seleção de micro-organismos produtores de fitase e otimização do cultivo para a produção da enzima em biorreator. 2015. Dissertação (Mestre em ciência e biotecnologia)- Universidade do Oeste de Santa Catarina.

SNA/RJ, Sociedade Nacional de Agricultura. Produção e consumo nacional de feijão continuam os mesmos há mais de 10 anos. 2017. Disponível em:<<http://www.sna.agr.br/producao-e-consumo-nacional-de-feijao-continuam-os-mesmos-ha-mais-de-10-anos/>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

SOARES, Renan de Souza et al. Triagem do potencial de promoção do crescimento vegetal de rizobactérias isoladas de alface. Agrarian academy, centro científico conhecer - goiânia, v.4, n.7; p. 2017. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2017a/triagem%20do%20potencial.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SOTTERO, Adriana Nanô et al. Rizobactérias e alface: colonização rizosférica, promoção de crescimento e controle biológico. R. Bras. Ci. Solo, v. 30, n. 2, 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v30n2/a04v30n2.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

Sobre o(s) autor(es)

\*Acadêmicas do curso de Bacharelado em Biotecnologia Industrial pela Universidade do Oeste de Santa Catarina em Videira, SC.

\*\*Professora orientadora do Componente Curricular Microbiologia II

Imagem 1 - Feijão preto, *Phaseolus derarus* e raízes com rizobactérias (nódulos).

Fonte: As autoras (2018)

Legenda: A) Planta de feijão preto, *Phaseolus derarus* de onde coletou-se a amostra.  
B) Rizosfera da planta coletada.

Tabela 1 - Caracterização morfofisiológica e enzimática de isolados de rizobactérias de *Phaseolus derarus*

Isolado	Morfologia	Gram	Catalase	Oxidase	Celulase	Fitase	Anaerobico Facultativo	Crescimento MacConkey
BN01	Bacilo	-	+	-	+	-	+	+
BN02	Bacilo	-	+	-	-	+	+	+
BP03	Bacilo	+	+	-	+	-	+	-
CP04	Cocos	+	+	+	-	-	+	+
BN05	Bacilo	-	+	+	+	-	+	-

Fonte: As autoras (2018)

Tabela 2 - Bateria bioquímica realizada com o Isolado BN01 de rizobactérias de *Phaseolus derarus*

BacTray I										
Teste	ONPG	ADH	LDC	ODC	H2S	URE	VP	PD	IND	CIT
Resultado	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-
BacTray II										
Teste	MAL	RAM	ADO	SAL	ARA	INO	SOR	SAC	MAN	RAF
Resultado	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Fonte: As autoras (2018).

Legenda: BacTray I e II (Laborclin, São Paulo) para bacilos Gram-negativos; oxidase negativa: I - ONPG-4-Nitrophenyl- $\beta$ -D- glucopyranoside, ADH-Arginina dehidrolase, LDC-Lisina descarboxilase, ODC-Ornitina descarboxilase, H2S-Sulfeto de hidrogênio, URE-Urease, VP-Acetoína, PD-enilalanina, IND-Indol e CIT-Citrato; II -MAL (Malonato, RAM-Ramnos, ADO-

Adonitol, SAL-Salicina, ARA-Arabinose, INO-Inositol, SOR Sorbitol, SAC-Sacarose, MAN-Manitol e RAF-Rafinose.

Tabela 3 - Bateria bioquímica realizada com o Isolado BN02 de rizobactérias de *Phaseolus derarus*

BacTray I										
Teste	ONPG	ADH	LDC	ODC	H2S	URE	VP	PD	IND	CIT
Resultado	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-

  

BacTray II										
Teste	MAL	RAM	ADO	SAL	ARA	INO	SOR	SAC	MAN	RAF
Resultado	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-

Fonte: Os autores (2018).

Legenda: vide Tabela 1: BacTray I e II para bacilos Gram-negativos

Tabela 4 - Bateria bioquímica realizada com o Isolado BN05 de rizobactérias de *Phaseolus derarus*

BacTray III										
Teste	CET	ACE	MAL	CIT	MLT	ESC	CTL	ARG	URE	IND
Resultado	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-

Fonte: As autoras (2018).

Legenda: BacTray III para bacilos Gram-negativos; oxidase positiva: III-CET-Cetrimide, ACE-Acetamida, MAL-Malonato-, CIT-Citrato, MLT-Maltose, ESC-Esculina, CTL-Controle, ARG-L-Arginina, URE-Uréia, IND-Indol.

Tabela 5 - Potencial de biocontrole de rizobactérias (BN01, BN02, BP03, CP04, BN05) sobre patógenos bacterianos humanos, mediante a produção de substâncias antimicrobianas

Patógenos	ERI	CLO	H2O	Álcool	Extrato Jabuticaba	BN01	BN02	BP03	CP04	BN05
<i>Salmonella typhimurium</i> CCCD-S004.	S	S	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	S	S	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
<i>Bacillus cereus</i> CAD 3001	I	S	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25922	S	S	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0

Fonte: As autoras (2018)

Legenda: ERI: Eritromicina; CLO: Cloranfenicol; perfil resistência: S: Sensível; I: Intermediário; <0= sem inibição/substância inibitória