

POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE MEL *IN NATURA*, PRODUZIDO POR *APPIS MELLIFERA* E *TETRAGONISCA ANGUSTULA*, E PRÓPOLIS COMERCIAL

Larissa Gonsales Paulino
Mairto Roberis Geromel
Maria Luiza Silva Fazio

1-Instituto Municipal de Ensino Superior - IMES Catanduva-Departamento de Nutrição | 17 - 35312200 Avenida Daniel Dalto s/n - (Rodovia Washington Luis - SP 310 - Km 382) | Caixa Postal: 86 | 15.800-970 | Catanduva-SP

RESUMO

O mel é um produto natural de grande valor, contém açúcares, água, sais minerais, pequenas quantidades de vitaminas e outros nutrientes. É produzido pelas abelhas que colhem e transformam o néctar, um líquido açucarado encontrado nas flores. Esse líquido, após algumas transformações, é depositado nos alvéolos dos favos, onde o mel amadurece, ou seja, fica pronto para o consumo. Nesse ponto, as abelhas tampam os alvéolos com uma fina camada de cera para que o mel fique protegido até que seja usado como alimento. A própolis é produzida quando as abelhas misturam a cera com a resina das plantas, a qual é retirada dos botões das flores, das gemas e dos cortes nas cascas. É usada pelas abelhas para manter a colmeia livre de doenças e para fechar as frestas e a entrada do ninho. Atualmente, a própolis é usada principalmente pelas indústrias de produtos de beleza e de remédios por apresentar efeitos cicatrizantes; sendo considerada um antibiótico natural. O estudo avaliou a atividade antimicrobiana de duas amostras de mel produzidas por *Apis mellifera* (M.1RE e M.2IE) e duas por *Tetragonisca angustula* (M.2IJ e M.3DJ), *in natura*; assim como de quatro amostras de própolis industrializadas; sendo as aquosas, P.P.S/A e P.B.S/A e as alcoólicas, P.V e P.Z. As amostras foram impregnadas em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma, colocados em placas de Petri com meio de cultura apropriado, semeado previamente com os seguintes microrganismos: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis e *Staphylococcus aureus*, posteriormente incubadas a 35 °C/ 24 – 48 horas. A ação antimicrobiana foi considerada eficaz para aqueles que apresentaram halos iguais ou superiores a 10 mm. As amostras de méis tiveram resultados eficientes, porém não contra a bactéria *S. aureus*. O melhor resultado obtido foi para a amostra M.2IE frente a bactéria *S. Enteritidis* com halo de inibição de 18 mm. *S. aureus* foi inibida de maneira eficaz pelas amostras P.P.S/A e P.B.S/A ambas com halo de 30 mm. Os melhores resultados foram observados para as amostras aquosas de própolis, P.P.S/A e P.B.S/A, as quais inibiram eficientemente todas as bactérias testadas, principalmente *S. aureus*.

Palavras-chaves: atividade antimicrobiana, mel, própolis, *Tetragonisca angustula*, *Apis mellifera*.

ABSTRACT

Honey is a natural product of great nutritional value, since it contains sugars, water, minerals, small amount of vitamins and other nutrients. It is produced by the bees that harvest and transform the nectar, a sugary liquid found in flowers. This liquid, after some transformations, is deposited in the alveoli of the combs, where the honey matures, that is, becomes ready for consumption. At this point, the bees cap the alveoli with a thin layer of wax, which protects honey until it can be used as food. Propolis is produced when the bees mix the wax with the plant resin, which is removed from the flower buds, buds and cuts on the bark. It is used by bees to keep the hive free of diseases and to close the cracks and the entrance of the nest. Currently, propolis is used mainly by the beauty and medicine industries because it has healing effects and it is considered a natural antibiotic. The study evaluated the antimicrobial activity of two samples of *in natura*

honey produced by *Apis mellifera* (M.1RE e M.2IE) and two by *Tetragonisca angustula* (M.2IJ e M.3DJ), as well as four samples of industrialized propolis, P.P.S/A and P.B.S/A (aqueous); P.V and P.Z. (alcoholic). The filter paper disks for antibiogram, with 6 mm diameter, were impregnated individually with honey and propolis samples and they were placed in Petri dishes with appropriate culture medium previously inoculated with the following microorganisms: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Enteritidis* and *Staphylococcus aureus*, followed by incubation at 35 °C/24-48 hours. The antimicrobial action was considered effective for those honey or propolis that presented halos equal to or greater than 10 mm. The honey samples had efficient results against all microorganisms tested, except *S. aureus*. The best result was verified for the sample M.2IE against *S. Enteritidis*, which showed an inhibition halo of 18 mm. *S. aureus* was effectively inhibited by the samples P.P.S/A and P.B.S/A, both showing a 30 mm halo. The best results were observed for the propolis aqueous samples, P.P.S/A and P.B.S/A, which efficiently inhibited all tested bacteria, especially *S. aureus*.

Key words: antimicrobial activity, honey, propolis, *Tetragonisca angustula*, *Apis mellifera*.

INTRODUÇÃO

As abelhas, bem como as formigas e vespas, são considerados insetos sociais, ou seja, vivem em comunidade e dividem as tarefas para a sobrevivência da colônia. Vivem em enxames que podem ser localizados dentro de ocos de árvores, pendurados em galhos, em buracos no chão ou em pedras, cupinzeiros ou ainda instalados nos telhados de residências. Na criação comercial de abelhas, o costume é recolher os enxames e alojá-los em caixas apropriadas chamadas colmeias. Os principais produtos das abelhas são o mel, própolis, cera, pólen apícula, geleia real e apitoxina (EMBRAPA, 2007).

O que torna o mel único é a vasta mistura de substâncias contidas em 3% de sua composição, onde se incluem substâncias como vitaminas, minerais, pigmentos, enzimas, ácidos orgânicos, flavonoides e outras substâncias biologicamente ativas (HOOPER, 1981). O mel, à semelhança de muitos outros produtos pode apresentar uma grande variedade de compostos com atividade terapêutica, nomeadamente ácidos fenólicos e flavonoides, os quais dependem da origem floral, bem como de fatores sazonais e ambientais. Estes compostos são uma fonte de antioxidantes, o que permite considerar o mel um alimento nutracêutico e também potencializam o seu uso a nível medicinal, dada a sua atividade antimicrobiana (TOMÁS et al., 2016).

A composição básica da própolis é de 55% de resinas e bálsamo, 30% de ceras, 10% de óleos essenciais e 5 % de pólen e, em diferentes amostras,

foram identificadas mais de 300 substâncias, dentre as quais podemos citar flavonoides (flavonas, flavononas, flavonóis), ácidos aromáticos e ésteres, aldeídos, cetonas, terpenoides, esteroides, aminoácidos, fenilpropanoides, ácidos graxos, hidrocarbonetos e vários outros compostos em pequenas proporções (NASCIMENTO et al., 2009).

A ocorrência de DTAs tornou-se foco de discussões nos últimos anos, devido à preocupação mundial com estratégias que permitam seu controle e, conseqüentemente, garantam a colocação de produtos seguros no mercado consumidor. As alterações no perfil epidemiológico de enfermidades transmitidas por alimentos são devidas à expansão do mercado consumidor, a globalização econômica, alterações dos hábitos alimentares e aumento no consumo de alimentos industrializados ou produzidos fora do lar (SHINOHARA et al., 2008).

É crescente o número de consumidores que têm exigido a adoção de políticas que visem à segurança alimentar. Por conseguinte, a adoção de medidas que reduzam o emprego de aditivos químicos em alimentos torna-se extremamente necessária (MOREIRA et al., 2005). A suspeita sobre a toxicidade de alguns aditivos químicos em produtos e o abuso na utilização destes compostos têm demandado medidas legislativas cada vez mais severas no panorama mundial. Em consequência, há um crescente interesse em pesquisas pela busca de compostos alternativos aos aditivos químicos para um emprego racional como conservantes de alimentos (GUTIERREZ; BARRY-RYAN; BOURKE, 2009).

O uso de antimicrobianos naturais, como temperos, condimentos e extratos vegetais tende a ser uma alternativa eficaz, principalmente quando empregado em combinação com outras tecnologias já existentes (BURT, 2004; ISAACS et al., 2005; NAZER et al., 2005; DUPONT et al., 2006 apud SILVA et al., 2010).

Uma das grandes preocupações das indústrias alimentícias é conseguir garantir a segurança dos alimentos e aumentar o tempo de vida de prateleira de seus produtos, sem perdas nutricionais e sem agredir a saúde dos consumidores; os quais estão cada vez mais preocupados em relação aos cuidados com a alimentação, sempre buscando alimentos confiáveis. O consumo de produtos naturais, *in natura*, vem crescendo e se popularizando em meio ao mercado consumidor, visando à prevenção de doenças, e melhor qualidade de vida. Em busca de substâncias naturais que tenham o maior espectro de ação e possam substituir os conservantes químicos sintéticos, hoje utilizados, as indústrias, tem se adaptado às exigências desse mercado consumidor cada vez mais esclarecido, e investindo em pesquisas de substâncias naturais que possam substituí-los.

2. Material e Métodos

O estudo avaliou a atividade antimicrobiana de duas amostras de mel produzido por *Apis mellifera* e duas por *Tetragonisca angustula*, *in natura*; assim como de quatro amostras de própolis industrializadas sobre as bactérias *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium (ATCC 14028) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 22923).

3. Resultados e Discussão

A **Tabela 1** Apresenta os resultados da atividade antimicrobiana das amostras de mel e de própolis sobre os diferentes microrganismos.

Tabela 1. Determinação da ação antimicrobiana das amostras de mel e de própolis, impregnadas em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35 °C / 24 e 48 horas; expressa como halo de inibição em mm.

As cepas microbianas empregadas no estudo foram provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto - SP. São bactérias oriundas da American Type Culture Collection (ATCC).

No laboratório cada amostra recebeu uma identificação: mel de *Apis mellifera* (abelha europa) do produtor 1 (M.1RE), do produtor 2 (M.2IE); mel de *Tetragonisca angustula* (abelha jataí), do produtor 2 (M.2IJ), do produtor 3 (M.3DJ); própolis de quatro marcas comerciais diferentes, sendo as aquosas, P.P.S/A e P.B.S/A e as alcoólicas, P.V e P.Z. Em seguida foram dispostos 10 mL de cada amostra em frascos estéreis.

Os discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma foram adicionados às amostras, sendo as mesmas mantidas no agitador por 30 minutos. Os microrganismos previamente semeados em Caldo Nutriente e incubados a 35 °C por 24 horas, foram semeados na superfície de placas de Petri contendo Ágar Nutriente. As análises foram realizadas em duplicata. Na sequência, discos de antibiograma saturados com a solução foram colocados no centro de cada placa previamente semeadas com os microrganismos; sendo as mesmas incubadas a 35 °C por 24 e 48 horas. Após este período foi possível observar e medir o halo de inibição. Halos iguais ou superiores a 10 mm foram considerados de atividade antimicrobiana eficiente (HOFFMANN et al., 1999).

	<i>B. cereus</i>		<i>B. subtilis</i>		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>S. Enteritidis</i>		<i>S. Typhimurium</i>	
	24h	48h	24h	48h	24h	48h	24h	48h	24h	48h	24h	48h
M.3DJ	12*	12*	15*	15*	13*	13*	-	-	13*	13*	13*	13*
M.2IJ	14*	14*	12*	12*	13*	13*	-	-	10*	10*	12*	12*
M.1RE	16*	16*	3	3	15*	15*	-	-	12*	12*	-	-
M.2IE	15*	15*	-	-	15*	15*	4	4	18*	18*	12*	12*
P.P.S/A	27*	27*	19*	19*	18*	18*	30*	30*	22*	22*	10*	10*
P.B. S/A	17*	17*	18*	18*	17*	17*	30*	30*	22*	22*	12*	12*
P.V.	27*	27*	22*	22*	26*	26*	19*	19*	22*	22*	27*	27*
P.Z.	18*	18*	18*	18*	22*	22*	20*	20*	22*	22*	19*	19*

* Valores considerados eficazes de atividade antimicrobiana.

Com relação à *B. cereus*, inibição eficiente foi constatada para todos os extratos testados; com destaque para o P.P.S/A e o P.V. (halo de 27 mm) (Figuras 1 e 2). Dentre as amostras de mel, o melhor resultado foi verificado para M.1RE (halo de 16 mm). Pesquisas semelhantes realizadas por outros pesquisadores também demonstraram ação eficaz sobre esta bactéria a partir do uso de outros extratos; óleos essenciais de orégano e cravo (CATTELAN, 2012), própolis (ADELMANN, 2005), extrato de chá verde (MARTINS et al., 2017), polpa de buriti (MONTEIRO, 2017) e óleos essenciais de plantas medicinais, capim-limão, cravo da índia e manjerição (PEREIRA, 2017).

Figura 1. Ação da amostra P.P.S/A sobre a bactéria *B. cereus* (halo de 27 mm).

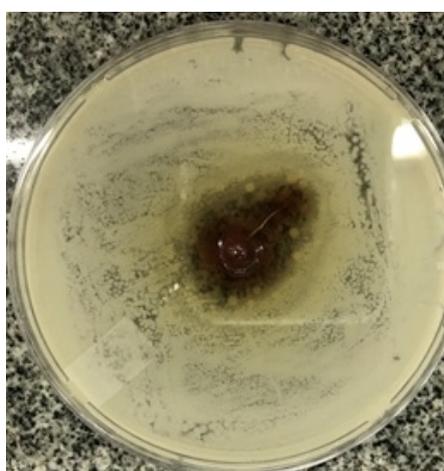


Figura 2. Ação da amostra P.V. sobre a bactéria *B. cereus* (halo de 27 mm).



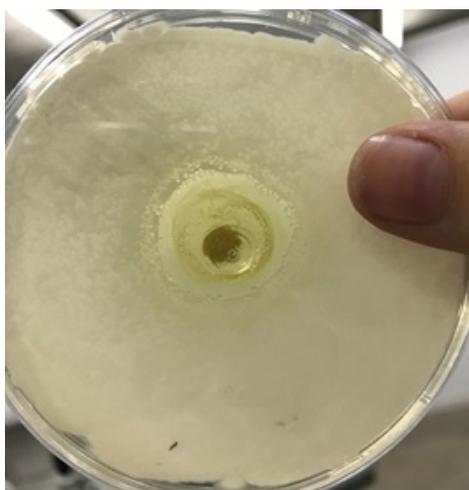
A amostra P.V. mostrou-se a mais eficaz sobre a bactéria *B. subtilis*, halo de 22 mm, seguida pela amostra P.P.S/A com halo de 19 mm (Figura 3). Com relação às amostras de mel temos destaque para M.3DJ com halo de 15 mm. Outros pesquisadores encontraram resultados semelhantes ao testarem extratos hidro alcoólicos de plantas medicinais, *M. laevigata*, *Achyrocline satureoides*, *Artemisia annua L* (DUARTE et al., 2004), própolis (ADELMANN, 2005) e óleos essenciais de especiarias (CATTELAN, 2012). Em trabalho realizado por Silva et al. (2015) constatou-se atividade antifúngica de mel sobre *Aspergillus niger*.

Figura 3. Ação da amostra P.P.S/A sobre a bactéria *B. subtilis* (halo de 19 mm).



O microrganismo *E. coli* foi inibido de maneira eficiente por todas as amostras de méis e própolis empregadas no estudo. A amostra P.V. mostrou o melhor resultado (halo de 26 mm) (**Figura 4**), seguida pela amostra P.Z. (halo de 22 mm). As amostras de mel que demonstraram atividade eficaz foram M.2IE e M.1RE (halo de 15 mm). Ação eficaz também foi observada em outros experimentos realizados com própolis (FERNANDES - JÚNIOR et al., 2006; TORRES et al., 2016; CAMPOS, 2017; FERREIRA, 2017; PETER, 2015). Oliveira Júnior et al. (2017) também constataram inibição de espécies de *Candida* ao testar extratos de própolis.

Figura 4. Ação da amostra P.V. sobre a bactéria *E. coli* (halo de 26 mm).



S. aureus foi inibida de maneira eficaz pelas amostras P.P.S/A e P.B.S/A ambas com halo de 30 mm, sendo o halo de maior inibição

encontrado na presente pesquisa. Resultados que corroboram com o encontrado foram observados por outros pesquisadores ao testarem amostras de mel (PEREIRA; REIS, 2015; SOUSA, 2015), própolis (ALBUQUERQUE, 2015), extratos vegetais (MICHELIN et al., 2005), extrato da folha, frutos e talos de pitanga (NASCIMENTO, 2013).

A bactéria *Salmonella* Enteritidis foi inibida eficientemente por todas as amostras de própolis; P.P.S/A, P.B.S/A, P.V. e P.Z. (halo de 22 mm). Com relação às amostras de mel M.2IE (halo de 18 mm) exibiu a melhor ação. Estudos anteriores mostraram inibição desta bactéria a partir do uso de extrato de própolis (VARGAS et al., 2004), (MAGALHÃES; LOT; DEL CARRATORE, 2016), (PEREIRA et al., 2016), extrato de canela (NASCIMENTO et al., 2017), amostras de méis do semiárido Brasileiro (SOUSA, 2015), associações de antimicrobianos, nisina, óleos essenciais (orégano, tomilho, cravo da índia e canela) e compostos majoritários (carvacrol, timol, eugenol e cinamaldeído) (ALVES, 2014).

Salmonella Typhimurium foi inibida de forma eficaz pela amostra P.V. (halo de 27 mm) (**Figura 5**), seguida das amostras P.Z. (halo de 19 mm) (**Figura 6**) e M.3DJ (halo de 13 mm). Resultados compatíveis foram observados ao testarem extrato hidro alcoólico de folhas de jambolão (LOGUERCIO et al., 2005), óleos essenciais de especiarias (CATTELAN, 2012), extrato de chá verde (MARTINS, 2017), extratos das folhas/ galhos, pericarpo e sementes de *Crotalaria paelida* (SOARES, 2012).

Figura 5. Ação da amostra P.V. sobre a bactéria *S. Typhimurium* (halo de 27 mm).

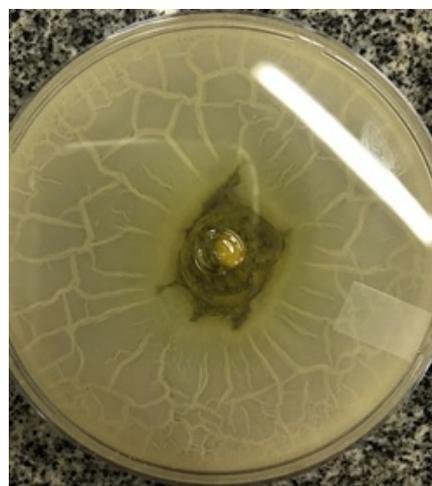
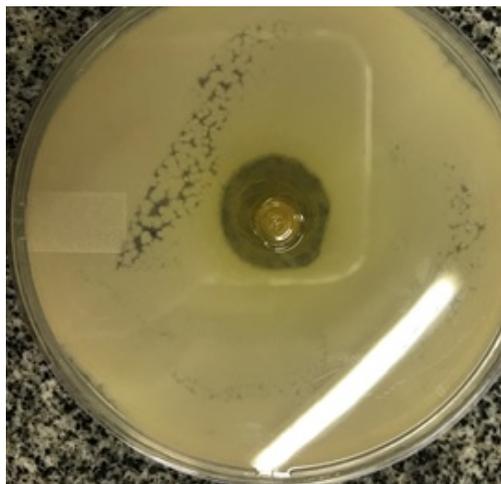


Figura 6. Ação da amostra P.Z. sobre a bactéria *S. Typhimurium* (halo de 19 mm).



4. Conclusão

As amostras de própolis inibiram de forma eficaz todas as bactérias empregadas neste estudo. As amostras de méis apresentaram resultados eficientes, porém não contra a bactéria *S. aureus*. O melhor resultado obtido neste grupo de amostras foi para a M.2IE frente à bactéria *S. Enteritidis*. *B.cereus*, *E.coli* e *S. Enteritidis* foram inibidas de maneira eficiente por todos os extratos. Os melhores resultados foram observados para os extratos aquosos de própolis, P.P.S/A e P.B.S/A, os quais inibiram eficientemente todas as bactérias testadas, principalmente *S. aureus*.

Referências

ALBUQUERQUE, A. L. I. **Atividade antimicrobiana de microencapsulados de própolis vermelho**. Maceió, 2015.

ALVES, F. C. B. **Ação antibacteriana de associações de antimicrobianos: nisina, óleos essenciais e compostos majoritários**. Botucatu, 2014.

ADELMANN, J. **Própolis: Variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana / antioxidante**. Curitiba, 2005.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CAMPOS, J. V. **Avaliação da atividade antimicrobiana e análise morfológica por microscopia de força atômica (AFM) da ação de extratos de própolis verde sobre *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli***. São Carlos, 2017.

CATTELAN, M. G. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias em alimentos**. São José do Rio Preto, 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2012.

DUARTE, M.C.T. et al. **Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcolícos de espécies da coleção de plantas medicinais CPQBA/UNICAMP**. Revista Brasileira de Farmacognosia, 2004.

DUPONT, S. et al. In vitro antibacterial activity of Australian native herb extracts against food-related bacteria. **Food Control**, Guildford, v. 17, n. 11, p. 929-932, 2006.

EMBRAPA. **ABC da agricultura familiar. Criação de abelhas (apicultura)**. 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11943/2/00081610.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

FERNANDES - JÚNIOR, A. et al. Atividade antimicrobiana de própolis de *Apis mellifera* obtidas em três regiões do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, 2006.

FERREIRA, V. U. **Caracterização química, atividades antioxidante, antileucêmica e antimicrobiana da própolis âmbar sul brasileira**. São Gabriel – RS, 2017.

- GUTIERREZ, J.; BARRY- RYAN, C.; BOURKE, P. Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: efficacy, synergistic potential and interactions with food components. **Food Microbiology**, v. 26, n. 2, p. 142-150, 2009.
- HOFFMANN, F. L. et al. Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias. Boletim Central de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 17, n. 1, p.11-20, 1999.
- HOOPER, T. **Guia do apicultor**. 3º ed. São Paulo: Europa América, 1981, p. 269.
- MOREIRA, M. R. et al. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. **Food Science and Technology**, v. 38, p. 565 – 570, 2005.
- ISAACS, S. et al. An international outbreak of Salmonellosis associated with raw almonds contaminated with a rare phage type of *Salmonella Enteritidis*. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 1, p. 191-198, 2005.
- LOGUERCIO, A. P. et al. Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jabolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 371 – 376, mar – abr, 2005.
- MAGALHÃES, T. V.; LOT, R. F. E.; DEL CARRATORE, C. R. Análise da ação antibacteriana da própolis e padronização de volumes através de antibiograma. **Unimar ciencias**, Marília, v. 25, 2016.
- MARTINS, C. et al. **Atividade antimicrobiana: extrato de chá verde versus ácido poliláctico com o extrato incorporado**. 2017. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10400.18/4986>>. Acesso em: Junho de 2018.
- MICHELIN, D.C. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 2005.
- MONTEIRO, C. R. M. **Atividade antibacteriana da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*) frente à bactérias de importância em alimentos**. Campo Mourão, 2017.
- NASCIMENTO, A. L. D. R. **Ação antimicrobiana do extrato de *Eugenia Uniflora* L. (pitanga) sobre *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa* e *Escherichia Coli***. Campina Grande, 2013.
- NASCIMENTO, C.S. et al. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. **Revista Brasileira de Farmácia**, 2009.
- NASCIMENTO, J. C. S. et al. Avaliação de diferentes antimicrobianos naturais contra microorganismos patogênicos. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 203 – 208, 2017.
- NAZER, A. I. et al. Combinations of food antimicrobials at low levels to inhibit the growth of *Salmonella* sv. *Typhimurium*: a synergistic effect? **Food Microbiology**, v. 22, n. 4, p. 391-398, 2005.
- OLIVEIRA-JÚNIOR, J. K. et al. Análise do efeito antifúngico da própolis sobre espécies de *Candida albicans* e não-albicans. **Revista UNINGÁ Review**, v. 30, n. 3, p. 45-51, 2017.
- PEREIRA, A. I. S. **Atividade antibacteriana e caracterização físico-química de óleos essenciais extraídos das plantas medicinais comumente utilizadas pela população de São Luís do Maranhão**. São José do Rio Preto, 2017.
- PEREIRA, D. S. et al. Potencial antibiótico da própolis apícola Potiguar em bactérias de importância veterinária. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 151 -158, Pombal - PB, 2016.
- PEREIRA, O. J. R.; REIS, J. M. Estudo Comparativo da Ação Bactericida do Mel sobre *Staphylococcus aureus*. **Revista Ciências em Saúde**, v. 5, n. 2, 2015.
- PETER, C. M. **Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de própolis marrom, verde e de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) frente a microorganismos infecciosos de interesse em Medicina Veterinária e Humana**. Pelotas, 2015.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella spp.* Importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, n. 5, p. 1675 – 1683, 2008.

SILVA, A. P. V. et al. Atividade antifúngica do mel de abelha *Plebeia cf. flavocincta* contra *Aspergillus niger*. **ACTA Apicola Brasílica**. Pombal-PB, v. 3, n. 1, p. 01-09, 2015.

SOARES, N. M. **Determinação da atividade antimicrobiana dos extrativos das folhas/galhos, pericarpo e sementes da *Crotalaria pallida* (Leguminosae)**. Araraquara, 2012.

SOUSA, J. M. B. **Aspectos de qualidade, atividade antioxidante e antimicrobiana de méis monoflorais produzidos por *Melipona spp.* no semiárido brasileiro**. João Pessoa, 2015.

TOMÁS, A. et al. Avaliação da atividade antioxidante do mel de rosmaninho português. In: IV CONGRESSO IGÉRICO DE APICULTURA, 2016, Salamanca. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10198/17405>>. Acesso em: 07 setem. 2018.

TORRES, E.F. et al. Estudo do efeito antimicrobiano de diferentes concentrações de extrato de própolis. **Revista da Jopic**, v. 1, n. 1, 2016.

VARGAS, A. C. et al. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 159 – 163, 2004.