



EFICÁCIA DA ADUBAÇÃO VEGETAL NA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PIMENTA DEDO-DE-MOÇA (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*)

*Raiany Theodoro Frameschi*¹; *Mirian Ueda Yamaguchi*²; *Lúcia Elaine Ranieri Cortez*³

RESUMO: A pimenta dedo-de-moça, pertencente ao gênero *Capsicum*, possui atividades farmacológicas diversificadas, dentre elas pode-se citar a atividade antimicrobiana. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a ação antimicrobiana dos frutos de *Capsicum baccatum* var. *pendulum* cultivado com 1% de dose de adubo orgânico. O cultivo da pimenta foi realizado no Horto de Plantas Medicinais do Centro Universitário do Cesumar - UNICESUMAR em Maringá utilizando-se adubação orgânica de composto vegetal a 1%. Os frutos foram colhidos e secos e preparou-se um extrato hidroalcoólico. A atividade antimicrobiana do extrato foi determinada pela técnica de microdiluição (MIC). Os resultados obtidos demonstraram uma maior atividade da *Enterobacter faecalis* e *Shigella flexneri*, (125 µg/mL) em relação às cepas *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium* (250 µg/mL). Foi possível observar a atividade antimicrobiana do extrato, no entanto, torna-se importante futuro trabalhos frente a outros microrganismos.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade antimicrobiana; *Capsicum baccatum* var. *pendulum* e adubação orgânica.

ABSTRACT: The pepper-finger girl, belonging to the genus *Capsicum*, has diverse pharmacological activities, among them we can mention the antimicrobial activity. This research aimed to evaluate the antimicrobial activity of the fruits of *Capsicum baccatum* var. *pendulum* cultivated with 1% dose of organic fertilizer. The cultivation of pepper was held in the Garden of Medicinal Plants of the University Center Cesumar - UNICESUMAR Maringa using organic manure compost plant at 1%. The fruits were harvested and dried and prepared an extract hidroalcoólico. The antimicrobial activity of the extract was determined by microdilution (MIC). The results showed a higher activity of *Enterobacter faecalis* and *Shigella flexneri* (125 mg / mL) compared to strains *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* (250 mg / mL). It was possible to observe the antimicrobial activity of the extract, however, it becomes important future work against other microorganism.

KEYWORDS: Antimicrobial activity; *Capsicum baccatum* var. *pendulum* and organic manure.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento a respeito das plantas medicinais exprime simbolicamente o único recurso terapêutico para muitas comunidades e grupos étnicos. A utilização de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças aparece desde os primórdios da civilização. Atualmente, as plantas medicinais são largamente comercializadas em feiras livres, mercados populares, farmácias e muitas vezes são

¹ Discente do Curso de Farmácia. Departamento de Farmácia do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPQ) – Cesumar. raiany_92@hotmail.com.

² Docente do Mestrado em Promoção da Saúde e do curso de Medicina do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – PR. mirianueda@gmail.com

³ Docente do Mestrado em Promoção da Saúde e do curso de Medicina do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – PR. luciaealaine@cesumar.br

encontradas nos quintais de várias residências, isso porque tanto as regiões mais pobres quanto as grandes cidades do Brasil fazem a utilização dessas plantas. É importante ressaltar que há uma ampla variedade de espécies e que durante séculos houve o acúmulo de informações das propriedades farmacológicas dessas plantas, fato este que despertou o interesse em aprofundar essas teorias (AMOROZO, 1988). Estudos apontam que pimentas do gênero *Capsicum* possuem alguns efeitos farmacológicos benéficos. (ALVES, 2006).

O gênero *Capsicum* é originário das Américas, sendo cultivado tanto em regiões tropicais e temperadas. A pimenta *Capsicum baccatum* apresenta duas variedades, sendo que a *C. baccatum* var. *baccatum* e *C. baccatum* var. *pendulum*, são conhecidas como 'Cumari' e 'dedo-de-moça', respectivamente. A espécie *C. baccatum* var. *pendulum*, é cultivada na região sudeste e sul do Brasil, apresenta frutos com cores e formas variadas, geralmente pendentes, com polpa firme e sementes cor de palha. Suas flores são constituídas em número de uma ou duas, sendo que, na antera da flor, os pedicelos são eretos. A corola apresenta coloração branca e um par de manchas nos tons amarelos ou esverdeados na base de cada pétala. Quando os frutos estão maduros, os cálices são adentados e não possuem constricção anelar onde se une ao pedicelo (CARVALHO; BIANCHETTI, 2004).

Em relação à composição química, a pimenta apresenta uma grande diversidade, sendo que entre seus principais componentes os capsaicinóides, carotenóides e o ácido ascórbico. Existem ainda os compostos fenólicos, vitamina A e tocoferóis, seus níveis vão variar conforme o genótipo e grau de maturação (DAVIS, 2007). Há a presença de um alcalóide chamado de capsaicina, que é liberado pela planta, em maior quantidade, quando o fruto sofrer qualquer dano físico (CARVALHO; BIANCHETTI, 2004). Esta substância apresenta propriedade antiinflamatória, além disso, este alcaloide possui propriedades diversas, sendo considerado antimicrobiano (CARVALHO et al., 2010), antioxidante (HOWARD et al., 2000), analgésico (DASGUPTA; FOWLER, 1997), contudo, sua inalação não é tóxica, porém é irritante e pode prejudicar as vias aéreas e a pele (CARREIRO, 2006). Por outro lado, a capsaicina tem propriedades medicinais comprovadas, atuando na cicatrização de feridas, dissolução de coágulos sanguíneos prevenindo a arteriosclerose, controla o colesterol, evita hemorragias e aumenta a resistência física.

A pimenta possui algumas atividades farmacológicas, segundo Alves (2006), pode-se verificar o efeito antidisplidêmico e antiinflamatório do extrato de *C. baccatum* var. *pendulum* em inflamação vascular nos ratos. Já Kappel (2007), verificou a ação antioxidante, por meio de avaliação de potencial antioxidante *in vitro* dos extratos de *Capsicum baccatum* utilizando ensaios químicos. A ação antimicrobiana de extratos das partes do fruto desta espécie é visto por meio de método de difusão em disco.

A atividade antimicrobiana tem como princípio a avaliação do grau de eficiência de inibição ou inativação de uma faixa selecionada de microrganismos sob condições especificadas (DAVIDSON et al., 2005). As substâncias antimicrobianas contribuíram com a evolução química e farmacológica nas últimas décadas (LIVERMORE, 2003), entretanto, a utilização indiscriminada dos antibióticos levou o surgimento de patógenos muito resistentes, tornou-se necessário então o uso de novos fármacos e (FALCÃO et al., 2002).

Segundo MICHELIN et al. (2005) os antibióticos vegetais apresentam uma estrutura química diferente da estrutura dos antibióticos derivados de microorganismos, podendo assim, regular o metabolismo intermediário de patógenos, ativando ou bloqueando reações e síntese enzimática ou até mesmo alterando a estrutura de

membranas. Contudo, desde o advento dos antibióticos, a utilização de derivados de plantas como antimicrobianos tem sido virtualmente inexistente (COWAN, 1999).

As espécies vegetais tem sido alvo de atenção, em relação à busca por novas substâncias que tenham um potencial antimicrobiano, isto porque os vegetais produzem compostos originários de vias metabólicas secundárias, que servem de mecanismo contra ataque de predadores (fungos, bactérias, vírus, parasitas, insetos, moluscos e animais superiores), portanto, estas substâncias têm exercido um importante papel no controle de doenças causadas por bactérias e fungos (DEMAIN; SANCHEZ, 2009). Estudos apontam que as substâncias naturais atuam inibindo a parede celular ou mesmo a síntese dos ácidos nucléicos (DNA e RNA), dificultando a formação de purina ou pirimidina ou bloqueia a polimerização dos nucleotídeos (LIMA, 2001), contribuindo desta maneira como agentes antimicrobianos. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana da pimenta dedo-de-moça.

2 MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Horto de Plantas Medicinais do Centro Universitário do Cesumar – UNICESUMAR, em Maringá. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido colocando-se três sementes por célula. As bandejas foram colocadas em bancadas para produção de mudas dentro da estufa do Horto de Plantas Medicinais do Cesumar.

O transplântio para o local definitivo foi realizado para canteiros de 4,5 m² e 0,20 m de altura e com espaçamento de 0,50 m X 0,50 m entre as plantas. Os canteiros receberam adubação orgânica de composto vegetal a 1% (13 kg em peso considerando a massa de solo na camada de 0-20 cm, a área do canteiro e densidade=1,0).

Após seis meses os frutos foram colhidos e colocados em estufa de ar circulante (45°) e depois triturados grosseiramente. Para a extração foi utilizado álcool etílico à 96° GL, segundo a farmacopeia brasileira (1956). Os extratos foram submetidos à destilação fracionada sob pressão reduzida em rota-vapor, e evaporados sob pressão reduzida, liofilizados e armazenados a -20°C até serem usados. Durante a preparação e análise dos extratos, os mesmos foram protegidos contra a luz (KAPPEL, 2007).

A técnica de microdiluição em caldo para a determinação da concentração inibitória mínima (CIM) foi realizada em microplacas estéreis de 96 cavidades (INLAB) com fundo em forma de “U”. Um volume de 200 µL dos diversos extratos vegetais, preparados na concentração de 2000 µg/mL empregando-se DMSO a 10%, esta solução inoculada nas colunas de 1 a 10 da linha A. Os demais orifícios foram preenchidos com 100 µL de caldo Mueller-Hinton (duas vezes concentrado). Em seguida, uma alíquota de 100 µL do conteúdo de cada orifício da linha A foi transferida para os orifícios da linha B, e após homogeneização, se transferiu o mesmo volume para a linha C, sendo que este procedimento foi repetido linha H, e se desprezou após homogeneização o excesso da diluição, obteve-se assim concentrações decrescentes dos extratos (1000 µg/mL-linha B; 500 µg/mL-linha C; 250 µg/mL-Linha D, e assim por diante). Os inóculos microbianos na concentração de 0,5 de McFarland (10⁸ UFC/mL) foram diluídos 1/10 em solução salina estéril (0,9%) e desta diluição um volume de 5 µL (10⁴ UFC/mL) foi depositado em todos os orifícios das linhas A-H. Os orifícios das colunas 11 e 12 foram destinados para os testes de controle do experimento. Os orifícios da coluna 11 foram reservados para o controle positivo da atividade inibitória do diluente DMSO, utilizado na preparação dos extratos. Nesta coluna, a solução de DMSO a 10% foi diluída em caldo Mueller-Hinton até a linha H e o mesmo inóculo microbiano foi acrescido. Os orifícios da coluna 12

receberam apenas caldo Mueller-Hinton para a verificação da esterilidade da placa. As microplacas foram incubadas em estufa bacteriológica a 36°C por 24 horas. Após esta incubação a presença de uma turvação nos orifícios é interpretada como prova negativa do efeito inibitório do extrato, enquanto a ausência da turvação é considerada prova positiva da ação inibitória do extrato. Os extratos foram testados frente às cepas bactérias *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Shigella flexneri* e *Salmonella typhimurium*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários metabólitos secundários das plantas são investigados em relação as suas propriedades antimicrobianas, e esta atividade nos extratos de origem vegetal é avaliado a partir da determinação de uma pequena quantidade da substância necessária para inibir o crescimento do microrganismo utilizado, valor este conhecido como Concentração Mínima Inibitória (CMI) (PINTO et al., 2003).

A Tabela 1 apresenta os resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) do extrato de *Capsicum baccatum*. Pode-se observar que todas as linhagens demonstraram serem sensíveis ao extrato hidroalcoólico analisado, mostrando que o mesmo possui atividade antimicrobiana contra as quatro linhagens de bactérias gram-negativas (*Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Shigella flexneri* e *Salmonella typhimurium*). A maior atividade foi verificado frente à *Enterobacter faecalis*, *Shigella flexneri*, com CIM de 125 µg/mL. Em relação ao Crescimento Bactericida (CBM), não houve diferenças entre os valores obtidos entre as cepas avaliadas (Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1. Taxa de Crescimento Inibitório Mínimo (CIM) e Crescimento Bactericida Mínimo (CBM) de *Escherichia coli*, *Enterobacter faecalis*, *Shigella flexneri* e *Salmonella typhimurium* do extrato hidroalcoólico da Pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), cultivado com 1% de adubo orgânico.

Microrganismo	<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>
	CIM (mg/mL)	CBM (mg/mL)
<i>Escherichia coli</i>	250	500
<i>Enterococcus faecalis</i>	125	500
<i>Shigella flexneri</i>	125	500
<i>Salmonella typhimurium</i>	250	500

Conforme os efeitos que provocam no organismo, os antimicrobianos são classificados como bactericidas ou bacteriostáticos, sendo que destrói ou inibe o crescimento dos microrganismos respectivamente (MACHADO; BARROS, 2001).

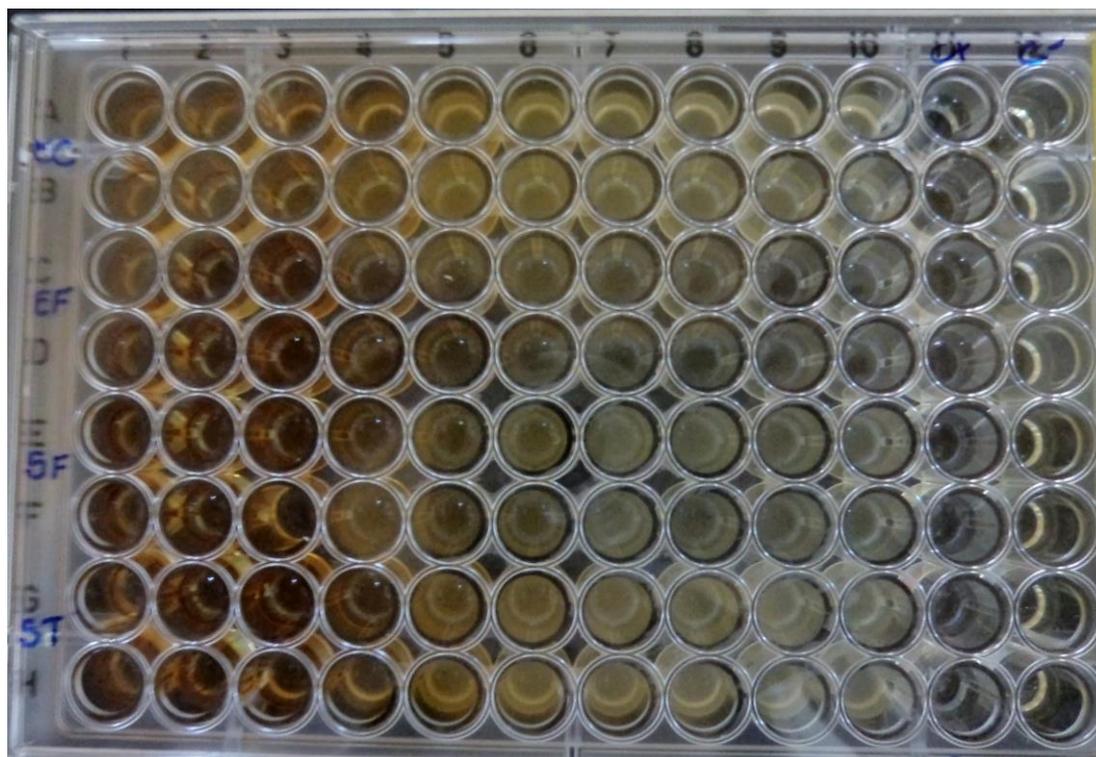


Figura 1 – Microdiluição em Caldo Müller-Hinton do extrato da pimenta dedo-de-moça cultivada com 1% de adubo. Atividade antimicrobiana no poço 1 = 1000 µg/mL; 2 = 500 µg/mL; 3= 250 µg/mL; 4 = 125 µg/mL; 5 = 62,5 µg/mL; 6 = 31,25 µg/mL; 7 = 15,625 µg/mL; 8 = 7,8125 µg/mL; 9 = 3,90625 µg/mL; 10 = 1,953125 µg/mL.

Dentre os extratos condimentares que possuem destaque como antibacterianos encontram-se as pimentas (*Capsicum* sp.), e segundo Cruz et al. (2003) a intensidade da atividade antibacteriana se relaciona diretamente com sua pungência e com a concentração de capsaicinóides, confirmando os resultados no presente trabalho, sendo que a relação com os teores de capsaicina, um alcaloide exclusivo do gênero *Capsicum*, também é referida por Takikawa et al. (2002), o qual cita que a pimenta dedo-de-moça apresenta teor de 0,48% de capsaicina em seu fruto.

A capsaicina, responsável pela pungência das pimentas, é a única substância que, usada externamente no corpo, gera endorfinas internamente que promovem uma sensação de bem-estar, acionando o potencial imunológico (RIBEIRO; REIFSCHNEIDER 2004).

A Figura 1 apresenta a visualização quanto à presença ou ausência de turvação nos poços, conferindo os resultados da atividade antimicrobiana do extrato testado frente aos microorganismos *Escherichia coli*, *Enterobacter faecalis*, *Shigella flexneri* e *Salmonella typhimurium*. A atividade antimicrobiana do extrato de *Capssicum baccatum* var. *pendulum* é demonstrada nos poços em que não apareceu turvação, com isso, em relação a *Escherichia coli* o extrato tem atividade antimicrobiana de 250 µg/mL para CIM e 500 µg/mL para CBM, contudo, para *Enterococcus faecalis* a atividade é de 125 µg/mL para CIM e 500 µg/mL para CBM. Por outro lado, quando o extrato foi testado para *Shigella flexneri* os resultados foram de 125 µg/mL para CIM e 500 µg/mL para CBM e para *Salmonella typhimurium* o extrato tem atividade antimicrobiana de 250 µg/mL para CIM e 500 µg/mL para CBM.

Dos valores relativos à CIM e à CBM, obtidos dos extratos, observou-se que a atividade microbiana para *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium* é semelhante, por

outro lado, também existe semelhança de inibição para *Enterococcus faecalis* e *Shigella flexneri*.

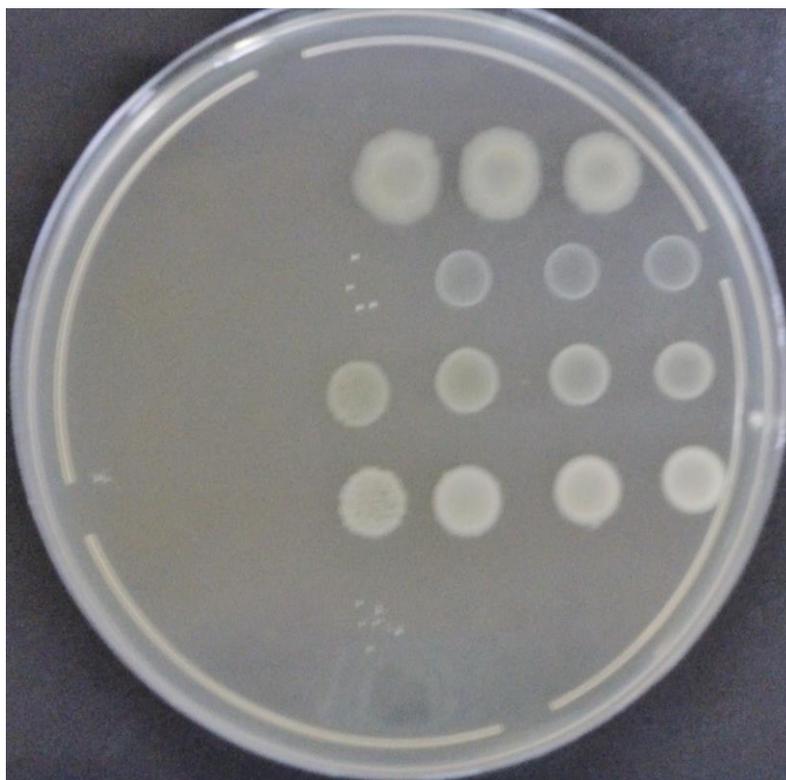


Figura 2 – Concentração Bactericida Mínima (CBM) em Müeller-Hinton Agar do extrato da pimenta dedo-de-moça cultivada com 1% de adubo e na concentração inicial de 2000 µg/mL.

4 CONCLUSÃO

Analisando o resultado obtido, conclui-se que o extrato da pimenta dedo-de-moça apresentou atividade antimicrobiana, e esta atividade foi maior frente a *Enterococcus faecalis* e *Shigella flexneri*. A determinação desta atividade deve também ser investigada em outros microrganismos, uma vez que, o conhecimento de plantas medicinais com atividade antimicrobiana é de extrema importância.

REFERÊNCIAS

- Amorozo, M. C.M.; Gely, A.; **Uso de Plantas Medicinais por Caboclos do Baixo Amazonas**; Barcarena: PA; Museu Paraense Emílio Goeldi, 1988,4, p. 47.
- ALVES, Márcia Keller. **Avaliação da Ação Antiinflamatória e Antidislipicêmica de Capsicum**. 2006. 30 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Programa De Pós-graduação Em Biologia Celular E Molecular, Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul - Faculdade De Biociências, Porto Alegre, 2006.
- CARREIRO, D. M. **Entendendo a importância do processo alimentar**. São Paulo: Referencia Ltda, 2006.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI; L.B. **Atividade antibacteriana *in vitro* de pimentas e pimentões (*Capsicum SP.*) sobre quatro bactérias toxinfecivas alimentares**.

- Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal do Rio Grande do Sul -ICTA/UFRGS. Ver. Bras. Pl. Med., Botucatu, v12, n.1, p8-12, 2010.
- CARVALHO A.A.T., SAMPAIO M.C.C., SAMPAIO F.C., MELO A.F.M., SENA K.X.F.R., CHIAPPETA A.A., HIGINO J.S., 2002. **Atividade antimicrobiana in vitro de extratos hidroalcoólicos de Psidium guajava L. sobre bactérias gram-negativas.** Acta Farm Bonaerense 21: 255-258.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI; L.B. **Sistema de Produção de Pimentas (*Capsicum spp.*): Botânica.** Embrapa Hortaliças, Sistemas de Produção, 4 ISSN 1678 Versão Eletrônica Dezembro/2004. Disponível em <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/botanica.htm>>.
- CRUZ, F.T. et al. **Avaliação da atividade antibacteriana de diferentes pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* e sua relação com o teor de capsaicinóides.** In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2003, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: Editora da Universidade, 2003. p.205-6.
- COWAN, M.M. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 12, p.564-582. 1999.
- DASGUPTA P, FOWLER CJ (1997) chillies: from antiquity to urology. British Journal of Urology. 80, 6, 845-852.DAVIDSON, P.M.; SOFOS, J.N.; BRANEN, A.L.; **Antimicrobials in Food**, 3rd ed. Taylor and Francis Group/CRC.
- DAVIS, C.B.; MARKEY, C.; BUSCH, MA.; BUSCH,K.W. Determination of Capsaicinoids in Habanero Peppers by Chemometric Analysis of Spectral Data. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 2007.
- DEMAIN, A.L.; SANCHEZ, S. (2009). Microbial drug Discovery: 80 years of progress. The **Journal of Antibiotics**, v.62: 5-16.
- FALCÃO, E.P.S.; SILVA, N.H.; GUSMÃO, N.B.; RIBEIRO, S.M; HONDA, N.K.; PEREIRA, E.C. Atividade antimicrobiana de compostos denólicos do líquen *Heterodermia leucomella* (L.) Poelt. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v.21, n.1, p.43-49, 2002.
- HOWARD, M.A., COWELL, P.E., BOUCHER, J., BROKS, P., MAYES, A., FARRANT, A. & ROBERTS, N. (2000) 'Convergent Neuroanatomical and Behavioural Evidence of an Amygdala Hypothesis of Autism', **Neuroreport** 11: 2931-5.
- KAPPEL, VIRGINIA DEMARCHI. **Avaliação das propriedades antioxidante e antimicrobiana de extrato de *Capsicum baccatum* L. var.** 2007. 63 f. Dissertação (Mestre) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- LIMA, E.O. Plantas e suas propriedades antimicrobianas: uma breve análise histórica. In: YUNES, R.A.; CALIXTO, J.B. **Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna.** Chapecó: Argos, 2001.
- LIVERMORE, D.M. Bacterial resistance: origins, epidemiology, and impact. **Clinical Infection Disease**, v. 36, n. 1, p. 811-823, 2003.
- MACHADO, A.; BARROS, E. Princípios básicos do uso dos antimicrobianos. In: BARROS, E. et al. **Antimicrobianos: consulta rápida.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2001.
- MICHELIN, D.C.; MORESCHI, P.E.; LIMA, A.C.; NASCIMENTO, G.G.F.; PAGANELLI, M.O.; CHAUD, M.V. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 15, p. 316-320, 2005.
- Pinto TJA, KANEKO T.M., OHARA M.T., 2003. **Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos.** 2.ed. São Paulo: Atheneu Editora, 325 p.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.(Org.). **Capsicum. Pimentas e pimentões no Brasil.** Brasília, DF: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Embrapa Hortaliças**, 2000. 113 p.

TAKIKAWUA, A. et al. Antimicrobial activity of Nutmeg against *Escherichia coli* 0157. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v.94, n.4, p.3315-20, 2002.

Anais Eletrônico

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná – Brasil