

Atividade antibacteriana em plantas com indicativo etnográfico condimentar em Porto Alegre, RS/Brasil.

Carvalho, H.H.C., Cruz, F.T., Wiest, J.M.

Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ICTA/UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9500 (Prédio 43212- ICTA) CEP; 91540-000. Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil. (Autor para correspondência: Heloisa H.C. Carvalho)

RESUMO: Determinou-se a Intensidade de Atividade de Inibição (IINIB) e a Intensidade de Atividade de Inativação (IINAB) de extratos hidroalcoólicos submetidos à destilação fracionada em rota-vapor com reidratação posterior, de 32 plantas com indicativo etnográfico condimentar na região metropolitana de Porto Alegre/RS, sobre *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Salmonella* Enteritidis (ATCC 11076) e *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433). Coletou-se talos, folhas, frutos ou bulbos preferencialmente em período de floração. Extratos de 12 plantas apresentaram capacidade de inibição e/ou de inativação seletiva sobre os inóculos padrões, sendo que as plantas que melhor se destacaram foram sálvia (*Salvia officinalis* Linn.), alho porró (*Allium porrum* Linn.), alho nirá (*Allium tuberosum* Rottl.) e pimentas do tipo jardim (*Capsicum annuum* Linn.), malagueta (*Capsicum frutescens* Linn.), calabresa ("pool" de *Capsicum* sp.) e dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* Linn.). *S. aureus* demonstrou a maior resistência, enquanto que *S. enteritidis* foi a mais sensível dentre as bactérias testadas.

Palavras-Chave: atividade antibacteriana, condimentos vegetais, inibição bacteriana, inativação bacteriana, plantas medicinais

ABSTRACT: Antibacterial activity of plants with spices ethnographic indicative in Porto Alegre, RS/Brasil. The intensity of bacterial inhibition activity and the intensity of bacterial inactivation activity of hydro-alcoholic extracts (submitted to fraccionated destillation in route-vapor system, with posterior rehydration) were determined in 32 plants with spices ethnographic indicative, in the metropolitan region of Porto Alegre/RS, Brazil. Strains of *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Salmonella* Enteritidis (ATCC 11076) and *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433) were utilized as reference bacteria. Stems, leaves, fruits or bulbs were collected preferential in period of budding. Extracts of 12 plants presented selective inhibition capacity and/or inactivation capacity on standard bacterial species. Plants with better antibacterial activity were sage (*Salvia officinalis* Linn.), "porró" garlic (*Allium porrum* Linn.), "nirá" garlic (*Allium tuberosum* Rottl.) and some kinds of pepper namely "garden" (*Capsicum annuum* Linn.), "malagueta" (*Capsicum frutescens* Linn.), "calabresa" (pool of *Capsicum* sp.) and "young-woman-finger" (*Capsicum baccatum* Linn.). *S. aureus* was the most resistant agent, while *S. enteritidis* was the most sensible tested bacteria.

Key words: antibacterial activity, spices, bacterial inhibition, bacterial inactivation, medicinal plants

INTRODUÇÃO

Shelif (1983) descreve condimentos como plantas secas usadas para aromatizar alimentos e bebidas, incluindo folhas como as do alecrim e da sálvia; flores e germinações das flores como do cravo da índia; bulbos como o alho e a cebola, rizomas como a assafétida; frutos como a pimenta e cardamomo.

A Associação Americana para o Comércio define como especiarias, as plantas aromáticas ou picantes, usadas para dar sabor e odores aos alimentos caracterizando ainda estes produtos como "aqueles de origem vegetal que basicamente são usados para temperar os alimentos" (ICMSF, 1980).

Plantas aromáticas/condimentares usadas em alimentos com fins aromatizantes, já tendo sido

identificada a atividade antibacteriana, podem ser empregadas como conservantes de alimentos (Aureli *et al.*, 1992).

Sistemas antimicrobianos naturais, como os observados em condimentos vegetais associados a processos tecnológicos de conservação como armazenamento a baixas temperaturas ou a baixas concentrações de oxigênio, entre outros, incluindo boas práticas de manipulação, práticas de controle ambiental, de vetores, roedores e de resíduos, constituem um conceito novo e promissor nos programas de segurança alimentar sustentável (Beuchat & Golden, 1989; Gould, 1995; Tassou *et al.*, 1995). Além da propriedade aromatizante, os condimentos vegetais poderiam aumentar a vida útil dos alimentos por sua atividade bacteriostática e bactericida, retardando o começo da deterioração e o crescimento de microrganismos indesejáveis, interferindo significativamente na epidemiologia e profilaxia de surtos toxinfetivos alimentares (Bedin *et al.*, 1999; Souza, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de plantas com indicativo etnográfico condimentar por informantes usuários da região metropolitana de Porto Alegre, RS/BR, baseados em critérios como: a determinação, por amostragem intencional, dos informantes etnográficos mais qualificados no tema de pesquisa; a disponibilidade de plantio e de acesso aos diferentes cultivares; e as características da cultura alimentar regional quanto a seu emprego no preparo e na conservação de alimentos, dentro de linha de pesquisa do Grupo "Alimentos de Origem Animal", Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq/UFRGS.

MATERIAL E MÉTODO

Amostras Vegetais

Trinta e duas plantas com indicativo etnográfico condimentar por informantes usuários locais (Tabela 1), foram identificadas em Eldorado do Sul (RS), distrito de Parque Eldorado, na região metropolitana de Porto Alegre/RS (região climática da Depressão Central do Estado, com coordenadas de 30° 05' S e 51° 40' W, com altitude aproximada de 40 m) e colhidas em seu período de floração ou frutificação, de comunidades de exemplares em cultivos de horticultura convencional, tradicional, (escala de sociabilidade de Braun-Blanquet, 1979, apud Carvalho *et al.*, 1997). As plantas também foram classificadas como introduzidas e não espontâneas na área, segundo escala ACFOR (Kent & Coker, 1992, apud Carvalho, 1997).

As plantas foram caracterizadas e identificadas botanicamente por Marodin (2004), a partir de exsicatas segundo Ming (1996) e encaminhadas para registro e depósito junto ao

Herbário do Instituto de Biociências/Departamento de Botânica da UFRGS, Porto Alegre/RS, Brasil. Nas caracterizações iniciais destas plantas seguiram-se indicativos de Bremness (1993), Backes & Nardino (2001), Lorenzi & Matos (2002).

Extratos Vegetais

Talos, folhas e flores, recém colhidos, frutos maduros ou raízes das diferentes plantas em estudo, foram trituradas grosseiramente e colocadas em álcool etílico, de cereais, à 96° GL, segundo Farmacopéia Brasileira (1959) na proporção de 400 g da planta para 1000 ml de álcool, para extração hidro-alcoólica. Em um prazo não inferior a 15 dias, este extrato foi submetido à destilação fracionada sob pressão reduzida em rota-vapor, desprezando-se a porção alcoólica, com reidratação asséptica, reestabelecendo-se as concentrações iniciais do extrato vegetal.

Linhagens bacterianas

Foram desafiadas quatro linhagens padrão, duas Gram-positivas: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923); *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433) e duas Gram-negativas: *Salmonella* Enteritidis (ATCC 11076); *Escherichia coli* (ATCC 11229). Estas amostras foram armazenadas na bacterioteca do Laboratório de Higiene / ICTA/UFRGS em ágar nutriente (*Nutrient Agar*, OXOID) e reativadas em infusão de cérebro e coração (BHI, OXOID) à 36°C por 18 a 24 horas de incubação, atingindo no mínimo $1,0 \times 10^8$ UFC/ml, para confrontação nos experimentos com os diferentes extratos vegetais, através de diluições seriais logarítmicas/concentrações bacterianas, controladas biometricamente segundo Cavalli-Sforza (1974).

Testes de sensibilidade bacteriana

O método para a avaliação da atividade antibacteriana dos extratos vegetais foi o de suspensão, recomendado internacionalmente, recomendado originalmente por Chambers (1956), descrito por Andrade & Macedo (1996) usando-se, na triagem, a técnica modificada por Avancini (1995, 2002) e Avancini *et al.* (2002). Os extratos vegetais em concentrações de 50% (v/v) foram confrontados com 8 diluições (10^{-1} a 10^{-8} UFC/ml) dos padrões bacterianos, em sistema de tubos múltiplos com BHI (*Brain heart infusion*, OXOID), seguido da avaliação da eficácia em placas de Petri. Os resultados foram lidos como Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) e Intensidade da Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB).

Entende-se por IINIB o resultado do confronto da bactéria com a solução sanificante/extrato vegetal, em meio BHI, através de leituras de crescimento bacteriano por plaqueamentos, independentes de

TABELA 1. Síntese das plantas com indicativo etnográfico condimentar, na região metropolitana de Porto Alegre/RS/BR, incluídas no estudo.

Nome Popular	Nome científico	Família	Partes utilizadas
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> Linn.	LABIATAE	folhas
Alho macho (cultivado)	<i>Allium sativum</i> Linn.	LILIACEAE	bulbos
Alho porró	<i>Allium porrum</i> Linn.	LILIACEAE	talos e folhas
Alho nirá/ japonês	<i>Allium tuberosum</i> Rottl.	LILLIACEAE	talos e folhas
Cebolinha verde (todo ano)	<i>Allium cepa</i> Linn.	LILIACEAE	talos e folhas
Cebolinha verde pequena	<i>Allium schoenoprasum</i> Linn.	LILIACEAE	talos e folhas
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> Linn.	UMBELLIFERAE	talos e folhas
Endro	<i>Anethum graveolens</i> Linn.	UMBELLIFERAE	talos e folhas
Estragon	<i>Artemisia dracunculus</i> Linn. var. <i>inodora</i>	COMPOSITAE (ASTERACEAE)	talos, folhas e flores
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	ZINGIBERACEAE	raiz
Mangerona branca	<i>Origanum majorana</i> Linn.	LAMIACEAE	talos, folhas flores
Mangeron preta	<i>Origanum x applii</i> (Domin) Boros	LAMIACEAE	talos, folhas flores
Melissa	<i>Melissa officinalis</i> Linn.	LAMIACEAE	talos e folhas
Pimenta branca	<i>Piper sp.</i> Linn.	PIPERACEAE	grãos
Pimenta calabresa	"pool" de <i>Capsicum sp.</i>	SOLANACEAE	frutos moídos
Pimenta cambuci	<i>Capsicum baccatum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimenta dedo-de-moça	<i>Capsicum baccatum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimenta de jardim	<i>Capsicum annuum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimenta malagueta	<i>Capsicum frutescens</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimenta preta	<i>Piper nigrum</i> Linn.	PIPERACEAE	grãos
Pimentão amarelo	<i>Capsicum annuum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimentão verde	<i>Capsicum annuum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Pimentão vermelho	<i>Capsicum annuum</i> Linn.	SOLANACEAE	fruto
Salsa	<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.	APIACEAE	raiz
Salsa verde	<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.	APIACEAE	talos e folhas
Sálvia (cultivada)	<i>Salvia officinalis</i> Linn.	LAMIACEAE	talos e folhas
Tomilho citronela	<i>Thymus sp.</i> (<i>Thymus citriodorus</i> Linn.)	LAMIACEAE	talos e folhas
Tomilho	<i>Thymus vulgaris</i> Linn.	LAMIACEAE	talos e folhas
Tomate Silvestre	<i>Lycopersicum sp.</i> Mill.	SOLANACEAE	fruto
Tomate cereja (ovalado)	<i>Lycopersicum sp.</i> Mill.	SOLANACEAE	fruto
Tomate cereja (amarelo)	<i>Lycopersicum sp.</i> Mill.	SOLANACEAE	fruto
Tomate cereja (redondo)	<i>Lycopersicum sp.</i> Mill.	SOLANACEAE	fruto

crescimento/turvação do meio líquido (BHI), em ágar nutriente (*Nutrient Agar*, OXOID) ou em meio seletivo e diferencial para enterobactérias (*Mac Conkey*, OXOID).

Entende-se por IINAB o mesmo resultado, porém sob influência de desinibidores bacterianos/inativadores dos sanificantes, representados no presente trabalho por Tween 80 à 2% e por lecitina de ovo, segundo Andrade & Macedo (1996). Estes desinibidores, complementados por histidina (REYBROUCK, 1979 e 1998), foram acrescidos ao BHI, antes do acréscimo do extrato vegetal e do inóculo bacteriano, seguindo as orientações da DGHM/Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie - Sociedade Alemã de Higiene e Microbiologia (1977) para avaliação de sanificantes químicos hospitalares e correlatos, bem como da

DVG/Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft - Sociedade Alemã de Medicina Veterinária (1980) para avaliação de sanificantes em cadeias de produção animal e de alimentos delas originados.

Todas as reações, em duplicatas, foram incubadas à 36° C, efetuando-se a leitura por plaqueamento após 24, 48 e 72 horas, diferente da recomendação original do teste de suspensão (30 segundos de confrontação), considerando neste caso a condimentação de alimentos, já destacada por DGHM (1977) e DVG (1980).

IINIB e IINAB foram representadas por variáveis ordinais arbitrárias que assumiram valores de 8 a 0 e que indicam a intensidade da atividade antibacteriana (ou não atividade = n.a) que uma solução testada tem sobre uma dada dose infectante de microrganismo, nas diferentes condições do

experimento, ou seja, com e sem desinibidores bacterianos(Quadro 2).

Análise Estatística

Para a verificação matemática dos resultados

TABELA 2. Representação das variáveis IINIB (Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana) e IINAB (Intensidade da Atividade de Inativação Bacteriana) e suas correspondentes diluições e doses infectantes dos padrões bacterianos:

8	7	6	5	4	3	2	1	0	Variáveis ordinais de intensidade de ação
10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}		**UFC/ml – diluições dos padrões bacterianos inibidos ou inativados
10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1	n.a*	UFC/ml – Doses infectantes inibidas ou inativadas

* n.a = ausência de atividade antibacteriana

** UFC/ml = UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS/ml

RESULTADO

Dentre as 32 plantas com indicativo etnográfico condimentar incluídas no estudo, 12 delas apresentaram alguma atividade antibacteriana, nas condições do experimento. Isto representa um escore de 2,6:1 entre plantas pesquisadas e plantas com o atributo antibacteriano.

Através de análise estatística descritiva, verificou-se que não houve diferença significativa a nível de 5%, tanto entre as duas repetições independentes praticadas em cada experimento, quanto entre os tempos de incubação dos padrões bacterianos frente aos extratos vegetais, de 24, 48 e 72 horas. As análises centraram-se, então, no tempo de 72 horas e somente nos dados de uma das repetições.

DISCUSSÃO

A pesquisa de agentes medicinais ativos em plantas, não obrigatoriamente antimicrobianos, permite estabelecer escores de 10:1 entre plantas pesquisadas e plantas com atividade medicinal, segundo Malone (1983). Avancini (2002), estudando recursos vegetais da Mata Atlântica residual em Porto Alegre como antibacterianos, obteve o escore de 1,7:1. A diferença entre estes escores e o do presente trabalho (2,6:1) poderia ser atribuída à qualificação dos informantes etnobotânicos, selecionados por amostra intencional, participantes dos estudos.

Analisando a Tabela 3 é possível destacar a seletividade de ação, tanto em relação aos diversos extratos vegetais condimentares, como em relação aos diferentes padrões bacterianos estudados. Tomando-se *E. coli* como exemplo, somente o alho nirá, o alho porró e a sálvia, conseguiram inativá-la (bacteriocidia) totalmente (variável 8), enquanto a pimenta malagueta conseguiu inibi-la (bacteriostasia) ao máximo (variável 8), porém com inativação (bacteriocidia) nula (variável 0). Baricevic *et al.* (2001)

obtidos, as variáveis IINIB e IINAB foram avaliadas através da análise estatística descritiva, análise de variância e pelo teste de Fisher, segundo Cavalli-Sforza (1974).

ressaltaram a ampla atividade da sálvia como antimicrobiano, o que também foi demonstrado neste estudo. Haznedaroglu *et al.* (2001) trabalhando com óleos essenciais da espécie *tomentosa*, confirmaram a atividade antibacteriana frente a *E. coli*, *S. aureus* e *E. faecalis*, não tendo estudado salmonela.

O estragão, por sua vez, na mesma Tabela, não conseguiu inativar (bacteriocidia) nenhuma bactéria e, embora apresente inibição (bacteriostasia) máxima (variável 8) frente a *S. Enteritidis* (Gram negativa), demonstrou não exercer inibição (bacteriostasia) (variável 0) frente a *E. coli* (também Gram negativa). Cabe ressaltar os resultados das manjeronas, do tomilho e da salsa verde, os quais, nas condições do experimento, apresentaram uma tênue inibição, porém somente frente a salmonela. Esta bactéria, segundo Pinto (1999), apresenta-se como o destaque epidemiológico dos surtos toxinfetivos alimentares notificados nos últimos 10 anos no Rio Grande do Sul.

Dentre os extratos condimentares que também tiveram relevância como antibacterianos encontram-se as pimentas (*Capsicum sp.*), segundo Cruz *et al.* (2003) a Intensidade da Atividade Antibacteriana está diretamente relacionada com sua pungência e com a concentração de capsaicinóides, confirmando os resultados no presente trabalho, no qual os diferentes pimentões e a pimenta cambucí, considerados etnograficamente como pimentas “doces”, não demonstraram atividade antibacteriana. A relação com os teores de capsaicina também é referida por Takikawa *et al.* (2002).

O uso medicinal do alho, como antimicrobiano, vem sendo documentado por diferentes autores, entre eles Celline *et al.* (1996), atribuindo à alicina, entre outros componentes, a intensa atividade antimicrobiana. Nas condições deste experimento, porém, com exceção das

TABELA 3. Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) e da Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) produzidas por extratos de 12 plantas condimentares sobre diferentes padrões bacterianos, em 72 horas de incubação à 36°C.

Planta (extrato)	Padrões bacterianos							
	SA		EF		SE		EC	
	s	c	s	c	s	c	s	c
1) Alho nirá (<i>Allium tuberosum</i> Rottl.)	4	0	4	0	8	8	8	8
2) Alho porró (<i>Allium porrum</i> Linn.)	5	4	7	7	8	8	8	8
3) Estragão (<i>Artemisia dracunculus</i> Linn. var. <i>inodora</i>)	7	0	8	0	8	0	0	0
4) Mangerona branca (<i>Origanum majorana</i> Linn.)	0	0	0	0	2	0	0	0
5) Mangerona preta (<i>Origanum x applii</i> Domin.) Boros	0	0	0	0	8	8	0	0
6) Pimenta calabresa ("pool" de <i>Capsicum</i>)	1	0	0	0	8	0	2	1
7) Pimenta dedo-de-moça (<i>Capsicum baccatum</i> Linn.)	4	2	0	0	8	6	5	2
8) Pimenta de jardim (<i>Capsicum annuum</i> Linn.)	2	2	2	0	5	3	3	0
9) Pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i> Linn.)	3	2	6	6	8	8	8	0
10) Salsa verde (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	0	0	0	0	3	0	0	0
11) Sálvia (cultivada) (<i>Salvia officinalis</i> Linn.)	8	0	8	8	8	8	8	8
12) Tomilho citronela (<i>Thymus citriodorus</i> Linn.)	0	0	0	0	4	0	0	0

SA = *S. aureus*; EF = *E. faecalis*; SE = *S. enteritidis*; EC = *E. coli*;
s = sem desinibidor/IINIB;
c = com desinibidor/IINAB.

espécies, alho porró e nirá (alhos folhíares), o alho cultivado ou bulboso não apresentou atividade antibacteriana. Como hipótese sugere-se a informação recebida etnograficamente, de que há intenso uso de bulbos na rotina reprodutiva desta espécie vegetal (clonagem) entre os informantes fornecedores e que a matéria prima utilizada neste estudo enquadre-se em uma categoria de plantas com características antimicrobianas atenuadas. Por outro lado, Leuschner & Zamparini (2002) relataram que a adição de 1% de alho à maionese, reduziu a concentração de células viáveis de *S. enteritidis* durante 3 dias, somente por um fator logarítmico, mas, aplicando o método de isolamento em 25g de amostra, constataram a presença constante da salmonela nas amostras testadas durante 10 dias de estocagem a 25°C. Os autores confirmaram, ainda, a inatividade do gengibre frente a salmonela, nas condições de seus experimentos, também confirmada no presente estudo.

Na Tabela 4, os extratos de sálvia, alho porró, pimenta malagueta e alho nirá alternaram-se constantemente nas quatro primeiras posições de destaque, quanto à Intensidade de Atividade Antibacteriana, independente das diferentes comparações estatísticas realizadas.

A Intensidade de Atividade de Inibição

Bacteriana (IINIB) das plantas (Tabela 5) incidiu em ordem decrescente, sobre as bactérias *S. Enteritidis*, *E. coli*, *E. faecalis* e *S. aureus*, ou seja, as Gram-negativas sofreram maior inibição do que as Gram-positivas. Na presença de desinibidores, a Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB), também incidiu na mesma ordem decrescente sobre as bactérias, porém em menor intensidade. Assim, a atuação dos extratos vegetais foi geralmente mais inibidora (IINIB) do que inativadora (IINAB) das bactérias em estudo. Essas observações foram confirmadas por: Souza *et al.* (2000) estudando *Tagetes minuta* Linn. – *Compositae* ("chinchilho"), excluindo *E. coli*, esta praticamente resistente; por Bedin (1998) descrevendo *Origanum applii* (Domin.) Boros – *Labiatae* ("orégano"); por Gutkoski (1999) testando *Casearia sylvestris* Swartz – *Flacourtiaceae* ("chá de bugre", "guaçatonga"). Para estes autores, *Salmonella* Enteritidis também demonstrou sempre a maior sensibilidade aos diferentes extratos, nas condições de seus experimentos. Avancini *et al.* (2000), porém, estudando *Baccharis trimera* (Less.) D.C. – *Compositae* ("carqueja") observaram o contrário, apresentando as bactérias Gram-positivas testadas como as mais sensíveis e as Gram-negativas mais resistentes ao extrato aquoso desta planta. Avancini *et al.* (2002) ressaltaram, a significativa

TABELA 4. Ordenações decrescentes dos diversos extratos vegetais condimentares quanto a Intensidade Atividade Antibacteriana, segundo diferentes comparações estatísticas (teste de Fisher - Diferença mínima significativa)

Item	Extratos Vegetais Condimentares											
1	SA	AP	PM	AN	E	PDM	PJ	PC	MP	TC	SV	MB
	8,00	7,00	6,25	6,00	5,75	3,75	3,00	2,75	2,00	1,00	0,75	0,50
2	AP	SA	AN	PM	PDM	MP	PJ	PC	E	MB	SV	TC
	6,75	6,00	4,00	4,00	2,50	2,00	1,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
3	SA	AP	PM	AN	PDM	E	PJ	MP	PC	TC	SV	MB
	14,00	13,75	10,25	10,00	6,25	5,75	4,25	4,00	3,00	1,00	0,75	0,50
4	SA	AP	PM	AN	E	PDM	PJ	PC	MP	TC	SV	MB
	8,00	7,00	6,25	6,00	5,75	3,75	3,00	2,75	2,00	1,00	0,75	0,50
5	AP	SA	AN	PM	PDM	MP	PJ	PC	E	MB	SV	TC
	6,75	6,00	4,00	4,00	2,50	2,00	1,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
6	SA	AP	PM	AN	PDM	E	PJ	MP	PC	TC	SV	MB
	28,00	27,50	20,50	20,00	12,50	11,50	8,50	8,00	6,00	2,00	1,50	1,00

1 = Comparação de diferentes extratos vegetais condimentares frente as quatro bactérias na ausência de desinibidores (IINIB); DMS = 3,11 (p=0,95)

2 = Comparação de diferentes extratos vegetais condimentares frente as quatro bactérias na presença de desinibidores (IINAB); DMS = 3,27 (p=0,95)

3 = Comparação de diferentes extratos vegetais condimentares frente as quatro bactérias independentes dos desinibidores DMS = 4,78 (p=0,95)

4 = Comparação de diferentes extratos vegetais condimentares frente às Bactérias Gram-positivas e Gram-negativas na ausência de desinibidores (IINIB) DMS = 3,49 (p=0,95)

5 = Comparação de diferentes extratos vegetais condimentares frente às Bactérias Gram-positivas + Gram-negativas na presença de desinibidores (IINIB) DMS = 3,40 (p=0,95)

6 = Comparação entre as médias de diferentes extratos vegetais condimentares frente a todas as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas DMS = 12,60 (p=0,95)

AN = ALHO NIRÁ

AP = ALHO PORRÓ

E = ESTRAGÃO

MB = MANJERONA BRANCA

MP = MANJERONA PRETA

PC = PIMENTA CALABREZA

PDM = PIMENTA DEDO-DE-MOÇA

PJ = PIMENTA DE JARDIM

PM = PIMENTA MALAGUETA

SV = SALSA VERDE

SA = SÁLVIA

TC = TOMILHO CITRONELA

TABELA 5. Ordenações decrescentes dos diferentes padrões bacterianos quanto a sensibilidade frente aos extratos vegetais condimentares, segundo diferentes comparações estatísticas (teste de Fisher - Diferença mínima significativa)

PADRÕES BACTERIAIS				
ÍTEM	<i>S. enteritidis</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. faecalis</i>	<i>S. aureus</i>
1	6,50	3,50	2,92	2,08
2	4,08	2,25	1,75	0,83
3	10,58	5,75	4,67	3,50
4	5,29	2,88	2,33	1,75

1 = Comparação dos extratos vegetais condimentares, frente as 4 bactérias na ausência do desinibidor; DMS = 1,80 (p=0,95)

2 = Comparação dos extratos vegetais condimentares, frente as 4 bactérias na presença do desinibidor; DMS = 1,90 (p=0,95)

3 = Comparação dos extratos vegetais condimentares com desinibidor ausente + desinibidor presente; DMS = 2,76 (p=0,95)

4 = Comparação dos resultados obtidos por 4 bactérias na presença e na ausência do desinibidor; DMS = 1,77 (p=0,95)

sensibilidade de bactérias Gram-positivas comparadas às Gram-negativas, frente a extratos de *Hypericum caprifoliatum* Cham.e Schlecht. – *Hypericaceae/Guttiferae* (“escadinha”, “sinapismo”).

Os extratos das diferentes plantas com indicativo etnográfico condimentar estudados demonstraram uma diversidade de ação antibacteriana, representadas como Intensidades de Inibição e de Inativação, intensa e seletiva sobre os diferentes padrões bacterianos desafiados.

A condimentação dirigida, fundada em estudos desta natureza, poderia integrar-se às demais ações de saúde indicadas na prevenção e no controle de surtos toxinfetivos alimentares, atendendo aos paradigmas da epidemiologia e da profilaxia aplicados a sistemas de alimentação e nutrição, na ótica da sustentabilidade e da valorização da diversidade cultural.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, pelo apoio através do processo 00/2657.6.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio através do processo 550467/2002-5.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANDRADE, N.J., MACÊDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 182p.
- AURELI, P., CONSTANTINE, A., ZOLEA, S. Antimicrobial activity of essential oils against *Listeria monocytogenes*. **Journal of Food Protection**. v.55, n.5, p.344-8, 1992
- AVANCINI, C.A.M. **Desinfecção em saúde e produção animal: bacteriostasia e bactericida de *Baccharis trimera* (Less.) D.C. - *Compositae* – (“carqueja”) frente a microorganismos entéricos e cutâneos**. 1995. 100f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- AVANCINI, C.A.M., WIEST, J.M., MUNDSTOCK, E. Atividade bacteriostática e bactericida do decocto de *Baccharis trimera* (Less.)D.L. – *Compositae* (“carqueja”), como desinfetante e antisséptico. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.3, p.230-4, 2000.
- AVANCINI, C.A.M. **Saneamento aplicado em saúde e produção animal: etnografia, triagem da atividade antibacteriana de plantas nativas no Sul do Brasil e testes de avaliação do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. e Schlecht – *Hypericaceae(Guttiferae)* – (“escadinha”/ “sinapismo”) para uso como desinfetante e** antisséptico. Porto Alegre, RS. 2002. 309f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- AVANCINI, C.A.M., WIEST, J.M., IRGANG, B.E. *et al.* Atividade antibacteriana in vitro do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. Schlecht. *Hypericaceae (Guttiferae)* (“escadinha”/ “sinapismo”) sobre bactérias de interesse em ambientes na área de medicina veterinária. **Ars Veterinária**, v.18, n.3, p.300-6, 2002.
- BACKES, A., NARDINO, M. **Nomes populares e científicos de plantas do Rio Grande do Sul**. 2. ed., São Leopoldo: Editora Unisinos, 2001. 202p.
- BARICEVIC, D., SOSA, S., DELLA LOGGIA, R. *et al.* Topical anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. leave: the relevance of acid ursolic. **Journal of Ethnopharmacology**, v.75, n.2-3, p.123-32, 2001.
- BEDIN, C. **Atividade antibacteriana in vitro do decocto de *Origanum applii* (Domin.) Boros – *Labiatae* (“orégano / manjerona”) sobre agentes de interesse em alimentos**. 1998. 90p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BEDIN, C., GUTKOSKI, S.B., WIEST, J.M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v.13, n.65, p.26-9, 1999.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**. Madrid: M.Blume, 1979. 820p.
- BREMNESS, L. **Plantas aromáticas**. guia prático. Londres: Dorling Kingerley, 1993. 240p.
- BEUCHAT, L.R., GOLDEN, D.A. Antimicrobial occurring naturally in food. **Food Technology**, p.134-42, 1989.
- CARVALHO, D.A., VILELA, E.A., OLIVEIRA, A.T. Plantas herbáceas e subarbustos ocorrentes na região do alto Rio Grande/MG, com potencial para revegetação em áreas de depleção de reservatórios de hidrelétricas. **Ciência e Agrotécnica**, v.21, n.2, p.182–8, 1997.
- CAVALLI-SFORZA, L. **Biometrie grundzüge biologisch-medizinische statistik**. Stuttgart: Gustav Fisher, 1974. p.201-4.
- CELLINI, L., DI CAMPLI, E., MASULLI, M. *et al.* Inhibition of *Helicobacter pylori* by garlic extract (*Allium sativum*). **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, n.13, p.273-7, 1996.
- CHAMBERS, C.W. A procedure for evaluating the efficiency of bactericidal agents. **Journal of Milk Food Technology**, v.19, n.17, p.183–7, 1956.
- CRUZ, F.T., CARVALHO, H.H.C., WIEST, J.M. Avaliação da atividade antibacteriana de pimentas (*Capsicum sp.*) e sua relação com o teor de capsaicinóides. *In*: SALÃO DE INICIAÇÃO

- CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 15, 2003, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: Editora da Universidade, 2003. v.1, p.503.
- DGHM - Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie/Sociedade Alemã de Higiene e Microbiologia. *Richtlinien für die Prüfung chemischer Desinfektionsmittel* / Normas para a testagem de desinfetantes químicos. **Zentralblatt für Bakteriologie und Hygiene**, v.164, p.397-411, 1977.
- DVG - Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft/Sociedade Alemã de Medicina Veterinária. *Richtlinien zur Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für die Veterinärmedizin* / Normas para a testagem de desinfetantes químicos para a medicina veterinária. Giessen, 1980. In: SCHLIESSER, Th.; Strauch, D. **Desinfektion in Tierhaltung, Fleisch- und Milchwirtschaft/Desinfecção na produção animal, em laticínios e em frigoríficos**. Stuttgart: Enke Verlag, 1981. 455p.
- FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2. ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 790p.
- GOULD, G.W. Industry perspective on the use of natural antimicrobials and inhibitors for food applications. **Journal of Food Protection**, v.58, p.82-6, 1995.
- KENT, M., COOKER, P. **Vegetation description and analysis**. London: Blackwell, 1992. 363p.
- HAZBEDARIGKU, M.Z., KARABAY, N.U., ZEYBEK, U. Antibacterial activity of *Salvia tomentosa* essential oil. **Fitoterapia**, v.72, p.829-31, 2001.
- ICMSF - INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Ecologia microbiana de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1980. v.2, p.739-59.
- LEUSCHNER, R., ZAMPARINI, J. Effects of spices on growth and survival of *Escherichia coli* 0157 and *Salmonella enterica* sorovar Enteritidis in both model systems and mayonnaise. **Food Control**, v.13, p.399-404, 2002.
- LORENZI, H., MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 512p.
- MALONE, M.H. The pharmaceutical evaluation of natural products: general and specific approaches to screening ethnopharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.8, p.127-47, 1983.
- MARODIN, S. **Identificação botânica das espécies condimentares**: Utilizadas no projeto Produtos Lácteos Condimentados, atividade antibacteriana de condimentos vegetais sobre contaminantes e inóculos padronizados (CNPq nº 523193). Porto Alegre, 8p. 2004. (Relatório Técnico)
- MING, L.C. Coleta de plantas medicinais. In: DI STASI, L.C.(Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência**. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. cap. 6, p.69-86.
- PINTO, A. **Ocorrência de enfermidades bacterianas transmitidas por alimentos no Estado do Rio Grande Sul**. 120f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- REYBROUCK, G. Efficacy of inactivators against 14 disinfectant substances. **Bakteriologie und Hygiene. Zentralblatt: Abt. Orig. B.**, Stuttgart. v.68, p.480-92, 1979.
- REYBROUCK, G. The testing of disinfectants. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v.41, p.269-72, 1998.
- SHELEF, L. A. Antimicrobial effects of spices. **Journal of Food Safety**, v.6, p.29-44, 1983.
- SOUZA, C.A.S., AVANCINI, C.A., WIEST, J.M. Atividade antimicrobiana de *Tagetes minuta* Linn. – Compositae – (chinchilho) frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, n.1/6, p.429-33, 2000.
- SOUZA, E.L. Especiarias: uma alternativa para o controle da qualidade sanitária e de vida útil de alimentos, frente às novas perspectivas da indústria alimentícia. **Higiene alimentar**, v.17, n.113, p.38-42, 2003.
- TAKIKAWA, A., ABE, K., YAMAMOTO, M. *et al.* Antimicrobial activity of Nutmeg against *Escherichia coli* 0157. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v.94, n.4, p.3315-20, 2002.
- TASSOU, C.C., DROSINOS, E.H., NYCHAS, G.J.E. Inhibition of resident microbial flora and pathogen inocula on cold fresh fish fillets in olive oil, oregano, and lemon juice under modified atmosphere or air. **Journal of Food Protection**, v.59, n.1, p.31-4, 1995.