



Carne de siri como veículo na disseminação de enteropatógenos resistentes aos antimicrobianos

Crab meat as vehicle of transmission of antimicrobial-resistant enteropathogens

Norma Suely EVANGELISTA-BARRETO^{1*}, Adriana Freitas PEREIRA², Rebeca Ayala Rosa da SILVA³ &

Luiza Teles Barbalho FERREIRA⁴

¹Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

²Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

³CCAAB, NEPA, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

⁴Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

*Email: nsevangelista@ufrb.edu.br

Recebido em 11 de dezembro de 2013

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da carne de siri processada e comercializada em Maragogipe, Bahia, através da quantificação do grupo dos coliformes e a presença de *Salmonella* spp., bem como avaliar o perfil de suscetibilidade antimicrobiana dos microrganismos isolados. As mãos dos manipuladores também foram analisadas quanto à presença de *Salmonella*. O Número Mais Provável por grama (NMP.g⁻¹) de coliformes a 35°C variou de 4,5 a 16.000 e para os coliformes a 45°C de <1,8 a 1.100, onde 16,7% das amostras excederam o limite previsto por lei. *Escherichia coli* foi observada em 50,0% das amostras. *Salmonella* spp. foi isolada em 8,3% nas amostras de siri e em 15,4% nas mãos dos manipuladores. *Escherichia coli* foi suscetível a todos os antimicrobianos testados, enquanto *Salmonella* spp. apresentou sensibilidade à maioria dos antimicrobianos usados e perfil de multirresistência aos antimicrobianos tetraciclina e nitrofurantoína (amostras de siri) e à ampicilina e cefalotina (amostras dos manipuladores). A carne de siri catado comercializada em Maragogipe, Bahia não é um alimento seguro do ponto de vista da saúde pública, visto que pode veicular estirpes bacterianas resistentes a diferentes antimicrobianos comerciais.

Palavras-Chave: boas práticas de manipulação, coliformes, pescado, segurança alimentar.

Abstract - The aim of this work was to assess the microbiological quality of crab meat processed and commercialized in Maragogipe, Bahia, quantifying the number of coliforms at 35°C and 45°C, registering the presence of *Salmonella* spp. and evaluating the profile of antimicrobial susceptibility of the isolated strains. The hands of crab handlers were also analyzed in relation to the presence of *Salmonella*. The Most Probable Number per gram (MPN.g⁻¹) of coliforms at 35°C and at 45°C ranged from 4.5 to 16000 and from < 1.8 to 1100, respectively. A total of 16.7% of the samples exceeded the limit of coliforms allowed. *Escherichia coli* was observed in 50% of the samples. *Salmonella* spp. was present in 8.3% of the samples of crab meat and in 15.4% of the hands of crab handlers. *Escherichia coli* strains were susceptible to all antimicrobials tested. Strains of *Salmonella* spp. were susceptible to most of the antimicrobials, but showed multiresistance to tetracycline and nitrofurantoin (strains from crab meet), and to ampicillin and cephalothin (strains from handlers). The crab meat commercialized in Maragogipe is not safe from the standpoint of public health, as it conveys strains resistant to different antimicrobial agents.

Keywords: good handling practices, coliforms, fish, food security.

Trabalho financiado por: Pesquisa para o SUS: gestão compartilhada em saúde PPSUS - Edital FAPESB 004/2009



Introdução

O “siri catado” denominação a carne de siri processada na região Nordeste do Brasil é bastante apreciado pelos consumidores, particularmente no estado da Bahia e constitui uma das principais fontes de renda para as marisqueiras, por ter um valor agregado maior que os demais mariscos.

Do ponto de vista nutricional, o pescado possui características específicas que o fazem um alimento benéfico, rico em nitrogênio, sódio, cálcio, fósforo e vitaminas B1 e B2. Além disso, o pescado contribui com ácidos graxos necessários ao desenvolvimento do cérebro e do corpo (Pereira & Fonseca, 2011).

A ação microbiológica no pescado se inicia no momento da captura e se estende em todas as etapas do processamento até a comercialização. No entanto, o controle da multiplicação de microrganismos contribui para a obtenção de alimentos mais seguros, resultando na eliminação ou redução de riscos à saúde do consumidor, além de evitar o desperdício (Araújo, Brandão, Carvalho & Vieira, 2011). Outro fator que contribui para a contaminação do alimento é o contato direto com a água e o material calcário do exoesqueleto do siri, que por ser cortante, provoca constantes ferimentos e machucaduras nas mãos dos manipuladores (Vieira, Naumann, Ichikawa & Candido, 2006). Desta forma, durante a manipulação pode haver contaminação devido falhas higiênicas por parte dos manipuladores, equipamentos, utensílios e ambiente; más condições da matéria-prima e ingredientes, ou mesmo o armazenamento inadequado dos produtos acabados (Zandonadi, Botelho, Savio, Akutsu & Araujo, 2007).

Microrganismos indicadores vêm sendo utilizados na avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos, fornecendo informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, presença de bactérias patogênicas ou deterioração, além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (Araújo, Brandão, Carvalho & Vieira, 2011). A pesquisa dos coliformes a 35°C, a 45°C e *Escherichia coli* nos alimentos fornece informações sobre as condições higiênicas do produto, bem como a presença de enteropatógenos, como, por exemplo, a *Salmonella* spp. (Vieira, Atayde, Carvalho, Carvalho & Fonteles Filho, 2008).

Dentre as doenças decorrentes da ingestão de alimentos, a salmonelose tem se destacado pela sua ampla ocorrência no mundo. No período entre 1998 a 2007, a *Salmonella* foi responsável por 18% dos surtos alimentares nos Estados Unidos e a *E. coli* por 5%, sendo os frutos do mar o segundo alimento mais envolvido nestes surtos (CSPI, 2009).

A resistência bacteriana tem aumentado em diversos países devido à prescrição excessiva de



antimicrobianos por parte de médicos, ao uso indiscriminado pelo público e ao emprego dessas drogas nos cultivos intensivos de animais (Dias, Santos, Oliveira & Marin, 2010). No Brasil, desde 2010, após o surto da bactéria KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase) no Distrito Federal e em outras regiões do Brasil, o ministro da Saúde anunciou algumas medidas para controlar a venda indiscriminada de antimicrobianos no país, de forma que estes só podem ser comercializados em farmácias e drogarias com a apresentação de receita médica (Carvalho, Pinheiro, Pereira & Borges, 2012).

Apesar dessas medidas, a presença de resíduos de antimicrobianos no ambiente favorece a seleção de bactérias resistentes que podem se inserir na cadeia alimentar humana por meio do pescado contaminado e transferir genes de resistência às bactérias da microbiota nativa ou potencialmente patogênica para os seres humanos (Carneiro, Figueiredo, Pereira Junior, Leal & Logato, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne de siri (*Callinectes* spp.) processada e comercializada em Maragogipe, Bahia, por meio da quantificação de coliformes a 35°C, a 45°C, presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., na carne de siri e mãos de manipuladores, bem como avaliar o perfil de suscetibilidade antimicrobiana dos enteropatógenos isolados.

Material e Métodos

No período de junho de 2010 a maio de 2011, 12 amostras de carne de siri (*Callinectes* spp.) foram coletadas durante o processamento realizado pelas marisqueiras em suas residências, no município de Maragogipe, Bahia.

Cada amostra da carne de siri foi proveniente de uma única marisqueira e continha o peso líquido de ± 200 g. As amostras, embaladas em sacos plásticos (embalagem de comercialização), foram acondicionadas em gelo e transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental no Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura (NEPA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), para a imediata análise microbiológica.

Para a análise de *Salmonella* nas mãos dos manipuladores foram analisados um total de 39 indivíduos. O material foi colhido através da fricção de *swab* embebido em caldo nutriente nos espaços interdigitais, unhas, palmas e dorso, no momento em que eles processavam os mariscos como, ostras (*Crassostrea rhizophorae*), sururu e mapé, pertencentes ao gênero *Mytella*, chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*) e siri (*Callinectes* spp.).

Para a análise dos coliformes a 35°C e a 45°C, foram pesados 50 g da carne de siri e homogeneizados em liquidificador previamente sanitizado contendo 450 mL de solução salina a



0,85% estéril, correspondendo à diluição inicial 10^{-1} . A partir desta diluição, foram realizadas as demais até 10^{-4} . A determinação do Número Mais Provável (NMP.g⁻¹) de coliformes foi realizada usando a técnica de fermentação dos tubos múltiplos. Alíquotas de 1 mL foram inoculadas em caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) contendo tubos de Durhan invertidos e incubados por 48 horas a 35°C. Em seguida, um inóculo dos tubos positivos (formação de gás nos tubos de Durhan e turvação do meio) foi transferido para tubos contendo caldo Lactose Bile Verde Brilhante (LBVB) e caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados respectivamente, a 35°C por 48 horas e a 45°C, em banho-maria, por 24 horas. Dos tubos de EC positivos semeou-se no meio agar Eosina Azul de Metileno (EMB) e incubou-se a 35°C por 24 horas. As colônias características de *E. coli* foram isoladas em tubos de ensaio contendo agar Triptose Soja (TSA) inclinado para posterior identificação bioquímica do IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato de Simmons) (Silva et al., 2010).

Para a pesquisa de *Salmonella*, 25 g da amostra de alimento e *swabs* das mãos dos manipuladores foram submetidos a um pré-enriquecimento em caldo lactosado e incubados a 35°C por 24 horas. Decorrido esse período, foram retiradas alíquotas de 1 mL e 0,1 mL e inoculadas em 10 mL de caldo Tetrionato (TT) e 10 mL de caldo Rappaport (RV), e incubados por 24 horas a 37°C e 41,5°C em banho-maria, respectivamente. Em seguida, alíquotas foram estriadas nos meios seletivos agar MacConkey (colônias incolores ou translúcidas levemente amareladas), agar *Salmonella-Shigella* (SS) (colônias transparentes com ou sem centro negro) e agar Verde Brilhante (BGA) (colônias rosáceas a vermelhas) e incubadas por 24 horas a 35°C. As colônias com morfologia característica de *Salmonella* foram inoculadas nos meios de triagem agar Ferro Açúcar Triplo (TSI), agar Lisina Ferro (LIA), urease, indol, malonato, citrato e testes sorológicos (somático e polivalente) (Silva et al., 2010).

A suscetibilidade antimicrobiana foi avaliada pelo método de difusão em discos (CLSI, 2007). A densidade do inóculo aferida em espectrofotômetro (Micronal, mod. B542) correspondeu ao tubo 0,5 da escala McFarland ($10^7 - 10^8$ UFC.mL⁻¹). A suspensão bacteriana foi semeada em placas contendo agar Mueller-Hinton com auxílio de *swabs* esterilizados e adicionados os discos de antimicrobianos. As placas foram incubadas a 35°C por 18 horas e posteriormente medidos os halos de inibição com paquímetro digital. Foram testados 12 antimicrobianos comerciais: ácido nalidíxico (30 µg), ampicilina (10 µg), amicacina (30 µg) ceftazidima (30 µg), cefalotina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), cloranfenicol (30 µg), imipenem (10 µg), nitrofurantoína (300 µg), sulfametoxazol-trimetropin (25 µg), tetraciclina (30 µg) e vancomicina (30 µg). Como controle utilizou-se cepas de *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

O índice de Múltipla Resistência Antimicrobiana (MAR) foi utilizado para determinação da



múltipla resistência. Este índice, quando aplicado a um isolado bacteriano, é definido como a/b, ou seja, o número de antimicrobianos aos quais o isolado foi resistente (a) dividido pelo número de antimicrobianos aos quais o isolado foi exposto (b). Índice MAR acima de 0,17 caracteriza multirresistência (Krumperman, 1983).

Resultados e Discussão

A quantificação de bactérias para o grupo dos coliformes e presença de *Salmonella* spp. são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número Mais Provável por grama (NMP.g⁻¹) de coliformes, presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. em amostras de carne de siri processada e comercializada em Maragogipe-BA, durante o período de junho de 2010 a maio de 2011.

Amostras	Coliformes (NMP.g ⁻¹)		Presença/Ausência	
	35°C	45°C	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
1	2.300	1.100	A	A
2	2.300	150	A	A
3	33	33	P	A
4	1.500	43	P	A
5	49	<1,8	A	P
6	16.000	7,8	P	A
7	4,5	4,5	P	A
8	140	2	A	A
9	33	<1,8	A	A
10	79	7,8	A	A
11	230	7,8	P	A
12	130	22	P	A

A = ausência, P = presença

A contagem para os coliformes a 35°C não está prevista na Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2001), que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos. No entanto, elevadas contagens destes microrganismos, além de indicar condições higiênico-sanitárias deficientes durante as etapas de processamento do alimento, pode indicar a presença de possíveis patógenos (Silva et al., 2010).

A inocuidade é um componente indispensável à qualidade dos alimentos, sendo relevante conhecer as variáveis que podem afetar tais componentes, dentre as quais se destacam as condições higiênicossanitárias dos alimentos (Souza, Ramos, Mota, Santos & Lopes, 2006). Por outro lado o manipulador tem interferência direta, podendo comprometer a qualidade dos alimentos durante as



diferentes fases de produção (Vieira, Naumann, Ichikawa & Candido, 2006).

De acordo com os padrões legais, a quantidade máxima tolerada para os coliformes a 45°C em carne de siri cozida é de 50 NMP.g⁻¹ (Brasil, 2001). Embora apenas 16,7% das amostras tenham excedido esse limite a presença de *Escherichia coli* (indicadora real de contaminação de origem fecal) em 50% das amostras, confirma falhas higienicosanitárias em virtude das condições precárias em que estes alimentos são beneficiados.

Um dos agentes etiológicos das infecções entéricas é a bactéria *E. coli* que, presente em água ou alimentos, indica contaminação de origem fecal e um possível risco à saúde. Por não fazer parte da microbiota do pescado marinho, a presença deste micro-organismo pode estar associada ao manuseio do pescado (Evangelista-Barreto, Moura, Teixeira, Assis & Miranda, 2012).

Água e mariscos de qualidade estão associados ao baixo risco de infecções em humanos resultantes do seu consumo, fatores essenciais para manter o crescimento sustentável na cadeia de produção dos mariscos (Campos, Acornley, Morgan & Kershaw, 2013).

Salmonella spp. nas amostras de siri foi confirmada em apenas 8,3%. De acordo com a RDC nº 12 (Brasil, 2001) não é permitido a presença deste patógeno em alimentos. Este resultado é satisfatório visto que a bactéria também foi confirmada nas mãos de seis dos 39 manipuladores. Desses, 50,0% (3/6) se encontravam processando o siri, apesar de não ter sido detectada a presença da bactéria nas amostras. Embora não tenha sido observada a veiculação de *Salmonella* dos manipuladores portadores com o alimento, a manipulação desempenha um importante papel na disseminação da bactéria. Este fato se deve à capacidade da bactéria em aderir a diversas superfícies, como teflon, aço inoxidável e vidro, formando biofilme, em resposta ao estresse em termos de nutrientes e água disponíveis. Cepas de *S. Enteritidis* aderidas a estes materiais exibiram uma resistência térmica aumentada, indicando que a eliminação da bactéria aderida a pratos, copos e utensílios pode não ser uma tarefa simples (Téo & Oliveira, 2005).

A carne de siri comercializada no município de Maragogipe é tradicionalmente beneficiada pelas marisqueiras, e por outras pessoas que realizam somente a “desmariscagem”. O processamento da carne de siri apresenta deficiência na higienização dos utensílios e mãos, longo tempo de exposição do produto a temperatura ambiente, favorecendo a multiplicação bacteriana, associados à intensa manipulação e presença de ferimentos nas mãos dos manipuladores.

Um dos grandes problemas no processamento dos mariscos é o tratamento manual utilizado para a retirada da carne das patas e corpo do animal, depois dos indivíduos terem sofrido um cozimento rápido. O uso de luvas e a aplicação de boas práticas de higiene, aliadas à manutenção das temperaturas adequadas e esfriamento rápido da carne poderiam evitar estes problema (Vieira et al., 2004).



A contaminação dos alimentos por microrganismos não pode ser evitada por completo, embora o uso de boas práticas higiênico-sanitárias podem ser responsáveis pela redução da contaminação em todas as etapas da cadeia produtiva.

Os testes de resistência antimicrobiana são mostrados na Tabela 2. Nenhuma cepa de *E. coli* apresentou resistência aos antimicrobianos testados. A suscetibilidade das cepas de *E. coli* principalmente aos β -lactâmicos é satisfatória uma vez que este grupo de drogas tem sido o mais utilizado no controle de doenças infecciosas. Vieira, Atayde, Carvalho, Carvalho & Fonteles Filho (2008) relataram cepas de *E. coli* resistentes aos β -lactâmicos, ampicilina (50%) e imipenem (100%) em amostras de ostras.

Tabela 2. Percentual de resistência antimicrobiana em cepas de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. isoladas em carne de siri e marisqueiras em Maragogipe-BA, durante o período de junho de 2010 a maio de 2011.

Grupos de antimicrobianos	Resistência %		
	<i>E. coli</i> Alimento n = 4	<i>Salmonella</i> spp	
		Alimento n = 2	Manipulador n = 11
Aminoglicosídeos			
- Amicacina	0,0	0,0	9,1
β -lactâmicos			
- Ampicilina	0,0	0,0	91
- Cefalotina	100	0,0	91
- Ceftazidime	0,0	0,0	0
- Imipenem	0,0	0,0	0
Fenicóis			
- Cloranfenicol	0,0	0,0	0
Glicopeptídeos			
- Vancomicina	0,0	0,0	27,3
Nitrofurânicos			
- Nitrofurantoína	0,0	100	81,8
Quinolonas			
- Ácido nalidíxico	25,0	0,0	0,0
- Ciprofloxacina	0,0	0,0	0,0
Sulfonamidas			
- Sulfazotrin-Trimetropim	0,0	0,0	0,0
Tetraciclina			
- Tetraciclina	0,0	100	9,1

n = número de cepas.



Salmonella spp. isolada nas amostras de siri foi resistente apenas à tetraciclina e à nitrofurantoína. A tetraciclina é uma droga usualmente empregada no tratamento da diarreia infecciosa (Castro et al., 2002) e a veiculação de cepas resistentes a esta droga em alimentos é um fator preocupante para a saúde pública. Souza, Ramos, Mota, Santos & Lopes (2010) relataram resistência antimicrobiana à nitrofurantoína e a tetraciclina em cepas de *Salmonella* Typhi. Segundo os autores, a resistência a essa droga é elevada, principalmente em *S. Enteritidis*. A nitrofurantoína é um antimicrobiano utilizado para o tratamento de infecções do trato genito-urinário em humanos e, além desta utilização é amplamente difundida na medicina veterinária para o tratamento e profilaxia de infecções em diversas espécies animais destinadas ao consumo humano (aves, suínos e peixes). Essa prática tem levado a uma pressão na seleção de cepas resistentes de *Salmonella* nos animais que, mais tarde, são transmitidas ao homem.

Em amostras originárias de ambientes aquáticos, a pressão seletiva não seria tão intensa quanto na produção animal. Entretanto, deve-se considerar que além dos efluentes de sistemas de tratamento de dejetos de origem animal, efluentes urbanos também são direcionados às coleções de superfície (Schneider, Nadvorny & Schmidt, 2009).

Salmonella spp. isoladas das mãos dos manipuladores apresentaram resistência a quatro grupos dos antimicrobianos usados, betalactêmicos (ampicilina e cefalotina), nitrofurânicos (nitrofurantoína), glicopeptídeos (vancomicina) e tetraciclina (tetraciclina). Este fato é preocupante visto que todas as cepas apresentaram multirresistência, ou seja, resistência a dois ou mais antimicrobianos (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de Múltipla Resistência aos Antimicrobianos (MAR) de *Salmonella* spp. provenientes de carne de siri e mãos de manipuladores de mariscos.

Origem	Amostra	n	Resistência	MAR
Siri	Si	2	NIT, TET	0,17
	M2	1	AMP, CFL	0,17
Manipuladores	M3	3	AMP, CFL, VAN	0,25
	M9	3	AMP, CFL, NIT	0,25
	M11	2	AMP, CFL, NIT	0,25
	M38	1	AMP, CFL, NIT	0,25
	M36	1	AMI, NIT, TET	0,25

n - número de cepas; Si - carne de siri; M - manipuladores; AMP - Ampicilina; CFL - Cefalotina; NIT - Nitrofurantoína; TET -Tetraciclina; VAN - Vancomicina.



Normalmente, o mecanismo de resistência aos β -lactâmicos (penicilinas e cefalosporinas) mais encontrado em Gram negativas é a presença de enzimas que degradam a droga, como as β -lactamases (Carvalho, Pinheiro, Pereira & Borges, 2012). A susceptibilidade observada para a cefalosporina de terceira geração (ceftazidima) é satisfatória, uma vez que esta droga é uma escolha no tratamento de infecções causadas por Gram negativos resistentes a outras drogas (Woodford et al., 2004).

O aumento significativo da ocorrência de microrganismos resistentes a um amplo espectro de antimicrobianos tem tornado o processo terapêutico cada vez mais difícil de ser realizado, acarretando em maiores estadias hospitalares, além de ser mais propensos a óbito resultante da infecção (CDC, 2012).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde diversos fatores têm contribuído para o aumento da incidência da multiresistência microbiana, podendo ser citados o baixo nível socioeconômico, acesso inadequado aos medicamentos, propaganda de novas drogas, falha terapêutica, medicamentos falsificados, preferência por antimicrobianos de amplo espectro e alimentos contaminados com microrganismos resistentes (Ferrareze, Leopoldo, Andrade, Silva & Haas, 2007).

O elevado perfil de multiresistência nas estirpes isoladas em humanos é preocupante, uma vez que as bactérias possuem mecanismos que permitem facilmente a troca de genes de resistência, podendo espalhar seus genes ou adquirir outros e porque se trata de isolados da comunidade, ou seja, este perfil de resistência deveria ser mais esperado em ambientes hospitalares onde existe a pressão seletiva aos antimicrobianos (Carvalho, Pinheiro, Pereira & Borges, 2012).

O processamento da carne de siri apresenta deficiências na higienização dos utensílios e mãos, longo tempo de exposição do produto a temperatura ambiente, associados à intensa manipulação e presença de ferimentos nas mãos dos manipuladores, o que favorece a multiplicação bacteriana. A presença do patógeno *Salmonella* spp. nas mãos dos manipuladores e no siri é um fator preocupante, tanto do ponto de vista da ocorrência de DTA's quanto para a elevada multiresistência observada.

Agradecimentos

Aos pescadores e as marisqueiras de Maragogipe pelas amostras de ostras gentilmente cedidas, entrevistas e conversas informais.



Referências

- Araújo, A.J.G.; Brandão, C.O.; Carvalho, F.C.T. & Vieira, R.H.S.F. (2011). Qualidade microbiológica do caranguejo-uçá exposto à venda em três pontos na orla da praia do futuro, Fortaleza – CE – Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 37(4): 409-416.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2001). *Resolução – RDC n° 12*, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- Campos, C.J.A.; Acornley, R.; Morgan, O.C. & Kershaw, S. (2013). Trends in the levels of *Escherichia coli* in commercially harvested bivalve shellfish from England and Wales, 1999-2008. *Mar. Pollut. Bull.*, 67(1-2): 223-227.
- Carneiro, O.D.; Figueiredo, H.C.P.; Pereira Junior, D.J.; Leal, C.A.G. & Logato, P.V.R. (2007). Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas em diferentes sistemas de cultivo de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.*, 59(4): 869-876.
- Carvalho, L.R.; Pinheiro, B.E.C.; Pereira, S.R. & Borges, M.A.S.F. (2012) Bactérias resistentes a antimicrobianos em amostras de água de coco comercializada em Itabuna, Bahia. *Rev. Baiana Saúde Pública*, 36(3): 751-763.
- Castro, F.A.; Santos, V.R.; Martins, C.H.G.; Fernandes, S.A.; Zaia, J.E. & Martinez, R. (2002). Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serotypes in patients from Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil, between 1985 and 1999. *Braz. J. Infect. Dis.*, 6(5): 244-251.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention. *Antibiotic/Antimicrobial Resistance* [Internet]. Atlanta: CDC; 2012 [citado 2010 sept 19]. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/drugresistance/index.html>> Acesso em: 1 ago. 2013.
- CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: seventeenth informational supplement*. Wayne: CLSI, 2010.
- CSPI, Center for Science in the Public Interest. *Outbreak alert! Analyzing foodborne outbreaks 1998 to 2007*. Washington, D. C.: CSPI, 2009. Disponível em: < <http://cspinet.org/new/pdf/outbreakalertreport09.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- Dias, M.T.; Santos, P.C.R.F.; Oliveira, L.A.T. & Marin, V.A. (2010). Avaliação da sensibilidade de cepas de *Escherichia coli* isoladas de mexilhões (*Perna perna* Linnaeus, 1758) à antimicrobianos. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, 30(2): 319-324.
- Evangelista-Barreto, N.S.; Moura, F.C.M.; Teixeira, J.A.; Assis, D.A. & Miranda, P.C. (2012). Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das



Almas, Bahia. *Rev. Caatinga*, 25(3): 86-95.

Ferrareze, M.V.G.; Leopoldo, V.C.; Andrade, D.; Silva, M.F.I. & Haas, V.J. (2007). *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente em unidade de cuidados intensivos: desafios que procedem? *Acta Paul. Enferm.*, 20(1): 7-11.

Krumperman, P.H. (1983). Multiple antibiotic resistance indexing of *Escherichia coli* to identify high-risk sources of fecal contamination of foods. *Appl. Environ. Microbiol.*, 46(1): 165-170.

Pereira, L.A.R. & Fonseca, V.V. (2011). Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus PCC'S em um restaurante no município de Volta Redonda. *Interbio*, 5(1): 21-28.

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A.; Taniwaki, M.H.; Santos, R.F.S. & Gomes, R.A.R. (2010). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. 4. ed. São Paulo: Varela.

Schneider, R.N.; Nadvorny, A. & Schmidt, V. (2009). Perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *Escherichia coli* obtidos de águas superficiais e subterrâneas, em área de produção de suínos. *Biotemas*, 22(3): 12-17.

Souza, C.O.; Ramos, F.L.P.; Mota, C.M.; Santos, L.V.S. & Lopes, M.L. (2010). Resistência antimicrobiana de *Salmonella* Typhi identificadas no Estado do Pará, Brasil. *Rev. Pan-Amaz. Saúde*, 1(2): 61-65.

Sousa, C.P. (2006). Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Rev. APS*, 9(1): 83-88.

Téo, C.R.P.A.; Oliveira, T.C.R.M. (2005). *Salmonella* spp.: O ovo como veículo de transmissão e as implicações a resistência antimicrobiana para a saúde pública. *Semina Ciênc. Agrár.*, 26(2): 195-210.

Vieira, D.M.; Naumann, C.R.C.; Ichikawa, T. & Candido, L.M.B. (2006). Características microbiológicas de carne de siri beneficiada em Antonina (PR) antes e após a adoção de medidas de boas práticas. *Sci. Agrária*, 7(1-2): 41-48.

Vieira, R.H.S.F.; Lima, E.A.; Sousa, D.B.R.; Reis, E.F.; Costa, R.G. & Rodrigues, D.P. (2004). *Vibrio* spp. and *Salmonella* spp., presence and susceptibility in crabs *Ucides cordatus*. *Rev. Inst. Méd. trop.*, 46(4): 179-182.

Vieira, R.H.S.F.; Atayde, M.A.; Carvalho, E.M.R.; Carvalho, F.C.T. & Fonteles Filho, A.A. (2008). Contaminação fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* e da água de cultivo do estuário do Rio Pacoti (Eusébio, Estado do Ceará): Isolamento e identificação de *Escherichia coli* e sua



susceptibilidade a diferentes antimicrobianos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 45(3): 180-189.

Woodford, N.; Tierno, P.M. Jr.; Young, K.; Tysall, L.; Palepou, M.F.I.; Ward, E.; Painter, R.E.; Suber, D.F.; Shungu, D.; Silver, L.L.; Inglima, K.; Kornblum, J. & Livermore, D.M. (2004). Outbreak of *Klebsiella pneumoniae* producing a new carbapenem-hydrolyzing class a β -Lactamase, KPC-3, in a New York Medical Center. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 48(12): 4793-4799.

Zandonadi, R.P.; Botelho, R.B.A.; Savio, K.E.O.; Akutsu, R.C. & Araujo, W.M.C. (2007). Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. *Rev. Nutr.*, 20(1): 19-26.