

INVESTIGAÇÃO DE ARTRÓPODES EM ALIMENTOS NA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS

Thamiris Ramos da Silva¹, Tatiana de Oliveira Fulco², Julio Vianna Barbosa³

Resumo

A presença de artrópodes e/ou vestígios do mesmo em alimentos é um fator de risco para a saúde da população. A erradicação das doenças transmitidas por artrópodes é complexa, no entanto a melhoria das condições ambientais junto à melhores medidas de boas práticas podem auxiliar na prevenção da incidência. Foi feito uma revisão bibliográfica sobre a presença do inseto sendo uma ameaça à saúde pública, enfatizando a importância dos artrópodes na veiculação de agentes patogênicos e mostrando casos de contaminação de alimentos por esses insetos. Este trabalho vai apresentar dados que comprovam que pessoas de diferentes regiões estão sendo acometidas por doenças provocadas por artrópodes e a adquiriram através da ingestão de alimentos contaminados. E em contraste, a ANVISA estabelece limites de tolerância para material estranho encontrado nos alimentos, desconsiderando a contaminação por fragmentos de artrópodes e colocando à prova a qualidade desses alimentos e a saúde pública de modo geral.

Palavras-chaves: ANVISA, artrópodes, contaminação alimentar.

Abstract

The presence of arthropods and / or traces of it in foods is a risk factor for health. The eradication of diseases transmitted by arthropods is complex, however the improvement of environmental conditions with the best measures of good practice can help prevent the incidence. It was made a literature review on the insect's presence being a threat to public health, emphasizing the importance of arthropods in the transmission of pathogenic agents and showing cases of food contamination by these insects. This paper will present data showing that people from different regions are being affected by diseases caused by arthropods and acquired through ingestion of contaminated food. And in contrast, ANVISA establishes tolerances for foreign material found in food, disregarding contamination by arthropod fragments and putting to the test the quality of food and public health in general.

Key words: ANVISA, arthropods, food contamination.

¹ Bacharel em Biomedicina pelo Instituto de Medicina e Reabilitação IBMR (2015).

² Professora do Centro Universitário Geraldo Di Biase. Mestrado e Doutorado em Biologia Parasitária pela FIOCRUZ.

³ Pesquisador Titular Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz.

Introdução

Inicialmente, os seres vivos foram classificados em Animal e Vegetal e, com o desenvolvimento do microscópio, foram definidas mais tarde novas classificações por WHITTAKER (1969) e então separou em Monera (bactérias e algas cianofíceas), Protista (protozoário, fungos e demais algas), *Plantae* (plantas) e *Animalia* (animais). O reino Monera é definido em organismos unicelulares, procariotos, coloniais ou não, autotróficos ou heterotróficos. O reino Protista compreende seres unicelulares eucariotos, coloniais ou não, tendo diversas formas de nutrição. Organismos eucariotas heterotróficos com nutrição feita através da absorção são classificados como reino *Fungi*. O reino *Plantae* é constituído por organismos eucariotas fotossintetizantes multicelulares. O reino *Animalia* é composto por organismos eucariotas multicelulares heterotróficos.

Dentro do reino *Animalia*, os artrópodes são exemplos, e se adaptam facilmente a qualquer ambiente, se reproduzem rapidamente e se desenvolvem, com perfeita socialização. O grupo dos artrópodes engloba insetos (barata, mosquito, mosca, abelha, formiga, besouro etc), aracnídeos (como aranha e escorpião), crustáceos (como camarão e siri), quilópodes (como a lacraia) e diplópodes (piolho de cobra) (VARGAS & ALMEIDA, 1996).

Os insetos por se adaptarem a diversos ambientes, entram em contato com outros seres patogênicos, desenvolvendo interações com animais, vegetais, fungos e bactérias, podendo facilmente disseminar microrganismos através da veiculação mecânica (VARGAS & ALMEIDA, 1996).

Como exemplo, as formigas em ambiente hospitalar possuem capacidade de se deslocarem rapidamente, passando por áreas extensas, sendo um risco em potencial na veiculação de microrganismos patogênicos. Segundo Pereira & Ueno (2008), moscas, baratas e formigas são os artrópodes mais perigosos por promover infecções cruzadas.

Em outra vertente, alimentos a granel e agrícolas armazenados podem apresentar contaminação biológica devido a infestação por insetos pragas no campo ou em armazéns. Os tipos de produtos mais comuns são os a base de grãos e vegetais (SHIBAO et al, 2009).

No caso dos grãos, a maioria dos produtores está equipada de forma a minimizar esta contaminação. No entanto, a presença de insetos pragas é de difícil controle e acaba sendo processado junto aos grãos e contaminando todo o produto. O que denuncia a contaminação dos alimentos industrializados por insetos são, na maioria dos casos, devido à presença de pequenos fragmentos de exoesqueleto, além de outros contaminantes como insetos adultos, larvas, ácaros e pelo de roedores. Entretanto, a dedução e identificação da origem do material estranho são difíceis, pois durante o transporte e processamento da matéria prima, o inseto é quebrado em diversos fragmentos (THRONE et al, 2003).

Com o aumento de ambos os fatores, a saúde da população fica exposta a uma série de perigos associados a práticas incorretas de processamento e manipulação. Nesse sentido, os órgãos de fiscalização são fundamentais na prevenção das doenças de origem alimentar (SHIBAO et al, 2009).

Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), associada ao Ministério da Saúde exerce grande influência no que diz respeito ao controle de qualidade dos alimentos, compreendendo fiscalização, orientação e informação aos produtores e consumidores. Em 11 de agosto de 2006, a Anvisa determina no Anexo I da Portaria n. 354 da Anvisa, requisitos mínimos de “matérias estranhas” macroscópicas ou microscópicas em alimentos e bebidas de acordo com seus limites de tolerância (ANVISA, 2006).

A relevância do trabalho pode ser considerada de irrefutável indispensabilidade, pois se trata de algo que interfere no cotidiano da população: a alimentação. Se for comprovado que os limites de tolerância fornecidos pela Anvisa não são suficientes para garantir a integridade da saúde pública, é de extrema importância notificar os órgãos responsáveis pela saúde pública e a população, de modo geral, encontrando por fim formas alternativas que garantam ao máximo procedimentos de boas práticas mais eficazes. Assim, espera-se ser possível a diminuição ou até erradicação de casos de indivíduos contaminados por artrópodes por meio da alimentação.

Insetos Vetores

Na parasitologia, vetor é definido como o transportador do agente etiológico, que pode ser um artrópode, molusco ou outro veículo que transmita o parasito entre dois hospedeiros (NEVES, 2005). Sendo assim, esse vetor pode ser biológico ou mecânico. O vetor biológico é caracterizado pela multiplicação ou desenvolvimento do parasito no vetor. A exemplo disso está o *Trypanossoma cruzi* no *Triatoma infestans* e o *Shistossoma mansoni* no *Bionfalaria glabrata* (NEVES, 2005). O vetor mecânico, de acordo com NEVES (2005), serve apenas como transportador, como por exemplo, a *Tunga penetrans* veiculando mecanicamente esporos de fungo.

Os insetos são artrópodes que podem ser encontrados tanto no ambiente rural quanto no urbano.

Um dos principais insetos sociais é a família *Formicidae*, ou simplesmente as formigas. Elas compreendem cerca de 16 subfamílias e 9.536 espécies, sendo no Brasil catalogadas 2.000 espécies, de acordo com Pelli (2013) e cerca de 20 a 30 são obtidas como pragas por entrarem em conflito com interesses do homem. A dispersão delas ocorre de acordo com as condições climáticas, alojando-se em ambientes quentes e úmidos. Sua simples presença, entretanto, pode significar disseminação de microrganismos através da veiculação mecânica de agentes patogênicos, pois elas se submetem a relações parasitárias e mutualísticas, além de desenvolver interações com animais, vegetais, fungos e bactérias (PEREIRA & UENO, 2008).

As formigas constituem um perigo à saúde pública. Estas têm o hábito de visitar locais peculiares em busca de alimento, tais como lixeiras, saída de esgoto, dejetos e ambiente domiciliar. Dessa forma, a veiculação de seres patogênicos é facilitada (THYSSEN, 2004).

Segundo Vepsalainen & Pisarski (1982), essa infestação domiciliar por formigas é esperada porque a maioria das espécies constrói seus ninhos nos domicílios devido à proximidade com os alimentos, condições ambientais estáveis e ausência de predadores naturais.

Uma pesquisa de formigas em residências de Manaus/Brasil, feito por Marques et al (2002), mostra a frequência da infestação de formigas em residências de acordo com suas espécies em

quatro coletas: outubro e dezembro de 1999 e março e maio de 2000, como mostra a figura 1. As espécies achadas foram *Camponotus (Tanaemyrmex) sp*, *Monomorium pharaonis*, *Pheidole D. sp*, *Tapinoma melanocephalum*, *Paratrechina longicornis* e *Solenopsisae vissima*.

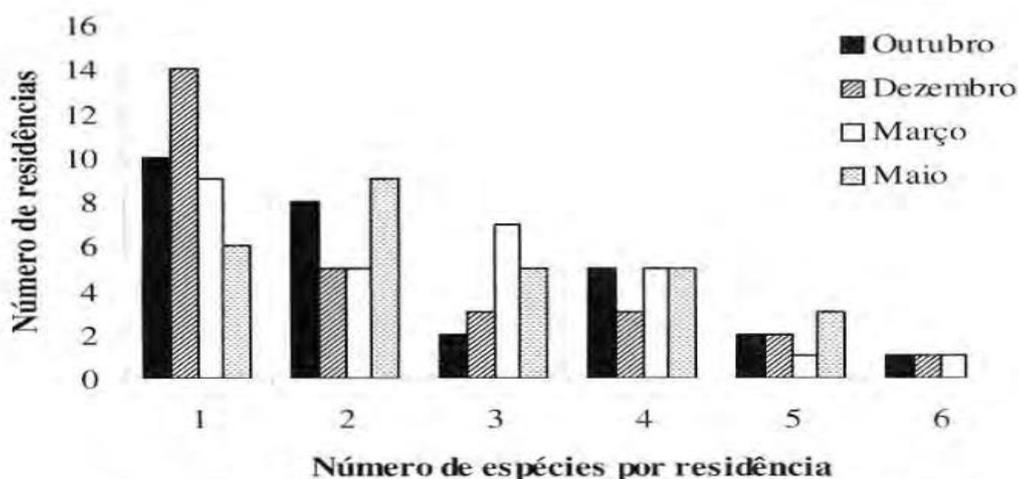


Figura 1: Número de residências infestadas por formigas em função do número de espécies encontradas por residências, em quatro coletas (outubro e dezembro de 1999; março e maio de 2000). (Fonte: Marques *et al*, 2002)

Outro estudo feito por Oliveira *et al.* em 2002, no Jardim Zoológico, localizado na Quinta da Boa Vista, cidade do Rio de Janeiro, demonstra a veiculação de ovos e larvas de helmintos por insetos do tipo dípteros muscóides (mosca varejeira). Neste estudo, o autor constatou que *C. megacephala* e *M. domestica* são as duas espécies com maior potencial de vetoração por terem uma preferência por fezes, que são fontes de proteína para o desenvolvimento de seus ovos.

Além disso, *Chrysomya megacephala* é considerada uma espécie de grande tamanho e com cerdas pelo corpo, o que o torna um bom vetor mecânico e favorecendo o transporte de ovos de helmintos. Por fim, o autor notou que os dípteros tiveram maior quantidade de ovos aderidos na superfície do que na cavidade intestinal. Ele explica isso dizendo que a ingestão desses ovos de helmintos depende de fatores como a constituição da probóscide, tamanho do ovo, a quantidade de fezes ingerida e a capacidade que essas moscas têm de ingerir e eliminar o conteúdo logo em seguida através do processo de regurgitação.

Essa característica da espécie em ser grande e com cerdas distribuídas pelo corpo facilita, portanto, a interação com agentes patológicos, transmitindo-os por onde passar. Ou seja, torna-o um vetor importante. Além disso, segundo Vargas (1996), fragmentos de insetos também podem ser contaminantes e o grau de integridade do mesmo sugere a fase da contaminação. A imagem abaixo demonstra alguns dos fragmentos encontrados por Vargas em processos de identificação de insetos infestantes de alimentos.



Figura 2. *Sitophilus spp.* Adulto. (a) Cabeça, (b) antena, (c) antenômero apical, (d) antenômeros, (e) fragmentos dos olhos compostos, (f) mandíbulas esquerda e direita. (Fonte: VARGAS, 1996)

O fator que mantém muitos desses artrópodes ainda habitando nosso planeta está nos hábitos do ser humano. O homem produz o lixo doméstico diariamente, permitindo, dessa forma, que fezes de animais de estimação fiquem livres e visíveis a esses seres muscóides que podem, assim, disseminar patógenos. Na tabela 1 está evidenciado o número de ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal das diferentes espécies e moscas capturadas durante o experimento (OLIVEIRA et al, 2002).

Estações Espécies	Superfície do corpo										Total	
	O		I		P		V		L	A	L	A
<i>C. megacephala</i>	362	153	163	89	230	174	489	344	1.244a	760b		
<i>C. albiceps</i>	33	45	24	30	35	15	38	30	130a	120b		
<i>C. putoria</i>	1	6	12	5	15	8	41	19	69a	38b		
<i>M. domestica</i>	62	1	13	1	31	0	32	11	138a	13b		
<i>A. orientalis</i>	2	1	1	3	0	2	1	0	4	6		
<i>Ophyra</i> sp.	4	1	3	11	3	6	1	1	11	19		
<i>Fannia</i> sp.	0	2	1	2	0	0	0	1	1	5		
Total	464	209	217	141	314	205	602	406	1.597a	961b		

Estações Espécies	Conteúdo intestinal										Total	
	O		I		P		V		L	A	L	A
<i>C. megacephala</i>	65	57	48	13	21	13	95	58	229a	141b		
<i>C. albiceps</i>	8	4	2	7	6	2	3	8	19a	21a		
<i>C. putoria</i>	5	6	1	1	1	0	5	11	12a	18a		
<i>M. domestica</i>	9	0	0	0	6	1	21	4	36a	5b		
<i>A. orientalis</i>	1	2	0	0	0	0	2	0	3	2		
<i>Ophyra</i> sp.	0	0	1	1	0	2	0	0	1	3		
<i>Fannia</i> sp.	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3		
Total	88	69	52	24	34	18	126	82	300a	193b		

O: outono; I: inverno; P: primavera; V: verão; L: Lixeira; A: Animais.

Na análise de variância entre os diferentes pontos de capturas em relação ao número de ovos de helmintos, letras em comum não diferem entre si, e as seguidas de letras diferentes, diferem significativamente ao nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 1: Número total de ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal das espécies de moscas capturadas próximo à lixeira e do recinto dos animais, em armadilhas iscadas com peixe em putrefação, no período de maio de 1996 a abril de 1998 no Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro (Fonte: OLIVEIRA, et al, 2002).

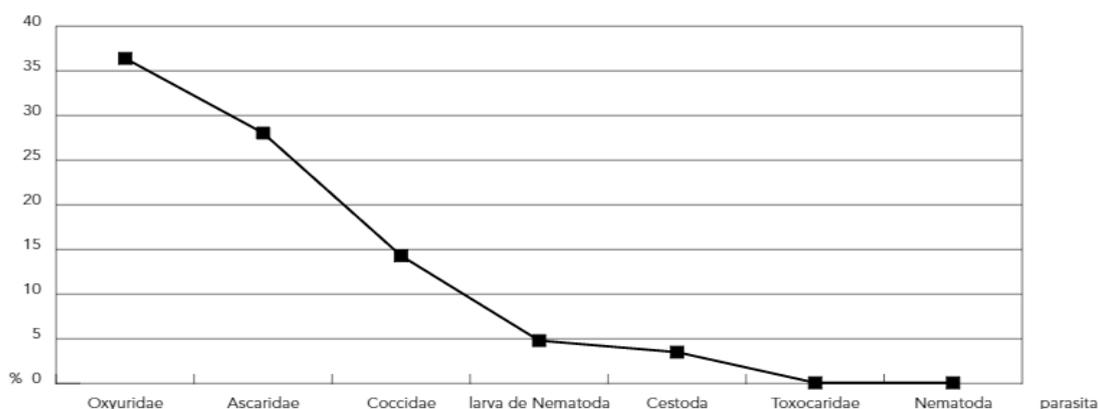
Como já citado acima, helmintos podem ser transmitidos ao homem de diferentes formas, no entanto não é levado muito em consideração a transmissão vetorial e mecânica das formas infectantes por insetos.

Um inseto de grande importância para a saúde pública, nesse sentido, são os Blattódeos sinantrópicos. Isso porque eles podem agir como reservatório de agentes patogênicos.

Os blattódeos são seres cosmopolitas com mais de quatro mil espécies conhecidas no mundo e apenas 1% associada ao homem. Seu hábito é noturno, de alimentação onívora e grande potencial reprodutivo. Ramirez (1989) explica que os helmintos representam um grupo notável de organismos patogênicos transmitidos dos blatódeos ao homem, perdendo apenas para as bactérias.

De acordo com Mello (1988), o grupo dos helmintos são de ampla distribuição geográfica e representam, estatisticamente, importante número de prevalência e morbidade. As helmintoses, portanto, são de grande relevância, pois provocam lesões intestinais capazes de desencadear alterações no metabolismo, impedindo a absorção dos nutrientes, causando sérios problemas de saúde.

Análise feita por Thyssen (2004), no qual coletou 54 insetos de ordem blattódea de 10 residências distintas, porém urbanas, em São Paulo, mostrou a frequência de parasitas em relação à quantidade de blatódeos examinados, como mostrado na figura 3.



Número de exemplares da ordem Blattodea onde foram observadas as respectivas frequências parasitárias:
 Oxyuridae = 20; Ascaridae = 13; Coccidae = 13; larva de Nematoda = 6; Cestoda = 4; Toxocaridae = 1; Nematoda = 1.

Figura 3: Frequência (%) dos parasitas encontrados em relação ao número de exemplares de insetos da ordem Blattódea examinados (Fonte: THYSSEN, 2004).

Nesse estudo, apenas a espécie *Periplaneta americana* foi coletada e os parasitos encontrados estavam distribuídos da seguinte forma: 54 ovos de *Oxyuridae* (36,40%) em vinte exemplares, 21 oocistos de *Coccidea* (14,30%) em 13 exemplares, 42 ovos de *Ascaridae* (28,04%) em 13 exemplares, sete larvas de *Nematoda* (4,80%) em seis exemplares, cinco ovos de *Cestoda* (3,50%) em quatro exemplares, um *Nematoda* (0,08%) em um exemplar e um ovo de *Toxocaridae* (0,08%) em um exemplar (THYSSEN, 2004).

O autor pôde observar, portanto, que apenas a *Blattodea* carregava consigo diferentes formas e tipos parasitários na superfície externa do corpo, ratificando sua importância como veiculadora

de patógenos. Contudo, tal estudo confirma sua relevância baseado nos dados obtidos de 64,80% dos exemplares examinados mostrando presença de parasitas, sendo 72,90% do grupo dos helmintos, como mostra a tabela 2. Isto enfatiza que esse meio de transmissão é realmente considerável (THYSSEN, 2004).

Local	CH	NSE	Animais domésticos	Exemplares examinados	Exemplares negativos	Resultado	Intensidade
1	M	A	Gato	4	3	Coccidea	2
2	M	B	Gato, cachorro e aves	5	1	Ascaridae	3
						Larva de Nematoda	2
						Oxyuridae	13
3	B	B	Cachorro	5	2	Ascaridae	6
4	B	B	Cachorro	4	1	Ascaridae	5
						Coccidea	2
5	B	C	Cachorro	4	3	Ascaridae	4
6	M	A	Nenhum	0	-	-	-
7	A	A	Gato	0	-	-	-
8	M	A	Cachorro e outros	3	0	Oxyuridae	4
9	A	A	Cachorro	0	-	-	-
10	A	A	Outros	0	-	-	-
11	M	I	Gato, cachorro, aves, outros	29	9	Ascaridae	24
						Cestodea	5
						Coccidea	17
						Larva de Nematoda	5
						Nematoda	5
						Oxyuridae	37
						Toxocaridae	1

CH = condições de higiene: baixa (B) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada somente 1 vez por semana; média (M) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada de 2-3 vezes por semana; e alta (A) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada diariamente.
NSE = nível sócio-econômico (renda familiar em salários mínimos): A: até 3; B: 3-10; C: acima de 10; e I: indeterminado.

Tabela 2: Intensidade de parasitas encontrados em insetos da ordem *Blattodea*, por local de pesquisa, considerando-se condições de higiene, nível socioeconômico e presença de animais domésticos. (Fonte: THYSSEN, 2004)

Trypanossoma Cruzi

A doença de Chagas (DC) representa uma das doenças parasitárias de maior impacto na sociedade América Latina. Sua origem e disseminação baseiam-se no *Trypanossoma cruzi* (*T. cruzi*) e circula há milhares de anos entre os vetores hemípteros e os reservatórios mamíferos. A doença de Chagas humana (DCH), segundo Dias (2001), causa um importante grau de

mortalidade em sua fase aguda, podendo desencadear numa cardiopatia crônica grave, numa proporção de 10 a 40% dos indivíduos infectados. A doença é transmitida por insetos triatomíneos, mais conhecidos como Barbeiros.

A forma de transmissão de DC ao homem pode ser feita de formas distintas: transmissão vetorial, transfusional, transplacentária, acidental, oral e transplantes, sendo o barbeiro o transmissor principal (BARBIERI, 2010).

Seu tratamento é complicado, visto que não há nenhum interesse pela indústria farmacêutica no desenvolvimento de fármacos específicos. Por esse motivo, a solução está concentrada no controle da doença. Este é feito com base na qualidade das habitações, no combate químico aos vetores e na melhoria da seleção de doadores de sangue (DIAS, 2001).

No Brasil, o controle da DCH foi enfatizado nos anos 60, no entanto, com falta de recursos e desvio de profissionais para controle de outras doenças da época, como a Dengue esse projeto foi interrompido. Ou seja, o panorama da situação da DC, atualmente, baseia-se na vigilância epidemiológica e controle dos bancos de sangue simultaneamente à difícil missão de dar assistência médica e previdenciária a aproximadamente 3 milhões de brasileiros infectados. Esse trabalho conta teoricamente com o apoio do sistema de saúde público junto à participação comunitária (DIAS, 2001; BARBIERI, 2010).

A transmissão por via oral ocorre através da ingestão de vetores e reservatórios contaminados. Isto é, o alimento deve estar contaminado com triatomíneo infectado ou suas fezes, assim como a carne crua de mamíferos também deve estar contaminada com o *T. cruzi*. Dias (2006) deduz que essa transmissão por via oral possa ocorrer através das formas evolutivas tripomastigotas, epimastigotas e amastigotas. O autor diz ainda que essas formas evolutivas tenham a capacidade de contaminação por via oral devido a uma “proteção externa” que confere resistência ao suco gástrico, permitindo a infiltração no intestino. Essa característica torna o *Trypanossoma cruzi* mais virulento.

A Secretaria de Vigilância em Saúde divulgou, em 2008, quatro notas técnicas com relatos de casos na região amazônica, sendo 100 casos de DC, com 4 óbitos, em 11 municípios da região

norte durante o período de janeiro a outubro de 2007. Neste caso, o alimento mais envolvido, segundo o Informe técnico de 2008 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, foi o açaí. Também com o açaí, em 2006, 115 casos DC foram confirmados, na região Norte e Nordeste. Foi registrado neste período surto também de casos de transmissão oral por ingestão de Bacaba e de cana-de-açúcar.

Barbosa et al (2012) desenvolve um processo chamado de “tamisação forçada” para conseguir recuperar as formas tripomastigotas imersas na polpa do açaí. A partir desta extração, camundongos foram infectados com a polpa de açaí de diversas formas: (1) polpa autoclavada contendo *T. cruzi* mantido em temperatura ambiente pelo período de até 14 horas; (2) polpa *in natura* contaminada mantida em temperatura ambiente por 24 horas; (3) polpa *in natura* contaminada mantida 48 horas à temperatura ambiente e 72 horas na geladeira; (4) polpa *in natura* contaminada mantida 144 horas na geladeira; (5) polpa *in natura* contaminada congelada à -20°C durante 26 horas. Os resultados mostraram que mesmo congelado o *T. cruzi* mantém sua patogenicidade, enfatizando seu grau de virulência.

A análise microbiológica e microscopicamente do caldo de cana, vendido por ambulantes em várias regiões de Ribeirão Preto, São Paulo, durante o período de maio de 2007 a janeiro de 2008, enfatiza a ocorrência da contaminação por fragmentos como asas, patas e antenas de insetos, como demonstra a tabela 3 (PRADO, 2010).

Tipos de matérias estranhas	Amostras (n = 90)	
	N	%
Pelo de roedor	03	(3,3)
Pelo de roedor + abelha	01	(1,1)
Fragmentos de inseto	09	(10,0)
Ácaros	03	(3,3)
Insetos mortos	03	(3,3)
Fibras sintéticas	04	(4,4)
Filamentos metálicos	02	(2,2)
Areia, terra + partículas carbonizadas	02	(2,2)
Pelos não identificados	02	(2,2)
Total	29	(32,2)

Tabela 3: Distribuição de frequência das amostras de caldo de cana in natura em desacordo com a legislação em vigor*, segundo o tipo de matéria estranha. Ribeirão Preto, SP/Brasil. *Resolução RDC nº 218/2005, da ANVISA/MS N – número de amostras em desacordo com a legislação em vigor n – número total de amostras analisadas. (Fonte: PRADO, 2010)

A contaminação do caldo de cana ocorre muitas vezes de forma eventual e acidental, porém merece atenção e mais preparo instrucional dos trabalhadores que manipulam todo o processo, desde a colheita até o momento de moer a cana.

De acordo, com os fatos citados à cima, a Doença de Chagas tem grande relevância quando se trata da transmissão de doença por alimentos e recomenda-se, portanto, que esta doença seja reconhecida pelos órgãos de saúde como uma Doença Transmitida por Alimentos (DTA), estabelecendo melhores estratégias de prevenção e controle. Assim como adoção de Boas Práticas Agrícolas pelos extrativistas e agricultores, de modo a proteger da melhor forma a contaminação do açaí durante sua produção, juntamente com medidas de asseio pessoal e hábitos higiênicos dos manipuladores dos alimentos.

ANVISA

Em março de 2014, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária adotou uma resolução para determinação dos limites de tolerância para matéria macroscópica e microscópica em alimentos e bebidas. Visto que este trabalho visa analisar presença de artrópodes em alimentos na transmissão de doenças, os dados dispostos aqui irão se ater à classe dos artrópodes na contaminação de alimentos.

A ANVISA define na seção III, art. 4, X, que a matéria estranha que indica risco à saúde humana são aquelas capazes de veicularem agentes patogênicos para os alimentos, através da detecção macroscópica e/ou microscópica.

Devemos considerar os insetos como vetor. Dito isso, é definido, também na seção III, art. 4, X, A, como representante dos insetos as baratas, formigas, moscas com hábito de interagir com fezes, lixo cadáveres, e barbeiros, vivos ou mortos em qualquer fase do desenvolvimento, inteiros ou em partes. A classe dos parasitos inclui helmintos e protozoários.

A ANVISA, órgão responsável pelas condições higiênico-sanitária no Brasil, estabelece seus limites de tolerância para determinar o quanto de matéria estranha é permitido em dada porção de alimento. Para tal, ela considera o risco à saúde, dados nacionais disponíveis, ocorrência de corpo estranho mesmo com as medidas de boas práticas e dados de referência internacional.

A partir de então, fica definido um limite distinto e menos rigoroso para “matérias estranhas inevitáveis” em produtos como frutas, produtos obtidos a partir de frutas (molho de tomate, catchup e geleia de frutas), farinhas (de trigo, de fubá e de milho), café, chás, especiarias e produtos que tenham o cacau como matéria prima. Para os alimentos que não estiverem nessas categorias, a ANVISA determina considerar apenas a proporção dos ingredientes e a concentração ou a diluição. A avaliação releva até uma matéria estranha na porção em questão.

A metodologia utilizada para análise macroscópica foi de acordo com as metodologias definidas em Macro analytical Procedures Manual – U.S. Food and Drug Administration (US FDA). E para análise de matéria estranha microscópica, utilizaram-se as determinações da Association

of Official Analytical Chemists (AOAC). De acordo com a seção III, fica definido no anexo 1 os “Limites de tolerância para matérias estranhas, exceto ácaros, por grupos de alimentos.”

ANEXO 1

Limites de tolerância para matérias estranhas, exceto ácaros, por grupos de alimentos

Grupos de Alimentos	Alimento	Matérias Estranhas	Limites de Tolerância (máximos)	Metodologia Analítica AOAC
1. Frutas, produtos de frutas e similares	Produtos de tomate (molhos, purê, polpa, extrato, tomate seco, tomate inteiro enlatado, <i>catchupe</i> outros derivados)	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	10 em 100g	955.46 B (16.13.14)
		Fungos – Contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard (exceto tomate seco)	40% de campos positivos para extrato, purê, polpa e molhos	965.41 (16.19.02) - Extrato, purê de tomate, <i>catchup</i> e molhos de tomate
			55% de campos positivos para <i>catchup</i>	945.90 (16.19.01) - Tomate inteiro enlatado
			12% de campos positivos para tomate inteiro enlatado com ou sem suco	945.92 (16.19.04) - Molhos contendo ingredientes como carne, feijão, massas
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 100g	955.46 B (16.13.14)
	Frutas desidratadas exceto uva passa	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	25 em 225g	945.77 (16.10.02)
	Uva passa	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	25 em 225g	969.42 (16.10.08)
Fragmentos de pelos de roedor		1 em 225g	969.42 (16.10.08)	
Doce em pasta e geleias de frutas	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	25 em 100g	950.89 a (16.10.06) - Doce em pasta 950.89 b (16.10.06) - Geleias	
2. Farinhas, massas, produtos de	Farinha de trigo	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas	75 em 50g	972.32 (16.05.11) - Farinha de trigo

panificação e outros produtos derivados de cereais		práticas (não considerados indicativos de risco)		993.26 (16.05.09) - Farinha de trigo integral
	Farinha de milho e fubá	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	50 em 50g	965.39 A ou B (16.05.15) - Farinha de milho e fubá
	Alimentos derivados de farinhas, tais como massas alimentícias, biscoitos, produtos de panificação e de confeitaria	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	225 em 225g	969.41 (16.06.06) - Massas alimentícias 972.36 (16.06.01) - Pães com alto teor de fibras 972.37 A ou B (16.06.02) - Pão com frutas e castanhas 970.70 (16.06.04) - Pão com alto teor de gorduras 972.36 (16.06.01), 970.70 (16.06.04), 969.41 (16.06.06) - Biscoitos
3. Café	Café torrado e moído	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	60 em 25g	988.16 b (16.02.02) - Café torrado e moído
4. Chás	Chá preto, verde ou branco	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	20 em 10g	981.18 (16.02.06)
	Chá de camomila	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	90 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Insetos inteiros mortos, exceto os indicativos de risco	5 em 25g	960.51 (16.14.03)
	Chá de erva doce ou de funcho	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	120 em 25g	965.40 (16.14.02)
	Chá de menta ou hortelã	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	300 em 25g	975.49 Aa Bb (16.14.05)

		Insetos inteiros mortos, exceto os indicativos de risco	5 em 25g	960.51 (16.14.03)
		Fragmentos de pelos de roedor	2 em 25g	975.49 Aa Bb (16.14.05)
	Chá de carqueja	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	165 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
	Chá de cidreira	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	165 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
	Chá de boldo	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	75 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Fragmentos de pelos de roedor	2 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Bárbulas, exceto de pombo	70 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
	Chás simples não listados acima	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	75 em 25g	981.18 (16.02.06)
	Chás compostos	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	100 em 25g, exceto nos chás compostos que contenham menta e hortelã que é tolerado 200 em 25g	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 25 g nos chás compostos que contenham boldo, menta, hortelã e carqueja.	975.49 Aa Ba (16.14.05)
		Bárbula, exceto de pombo	50 em 25g nos chás compostos que contenham boldo	975.49 Aa Ba (16.14.05)
5. Especiarias	Especiarias	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não	80 na alíquota preconizada pela metodologia	975.49 (16.14.05) - Método que se aplica a especiaria conforme estabelecido na

		considerados indicativos de risco)	para cada vegetal	tabela 975.49 no capítulo 16 da AOAC.
	Páprica	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	80 em 25g	977.25 (16.14.22)
		Fragmentos de pelos de roedor	11 em 25g	977.25 (16.14.22)
		Fungo - Contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard	20% de campos positivos	945.94 (16.19.08)
	Canela em pó	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	100 em 50g	968.38 b (16.14.12)
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 50g	968.38 b (16.14.12)
	Orégano (todas as formas de apresentação)	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	20 em 10g	975.49 AbBb (16.14.21) - Orégano moído 969.44 (16.14.21) - Orégano em flocos
		Insetos inteiros mortos próprios da cultura	20 em 10g	960.51 (16.14.03)
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 10g	975.49 AbBb (16.14.21) - Orégano moído 969.44 (16.14.21) - Orégano em flocos
	Pimenta do reino moída	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	60 em 50g	972.40 A (16.14.23) - Pimenta do reino preta 977.24 (16.14.11) - Pimenta do reino branca
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 50g (preta)	972.40 A (16.14.23) - Pimenta do reino preta 977.24 (16.14.11) - Pimenta do reino branca
6. Cacau e produtos derivados	Cacau em pó ou massa	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco)	25 em 50g	965.38 a (16.02.01)
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 50g	965.38 a (16.02.01)
	Chocolate e produtos achocolatados	Fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas	10 em 100g	965.38 b (16.02.01)

		práticas (não considerados indicativos de risco)		
		Fragmentos de pelos de roedor	1 em 100g	965.38 b (16.02.01)
7. Todos os tipos de alimentos	Alimentos em geral	Areia	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido	975.48 a (16.14.04) - Areia em especiarias, condimentos e vegetais desidratados 941.12 B (43.1.05) - Cinzas insolúveis em ácido - Alimentos em geral
	Funcho e gengibre	Areia	2,0% de areia ou cinzas insolúveis em ácido	975.48 (16.14.04) - Areia 941.12 B (43.1.05) - Cinzas insolúveis em ácido
	Mangerona	Areia	3,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido	975.48 (16.14.04) - Areia 941.12 B (43.1.05) - Cinzas insolúveis em ácido
	Orégano	Areia	3,0% de areia ou cinzas insolúveis em ácido	975.48 (16.14.04) - Areia 941.12 B (43.1.05) - Cinzas insolúveis em ácido

Metodologia

Para realização deste trabalho foram coletados dados através do levantamento eletrônico de 20 (vinte) artigos, nacionais e internacionais, indexados em bases de dados científicos, datando o mais antigo no ano de 1969 e o mais recente em 2015. Foram utilizados esses bancos de dados por serem consideradas fontes confiáveis e de estudos relevantes. Foram pesquisados as palavras chaves nos sites Google acadêmico, FIOCRUZ/IOC, ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Scielo (ScientificElectronic Library Online), Revista do Instituto Adolfo Lutz e Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.

Foram selecionados artigos em português, espanhol e inglês com palavras chaves artrópodes, transmissão de doenças por artrópodes, doenças transmitidas por alimentos contaminados, parasitologia, vetor, formigas na cozinha, transmissão de doenças alimentares por vetores, determinação de artrópode em alimentos pela ANVISA, vetor como transmissor de doenças e limites de tolerância pela ANVISA.

Considerações finais

A presença de artrópodes e/ou vestígios do mesmo em alimentos é um fator de risco para a saúde da população. Foi percorrido durante todo o trabalho bases bibliográficas e científicas que comprovam a transmissão de patógenos por vetores insetos que frequentemente contaminam o alimento.

O órgão responsável fiscalizador, que exerce grande importância no país, determina, em suas disposições, limites de tolerância que são incoerentes quando relacionados aos argumentos citados neste trabalho. Os artrópodes podem ser encontrados em todo o território terrestre, estando sempre relacionado ao ser humano. Além disso, deve-se mencionar que não apenas os artrópodes funcionam como um vetor, mas também partes dele, e deve ter tanta importância quanto, ou até mais, por se passar despercebido em muitos casos, caracterizando-se também como um contaminante de risco à saúde pública.

Portanto, devem ser desenvolvidas novas medidas de boas práticas, orientando os trabalhadores relacionados com o ramo alimentício em todo o país, de modo a buscar diminuir a incidência de casos de doenças transmitidas por alimentos. Em outro âmbito, os órgãos de controle à saúde deveriam rever seus conceitos, de modo que garantam uma segurança maior, levando em consideração que o mínimo contato dos artrópodes com os alimentos provoca risco à integridade da saúde.

Referências

- BARBEIRA, Jeverson. **Pesquisa associa polpa do açaí à transmissão da doença de chagas.** Jornal Unicamp, pag. 3. 10 a 16 de maio 2010.
- BARBOSA, R.L. **Survival in vitro and virulence of Trypanosoma cruzi in acai pulp in experimental acute Chagas Disease.** Journal of food protection, 2012.
- DIAS, João Carlos Pinto. **Doença de Chagas, ambiente, participação e estado.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro 17 (suplemento): p. 165 – 169, 2001.
- DIAS, João Carlos Pinto. **Notas sobre o Trypanosoma cruzi e suas características bioecológicas como agentes de enfermidades transmitidas por alimentos.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 39 (4):370-375, jul-ago, 2006.
- MARQUES, Ana Paula Coelho; ALE-ROCHA, Rosaly; RAFAEL, José Albertino. **Levantamento de formigas (hymenoptera: formicidae) residências em Manaus, estado do Amazonas, Brasil.** Acta Amazonica, 32(1): 133-140. 2002.
- MELLO, Dalva A. et al. **Helmintoses intestinais: I-Conhecimentos, atitudes e percepção da população.** Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 22, n. 2, p. 140-149, 1988.
- NEVES, David Pereira (org) et al. **Livro Parasitologia Humana.** Editora Atheneu, 2005.
- OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de et al. **Avaliação da presença de microrganismos indicadores higiênico-sanitários em alimentos servidos em escolas públicas de Porto Alegre, Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 18, n. 4, p. 955-962, 2013.
- OLIVEIRA, Vanderléia Cristina; MELLO, Rubens Pinto de; D' ALMEIDA, José Mario. **Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico.** Revista Saúde Pública; 36(5):614-20, 2002.
- PELLI, Afonso; TEIXEIRAI, Maxelle Martins; REIS, Maria das Graças. **Ocorrência de formigas em uma área urbana perihospitalar de Uberaba/Brasil.** SaBios: Revista Saúde e Biol., v.8, n.1, p.107-113, jan./abr., 2013.
- PEREIRA, Rogério dos Santos; UENO, Mariko. 2008. **Formigas como veiculadoras de microorganismos em ambiente hospitalar.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 41(5):492-495, set-out, 2008.
- PRADO, Sonia de Paula Toledo et al. **Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana in natura comercializado por ambulantes.** Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso), v. 69, n. 1, p. 55-61, 2010.
- RAMÍREZ, PJ. **La cucaracha como vector de agentes patógenos.** i107:41-53, 1989.

SHIBAO, Julianna et al. **Avaliação da qualidade físico-química de alimentos comercializados em restaurantes self-service.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 68, n. 2, p. 299-304, 2009.

THRONE, James E. et al. **Post-harvest entomology research in the United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service.** Pest management science, v. 59, n. 6-7, p. 619-628, 2003.

THYSSEN, Patricia Jacqueline et al. **O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar.** Cadernos de saúde pública, v. 20, n. 4, p. 1096-1102, jul-ago, 2004.

VARGAS, Carlos Henry Bellot; ALMEIDA, Armando Antunes de. **Identification of insect contaminants of food by the micromorphology of the insect fragments.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 13, n. 3, p. 737-746, 1996.

VEPSALAINEN, K; PISARSKI, B. **The structure of urban ant communities along a geographical gradient from north Finland to Poland. In: Animals in urban environment.** Polish Academy of Sciences. Institute of Zoology: 156-168. 1982.

WHITTAKER, R. H. **New Concepts of Kingdoms of Organisms.** Science, Vol. 163 no. 3863 pp. 150-160. 10 January 1969.