

Os gambás (*Didelphis sp*) e a Cana-de-Açúcar (*Saccharum spp*) na Possível Transmissão Oral do *Trypanosoma cruzi*: Revisão da Literatura

Opossums (*Didelphis sp*) and Sugar cane (*Saccharum Spp*) in the Possible Oral Transmission of *Trypanosoma cruzi*: Literature Review

Elieni Socorro Marques Sousa^{a*}; Mara Rubia de Sousa Barbosa^a;
Isabel Cristina de Castro Gomes^a; Marco Túlio Antônio García-Zapata^a

^aUniversidade Federal de Goiás, GO, Brasil

E-mail: elienimarques@yahoo.com.br

Recebido: 18 de novembro de 2010; Aceito: 21 de fevereiro de 2011.

Resumo

Os surtos da doença de Chagas por ingestão de alimentos contaminados, como o caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*), adquiriram importância mais recentemente, embora não se possa descartar a possibilidade de contaminação de reservatórios silvestres do *Trypanosoma cruzi*, como os gambás (*Didelphis sp*). Conduziu-se revisão sistemática da literatura analisando-se artigos científicos disponíveis na Biblioteca Cochrane, LILACS, MEDLINE e SciELO acerca da contaminação da cana-de-açúcar e/ou gambás por *T. cruzi*, publicados no continente americano entre 1909 e outubro de 2008. Após leitura e discussão da literatura escolhida, selecionaram-se os artigos científicos integrantes desta revisão, que corroboram a importância dos gambás e da cana-de-açúcar na epidemiologia da doença de Chagas. Entretanto, apenas um estudo aborda diretamente o objeto desta pesquisa, enquanto os demais descrevem contaminações experimentais de *Didelphis sp* com diferentes cepas de *T. cruzi*. Os resultados encontrados destacam a importância da cana-de-açúcar e *Didelphis sp* na transmissão oral da doença de Chagas, sugerindo a condução de estudos adicionais sobre a temática.

Palavras-chave: *Trypanosoma cruzi*. *Didelphis*. *Saccharum*. Transmissão. Doença de Chagas.

Abstract

Chagas disease outbreaks through ingestion of contaminated food, such as sugar cane (*Saccharum spp*) juice, have kept attention recently, although the possibility of contamination of wild reservoirs with *Trypanosoma cruzi*, such as opossums (*Didelphis sp*), cannot be overlooked. A systematic literature review was carried out through the analysis of scientific articles available at Cochrane Library, LILACS, MEDLINE, and SciELO about contamination of sugar cane and/or opossum by *T. cruzi*. These papers were published in America from 1909 to October, 2008. After reading and discussing the chosen literature, we selected the scientific articles presented in this research, which corroborate the importance of opossums and sugar cane in Chagas disease epidemiology. Nevertheless, only one study approaches directly the object of this research, whereas the others describe experimental contamination of *Didelphis sp* with different strains of *T. cruzi*. The results show the importance of sugar cane and *Didelphis sp* in the oral transmission of Chagas disease, suggesting, thus, further research on this topic.

Keywords: *Trypanosoma cruzi*. *Didelphi*. *Saccharum*. Chagas Disease.

1 Introdução

A transmissão oral do *Trypanosoma cruzi* ocorre pela ingestão de alimentos contaminados pelo parasito sendo comum entre mamíferos do ciclo silvestre da tripanossomíase, uma vez que estes podem se alimentar de triatomíneos e/ou outros mamíferos infectados. Em todos os casos, a penetração do parasito pode ocorrer pela mucosa oral íntegra ou lesada¹⁻³. Em humanos, esse tipo de transmissão acontece de forma esporádica e circunstancial por ingestão de diferentes tipos de alimentos contaminados pelo parasito, tais como, caldo de cana, polpa de açaí, sopas, comida caseira, leite e carne de caça semicrua. Geralmente são encontrados vetores ou reservatórios infectados nas imediações da área de produção, manuseio ou utilização dos alimentos contaminados.

O *T. cruzi* pode permanecer viável em alimentos por algumas horas ou até dias, dependendo de temperatura, umidade e dessecação. Episódios epidêmicos tendo como fator causal comum a ingestão de produtos contaminados têm sido registrados no Brasil desde 1968¹⁻³. Porém, a transmissão oral do *T. cruzi* no Brasil vem recebendo maior atenção a partir de 2005, em decorrência do surto ocorrido no estado de Santa Catarina.

Embora este não tenha sido o único episódio no país, pois houve casos precedentes em Teutônia (RS) e, em alguns municípios nos estados do Pará, Paraíba e Amazonas. Também há registros desse tipo de ocorrência na Colômbia, Argentina e México⁴.

No episódio de Santa Catarina em 2005, a transmissão relacionou-se ao consumo de caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) em um ponto de venda às margens da rodovia BR 101, no município de Navegantes, no dia 13 de fevereiro de 2005. Foram registrados 45 casos suspeitos de doença de Chagas aguda (DCA) relacionados ao consumo de caldo de cana, tendo sido confirmados 31 casos mediante exames laboratoriais, com cinco pacientes evoluindo para óbito⁵. Em Navegantes foram capturados exemplares de *Didelphis sp* e *Triatoma tibiamaculata*, reservatório e vetor silvestres infectados pelo *T. cruzi*⁶.

Entre janeiro de 2005 e agosto de 2007, a Secretaria de Vigilância em Saúde recebeu notificação de 22 surtos de DCA em vários estados brasileiros. Na maioria dos eventos, pôde-se comprovar a associação da ocorrência de casos com o consumo de alimentos *in natura*, como, caldo de cana (Santa Catarina, 2005), bacaba (Maranhão, Pará, 2006) e açaí (Pará, 2006 e

2007; Amazonas, 2007) e alimentos como a sopa (episódio ocorrido no estado do Ceará) foram consideradas fontes de surtos na transmissão do parasita. Foram identificados 170 casos e registrados 10 óbitos atribuídos à DCA, com letalidade de 6,5%, tendo sido a maior incidência registrada na Região Norte do país⁷.

Considerando-se a repetição de surtos de transmissão oral de DCA envolvendo caldo de cana e a falta de comprovação da forma de contaminação deste produto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca da contaminação de cana-de-açúcar e *Didelphis* sp por *T. cruzi*, destacando-se a importância desses elementos na epidemiologia da doença de Chagas, bem como a produção científica existente sobre este tema.

2 Desenvolvimento

A pesquisa classifica-se como revisão sistemática da literatura do tipo descritivo simples com fontes de dados documentais. Esse tipo de estudo utiliza como fonte de dados a literatura acerca de um tema, empregando métodos sistematizados apresentando uma síntese das evidências relacionadas a uma estratégia específica (Figura 1).

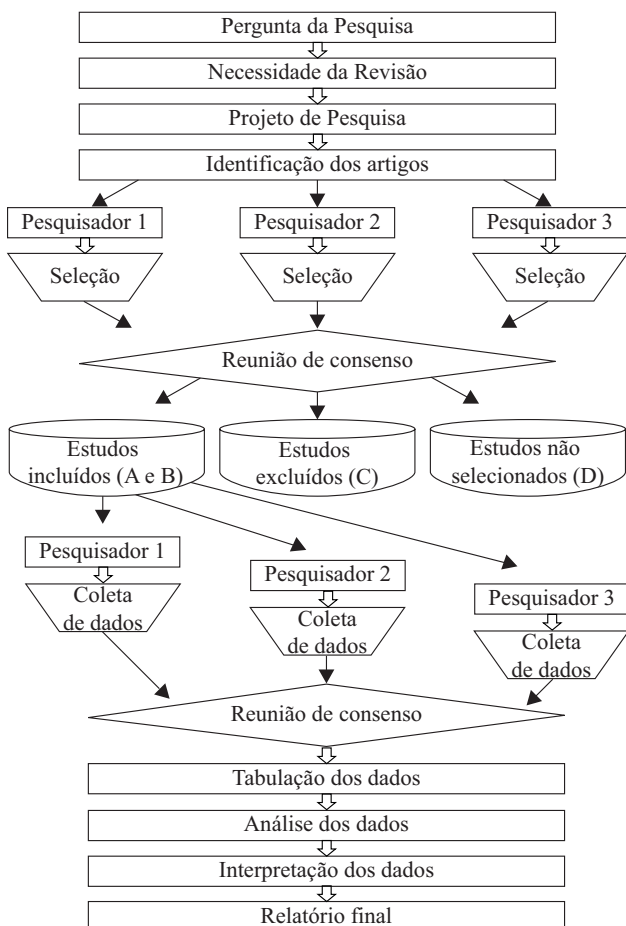


Figura 1: Descrição geral sobre o processo de revisão sistemática da literatura utilizada pelos pesquisadores¹

Este estudo foi realizado no período de outubro a novembro de 2008, em Goiânia-GO, nas salas de informática do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) e Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (UFG), com a coleta de dados por via eletrônica. A análise, interpretação e discussão dos dados foram realizadas no Núcleo de Pesquisa em Parasitas Emergentes e Re-emergentes (NUPEREME) do IPTSP.

2.1 Fontes de dados e seleção dos descritores

A busca de dados foi mediada por três pesquisadores, que optaram por localizar informações prioritariamente na Biblioteca Virtual em Saúde⁸ utilizando as seguintes bases de dados: Biblioteca Cochrane, LILACS, MEDLINE e SciELO. Após consenso, em 13 de outubro de 2008, os pesquisadores escolheram os descritores (*Trypanosoma cruzi* – TC; *Didelphis* sp – DD; *Saccharum* spp – SC) e analisaram sua existência e validade pesquisando-os separadamente por meio do DeCS - Terminologia em saúde⁸ e, em seguida, associando-os entre si, o que resultou em um vasto volume de informações.

2.2 Critérios de inclusão e exclusão, estratégia de busca e metodologia de pesquisa

Foram incluídos neste estudo os artigos publicados no continente americano desde o ano de 1909 (descoberta da patologia de Chagas) até os dias atuais que apresentaram pelo menos dois descritores associados (TC+DD, TC+SC, DD+SC, TC+DD+SC), não havendo restrição concernente ao idioma de publicação. Portanto, foram excluídos todos os artigos que não atendessem a esses critérios.

Primeiramente, os descritores foram divididos entre os pesquisadores, para que fosse feita uma investigação individual, iniciando-se as buscas por resumos de cada estudo encontrado, já obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Na segunda etapa do estudo, os pesquisadores reuniram-se para uma análise mais aprofundada dos artigos selecionados com o intuito de excluir da pesquisa aqueles que se repetissem em mais de uma fonte de dados empregada. Após essa fase, realizou-se a leitura de cada resumo selecionado com a finalidade de avaliar a sua proximidade com os objetivos da pesquisa. Aqueles que apresentaram relação com os objetivos do estudo foram mantidos e os considerados fora deste escopo foram descartados.

Na terceira etapa, o corpo documental foi submetido a uma análise mais criteriosa a fim de extrair dos artigos sua temática principal e sua vinculação mais direcionada aos objetivos propostos. Foram selecionados alguns artigos em seu formato integral, o que propiciou maior riqueza de informações, possibilitando sua análise e discussão.

2.3 Resultados e Discussão

Na primeira etapa da busca de dados foram encontrados 14.028 artigos distribuídos entre as bases de dados anteriormente referidas utilizando os descritores preestabelecidos (Tabela 1).

¹ Adaptado de Sampaio e Mancini (2007)

Tabela 1: Distribuição dos artigos de acordo com a base de dados em que foram localizados utilizando os descritores preestabelecido

Base de dados	Distribuição dos artigos (n°)							Total
	Descritor*							
	TC	DD	SC	TC+DD	TC+SC	DD+SC	TC+DD+SC	
LILACS	2.162	156	65	52	2	0	0	2437
MEDLINE	9.045	873	622	88	2	0	0	10.630
B. Cochrane	47	0	12	0	0	0	0	59
SciELO	630	79	162	31	0	0	0	902
Total	11.884	1.108	861	171	4	0	0	14.028

* TC – *Trypanosoma cruzi*; DD – *Didelphis* sp; SC – *Saccharum* spp.

Atendendo aos critérios de inclusão previamente estabelecidos, buscaram-se os artigos que contivessem no mínimo dois descritores associados, perfazendo um total de 175 estudos. Entre estes, observou-se que 116 (0,83%) se repetiam em diferentes bases, sendo 78 (0,56%) repetidos entre as bases LILACS, MEDLINE e SciELO, 36 (0,26%) entre LILACS e MEDLINE e 2 (0,01%) entre MEDLINE e SciELO (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição dos artigos em mais de uma base de dados, estudos excluídos e os selecionados para prosseguir nesta revisão sistemática

Base de dados	Artigos repetidos	Artigos excluídos	Artigos selecionados
Lilacs, Medline, Scielo	78	52	26
Lilacs e Medline	36	18	18
Lilacs e Scielo	2	1	1
Total	116	71	45

Eliminando-se as repetições de artigos, que totalizaram 71 (0,51), foram selecionados 45 (0,32%) para prosseguir na pesquisa, os quais foram somados aos 59 (0,42%) que não se repetiam, totalizando 104 artigos (0,74%), cujos resumos foram submetidos a uma breve leitura visando verificar sua relação com os objetivos da pesquisa. Dessa forma, foram selecionados 56 artigos (0,40%) para análise após leitura com mais critério e verificou-se que apenas um artigo mantinha relação direta com a temática proposta. Apesar disso, por consenso entre os pesquisadores realizou-se a leitura de 11 (0,078%) artigos na íntegra, obtendo-se informações relevantes que permitiram analisar a importância do *Didelphis* sp na epidemiologia da doença de Chagas (Tabela 3).

Tabela 3: Relação dos artigos selecionados para compor a revisão sistemática de literatura

Continua

Base de dados	Título do artigo	Objetivo do estudo	Método/diagnóstico	Área do estudo	Ano de publicação	Autores
Lilacs	Trypanosoma cruzi: vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host, the opossum <i>Didelphis marsupialis</i>	Analisar <i>T. cruzi</i> nas glândulas perianais de gambás	Exame direto do sangue, imunofluorescência indireta, hemocultura e xenodiagnóstico	Rio de Janeiro, Brasil	1984	Deane <i>et al.</i> , 1984
Lilacs	Contribuição para o estudo dos mecanismos de transmissão do agente etiológico da doença de Chagas	Analisar a eficácia de transmissão de <i>T. cruzi</i> por via oral	Exame direto do sangue, hemocultura e xenodiagnóstico	São Paulo, Brasil	1987	Ribeiro <i>et al.</i> , 1987
Lilacs	The importance of the opossum (<i>Didelphis albiventris</i>) as a reservoir for <i>Trypanosoma cruzi</i> in Bambuí, Minas Gerais state	Pesquisar <i>T. cruzi</i> nas glândulas perianais de gambás	Exame direto do sangue, hemocultura e xenodiagnóstico	Minas Gerais, Brasil	1991	Fernandes <i>et al.</i> , 1991
Lilacs	Trypanosoma cruzi infection in the opossum <i>Didelphis marsupialis</i> : absence of neonatal transmission and protection by maternal antibodies in experimental infections	Analisar a possível proteção de anticorpos maternos aos filhotes de <i>Didelphis</i> sp	Hemocultura e xenodiagnóstico	Rio de Janeiro, Brasil	1994	Jansen <i>et al.</i> , 1994

Base de dados	Título do artigo	Objetivo do estudo	Método/diagnóstico	Área do estudo	Ano de publicação	Autores
Lilacs	Search for <i>Trypanosoma cruzi</i> in the anal glands of wild <i>Didelphis albiventris</i> from Santiago del Estero, Argentina	Estudar <i>T. cruzi</i> nas glândulas perianais de gambás	Exame direto do sangue e xenodiagnóstico	Santiago, Argentina	1995	Conti <i>et al.</i> , 1995
Lilacs	Histopathological study of experimental and natural infections by <i>Trypanosoma cruzi</i> in <i>Didelphis marsupialis</i>	Estabelecer padrões histopatológicos de infecção de <i>T. cruzi</i> em gambás	Exame direto do sangue, hemocultura e Imunofluorescência indireta	Rio de Janeiro, Brasil	1995	Correia <i>et al.</i> , 1996
Lilacs	<i>Trypanosoma cruzi</i> in the anal glands of urban opossums. I- Isolation and experimental infections	Descrever as fases de <i>T. cruzi</i> no interior das glândulas perianais de gambás	Exame direto do sangue, esfregaço corado e xenodiagnóstico	Caracas, Venezuela	1996	Undaneta-Morales <i>et al.</i> , 1996
Lilacs	The opossum <i>Didelphis virginiana</i> as a synanthropic reservoir of <i>Trypanosoma cruzi</i> in Dzidzilché, Yucatán, México	Avaliar o papel de <i>D. virginiana</i> na transmissão peridoméstica de <i>T. cruzi</i>	Exame direto do sangue, microcapilar e xenodiagnóstico	Yucatán e Dzidzilché, México	2002	Ruiz-Pinha <i>et al.</i> , 2002
Lilacs	Survival of <i>Trypanosoma cruzi</i> in sugar cane used to prepare juice	Avaliar a sobrevivência de <i>T. cruzi</i> no caule da cana-de-açúcar contaminada	Exame direto do sangue, QBC e inoculação em camundongos	São Paulo, Brasil	2006	Cardoso <i>et al.</i> , 2006
Medline	<i>Trypanosoma cruzi</i> in the opossum <i>Didelphis marsupialis</i> : parasitological and serological follow-up of the acute infection	Descrever a resposta humoral dos gambás e durante a fase aguda da infecção por <i>T. cruzi</i>	Exame direto do sangue e imunofluorescência	Rio de Janeiro, Brasil	1991	Jansen <i>et al.</i> , 1991
Medline	<i>Trypanosoma cruzi</i> in the sylvatic environment: distinct transmission cycles involving two sympatric marsupials	Comparar a infecção por <i>T. cruzi</i> entre triatomíneos e gambás	Hemocultura e PCR	Mata Atlântica, Brasil	2000	Pinho <i>et al.</i> , 2000

Assim, os estudos selecionados obedecendo à estratégia proposta compuseram esta revisão sistemática de literatura.

Analisando-se a base de dados utilizados para compor esta revisão sistemática da literatura constatou-se que dois (18,18%) são referentes ao MEDLINE e nove (81,82%) ao LILACS (Figura 2).

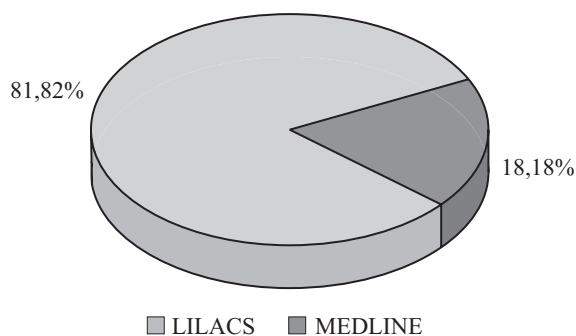


Figura 2: Distribuição dos artigos analisados por base de dados segundo porcentagem

Após a leitura de todos os artigos selecionados, conforme mencionado anteriormente, observou-se que apenas o de Cardoso *et al.*¹⁷ apresentou relação direta com os objetivos propostos para esta revisão sistemática, uma vez que os pesquisadores analisaram a sobrevivência do *T. cruzi* em caldo de cana e destacaram a importância deste produto na transmissão oral do parasito. Por intermédio de experimentos, os autores demonstraram o elevado nível de sobrevivência do *T. cruzi* no colmo da cana-de-açúcar. A metodologia do estudo consistiu em inocular colmos de cana-de-açúcar diretamente com o conteúdo intestinal de triatomíneos infectados com a cepa Y do *T. cruzi*. Aos diferentes intervalos de tempo (0, 1, 4, 6, 12 e 24h) após a contaminação dos colmos, o caldo de cana foi extraído e analisado por método direto, centrifugação em tubo de hematócrito, QBC e inoculação experimental em camundongos. Os autores relataram que houve resultados positivos até 4h após a inoculação pela técnica de centrifugação, até 12h pelo método direto e QBC e até 24h para a inoculação de camundongos. Os animais inoculados apresentaram parasitemia durante um período de observação de 14 dias, demonstrando que *T. cruzi*

exibiu taxa de vida elevada no colmo da cana-de-açúcar.

Pinho *et al.*¹⁹ em um estudo acerca da fase aguda da doença de Chagas com diferentes cepas do *T. cruzi* (Estica F, G-49, G-327 e Y) observaram variações entre elas e descobriram que os gambás podem eliminar algumas cepas do *T. cruzi* de seu organismo, além de demonstrar que os anticorpos IgG controlam a população do parasito na fase aguda da doença, embora não previnam ou controlem a fase crônica da patologia.

Jansen *et al.*¹² utilizaram fêmeas adultas de *Didelphis marsupialis* e suas proles para analisar a possível proteção e transmissão de anticorpos maternos aos filhotes. Utilizando hemocultura e xenodiagnóstico, os pesquisadores não observaram transmissão neonatal do *T. cruzi* em nenhum dos animais testados, porém as mães infectadas transferiram anticorpos IgG específicos às suas proles, o que lhes conferiu proteção parcial contra possíveis infecções experimentais. Os autores concluíram que a contaminação dos filhotes só é possível quando os níveis de anticorpos IgG maternos começam a declinar, o que torna a prole suscetível à infecção pelo *T. cruzi*.

Ribeiro *et al.*¹⁰ utilizaram machos e fêmeas do gambá *Didelphis albiventris* em experimento para analisar a eficácia da transmissão oral do *T. cruzi*. Como parte de sua alimentação, foram fornecidos aos animais camundongos parasitados pela cepa Bolívia do *T. cruzi* ou triatomíneos comprovadamente contaminados pela mesma cepa. Foram realizados exames diretos do sangue, hemocultura e xenodiagnóstico nos animais estudados, registrando-se a ocorrência de 60,0% de infecção em gambás que ingeriram camundongos infectados e 83,3% naqueles que se alimentaram de triatomíneos infectados. Esses resultados são relevantes, pois mostram a possibilidade de transmissão do *T. cruzi* por via oral ou digestiva entre marsupiais, além de destacar a importância de *D. albiventris* na epidemiologia da doença de Chagas.

Jansen *et al.*¹⁸ estudaram filhotes e adultos de *D. marsupialis* para descrever sua resposta humoral (níveis de IgG e IgM) e correlação durante a fase aguda da infecção por *T. cruzi* utilizando as cepas Y, F, G-49 e G-327 inoculadas no lúmen das glândulas anais e no tecido subcutâneo dos animais. Os autores observaram que as cepas G-49 e G-327 produziram infecção de longa duração, sendo a primeira mais infectante. A cepa Y produziu baixo índice de infecção quando inoculada no tecido subcutâneo de gambás, porém os autores demonstraram que essa cepa pode formar colônias extracelulares quando inoculada nas glândulas anais desses animais. Os pesquisadores concluíram que os anticorpos têm papel significativo no controle da infecção por *T. cruzi* em gambás e que os linfócitos T, dependentes ou não, provavelmente agem no início da fase aguda da infecção diminuindo a parasitemia e/ou eliminando algumas cepas do parasito.

Deane *et al.*⁹ inocularam várias cepas do *T. cruzi* em machos e fêmeas da espécie *D. marsupialis* e observaram grande quantidade do parasito nas glândulas anais de todos os animais infectados. Alguns meses após a inoculação das

cepas, dois animais morreram e os demais desenvolveram a mesma patologia, embora não tenham evoluído para óbito. Os pesquisadores concluíram que as glândulas anais dos gambás funcionavam como reservatório de onde o parasito poderia se disseminar para os tecidos e a circulação sanguínea do hospedeiro. Posteriormente, ao se alimentar desse mamífero contaminado, o inseto hematófago se infectaria. Concomitantemente, as glândulas anais deste mamífero podem funcionar como uma forma bastante eficiente de proteção contra a resposta imune do hospedeiro infectado, mostrando a elevada relação entre o *T. cruzi* e seus diversos hospedeiros vertebrados.

Os demais artigos selecionados^{11,13-16} referem-se à pesquisa de infecção natural por *T. cruzi* em *Didelphis* sp em diferentes regiões da América Latina, bem como à realização de abordagens experimentais acerca da contaminação desses animais por determinadas cepas do parasito e observação da infecção. Esses artigos consistiram em demonstrar a captura de marsupiais do gênero *Didelphis* sp em ambiente natural e análise diagnóstica da infecção natural por *T. cruzi*, na maioria das vezes empregando exames direto do sangue, cultura e xenodiagnóstico. Os resultados mostraram média de infecção natural acima de 50%, sendo a prevalência de infecção natural pelo *T. cruzi* nesses marsupiais considerada bastante elevada. Já as avaliações da infecção experimental foram realizadas com a inoculação de variadas cepas do *T. cruzi* por meio de diferentes vias de contaminação: oral, intraperitoneal e subcutânea. Ainda mais, verifica-se que no momento atual os gambás continuam sendo fonte alimentar importante de triatomíneos vetores da doença de chagas humana²⁵, entretanto, não são encontrados trabalhos relacionados e recentes ao tema em questão, ou seja, que avaliem a possibilidade da transmissão oral da doença de Chagas através da cana de açúcar contaminada por secreções anais de gambás.

Com base nas considerações feitas, verificou-se que os gambás podem eliminar seletivamente algumas cepas do *T. cruzi*, tendo sido observado alto grau de infecção por esta via. Isto mostra que as glândulas anais podem funcionar como câmara de difusão para antígenos do parasito, ou seja, neste local, *T. cruzi* está protegido dos mecanismos desenvolvidos pelo hospedeiro para controlar sua população²⁰.

Essas características fizeram com que os gambás fossem considerados pelos autores de todos os artigos referidos como disseminadores em potencial do *T. cruzi*, revelando-os como fator desencadeante e contribuinte na transmissão desse parasito, visto que, seus hábitos altamente sinantrópicos constituem importante ligação entre os ambientes silvestre e domiciliar.

3 Conclusão

Constatou-se, por meio desta pesquisa, a carência de literatura a respeito da temática abordada, visto que, de acordo com a metodologia adotada, apenas um artigo científico correspondeu aos objetivos preestabelecidos.

Entretanto, a análise dos dados levantados pela revisão

sistemática da literatura mostrou-se relevante, pois apontou a importância da cana-de-açúcar como meio viável de sobrevivência do *T. cruzi*, mostrando-se um veículo potencial de transmissão do tripanossomo. Nesse sentido, o estudo também pôde evidenciar os *Didelphis* sp como reservatórios colaboradores na epidemiologia da Doença de Chagas.

Os resultados encontrados sugerem a necessidade de produção de novos estudos referentes a esta temática, principalmente relacionando a cana-de-açúcar, aos *Didelphis* sp e ao *T. cruzi* tendo como caráter investigativo a contaminação oral dos seres humanos pelo *T. cruzi*, já que esse tipo de transmissão tem caráter habitual no ciclo enzoótico primitivo desse parasita²¹.

Além desse fator, o desenvolvimento de novas pesquisas nessa temática justifica-se pelo fato de que as medidas preventivas da disseminação do *T. cruzi* baseiam-se na eliminação do vetor e monitoramento das possíveis formas de transmissão do parasito. Até o momento, não foram desenvolvidos novas tecnologias ou tratamentos (como a elaboração de vacinas) que possam ser capazes de conter o aparecimento de novos surtos da doença de Chagas²².

O conhecimento aprofundado a respeito das formas de transmissão do *T. cruzi* pode trazer subsídios a fim de se elaborar medidas preventivas e sanitárias para conter a evolução da epidemia de Chagas, já que esta ainda é considerada um dos problemas mais graves em saúde pública em toda a América Latina²¹.

Considerando a associação dos resultados obtidos e a ocorrência de surtos de transmissão oral ao longo dos anos, propomos o desenvolvimento de estudo experimental referente à contaminação da cana-de-açúcar por *T. cruzi* por intermédio da inoculação direta de cepas deste protozoário provenientes das glândulas perianais de *D. albiventris*.

Referências

1. Lana M, Tafuri WL. *Trypanosoma cruzi* e doença de Chagas. In: Neves DP, Melo AL, Linardi PM. Parasitologia humana. São Paulo: Atheneu; 2004. p.73-96.
2. Dias JCP. Epidemiologia. In: Brener Z, Andrade AZ, Barral-Neto M. *Trypanosoma cruzi* e doença de Chagas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.48-74.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: MS; 2005 [acesso em 22 out 2008] Disponível em http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf
4. Dias JCP. Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. Rev Soc Bras Med Trop 2006;39(4):370-5.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Técnica. 2005. Doença de Chagas Aguda relacionada à ingestão de caldo de cana em Santa Catarina, Brasília, DF; 2005. [acesso em 12 nov 2008] Disponível em http://189.28.128.100/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21266.
6. Roque ALR, Xavier SCC, Rocha MG, Duarte ACM, D'Andrea PS, Jansen AM. *Trypanosoma cruzi* transmission cycle among wild and domestic mammals in three areas of orally transmitted Chagas disease outbreaks. Am J Trop Med Hyg 2008;79:742-9.
7. Gontijo ED, Santos SE. Mecanismos principais e atípicos

- de transmissão da doença de Chagas. Ministério da Saúde, Fiocruz; 2008. [acesso em 20 out 2008]. Disponível em <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=173>.
8. BIREME. Biblioteca Virtual em Saúde. São Paulo: Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. [acesso em 13 out. 2008]. Disponível em www.bireme.br
9. Deane MP, Lenzi HL, Jansen A. *Trypanosoma cruzi*: vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host, the opossum *Didelphis marsupialis*. Mem Inst Oswaldo Cruz 1984;79:513-5.
10. Ribeiro RD, Garcia TAR, Bonomo WC. Contribuição para o estudo dos mecanismos de transmissão do agente etiológico da doença de Chagas. Rev Saúde Pública 1987;21:51-4.
11. Fernandes AJ, Chiari E, Rodrigues RR, Dias JCP, Romanha AJ. The importance of the opossum (*Didelphis albiventris*) as a reservoir for *Trypanosoma cruzi* in Bambuí, Minas Gerais state. Mem Inst Oswaldo Cruz 1991;86:81-5.
12. Jansen AM, Madeira FB, Deane MP. *Trypanosoma cruzi* infection in the opossum *Didelphis marsupialis*: absence of neonatal transmission and protection by maternal antibodies in experimental infections. Mem Inst Oswaldo Cruz 1994;89:41-5.
13. Conti O, Schweigman NJ, Pietrokovsky S, Botazzi V, Wisnivesky-Colli C. Search for *Trypanosoma cruzi* in the anal glands of wild *Didelphis albiventris* from Santiago del Estero, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz 1995;90:687.
14. Carreira JCA, Jansen AM, Deane MP, Lenzi HL. Histopathological study of experimental and natural infections by *Trypanosoma cruzi* in *Didelphis marsupialis*. Mem Inst Oswaldo Cruz 1996;91:609-18.
15. Urdaneta-Morales S, Nironi I. *Trypanosoma cruzi* in the anal glands of urban opossums. I- Isolation and experimental infections. Mem Inst Oswaldo Cruz 1996;91:399-403.
16. Ruiz-Piña HA, Cruz-Reyes A. The opossum *Didelphis virginiana* as a synanthropic reservoir of *Trypanosoma cruzi* in Dzidzilché, Yucatán, México. Mem Inst Oswaldo Cruz 2002;97:613-20.
17. Cardoso AVN, Lescano SAZ, Amato Neto V, Gakiya E, Santos SV. Survival of *Trypanosoma cruzi* in sugar cane used to prepare juice. Rev Inst Med Trop São Paulo 2006;48:287-9.
18. Jansen AM, Leon L, Machado GM, Silva MH, Souza-Leão SM, Deane MP. *Trypanosoma cruzi* in the opossum *Didelphis marsupialis*: parasitological and serological follow-up of the acute infection. Exp Parasitol 1991;73:249-59.
19. Pinho AP, Cupolillo E, Mangia RH, Fernandes O, Jansen AM. *Trypanosoma cruzi* in the sylvatic environment: distinct transmission cycles involving two sympatric marsupials. Trans R Soc Trop Med Hyg 2000;94:509-14.
20. Deane MP, Jansen AM. Another *Trypanosoma*, distinct from *T. cruzi*, multiplies in the lumen of anal glands of the opossum *Didelphis marsupialis*. Mem Inst Oswaldo Cruz 1986;81:131-2.
21. Cavalcanti LPG, Rolim DB, Neto RJP, Vilar DCLF, Nogueira JOL, Pompeu MML et al. Microepidemia de doença de Chagas aguda por transmissão oral no Ceará. Cad Saúde Coletiva 2009;17(4):911-21.
22. Dias JCP. Elimination of Chagas disease transmission: perspectives. Mem Instituto Oswaldo Cruz 2009;104(1):41-5.
23. Sampaio RF, Mancini MC. Estudo de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Rev Bras Fisioterapia 2007;11(1):83-9.
24. Catalán NL. Enfermedad de Chagas. Gastroenterol Latinoam 2010;21(2):292-7.
25. Villela MR, Rodrigues VLCC, Casanova C, Dias JCP. Análise da fonte alimentar de *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) e sua atual importância. Como vetor do *Trypanosoma cruzi*. Rev Soc Bras Med Tropical 2010;43(2):125-8.