

Doença de **CHAGAS** e evolução

Antonio Teixeira

N.Cham 616.937.3 T266d 2007

* Autor: Teixeira, Antonio R L(Raimundo)

Título: Doença de Chagas e evolução .



10069010

Ac. 199911

Ex.4 BCE

EDITORA

UnB

FINATEC

FUNDAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS
CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS



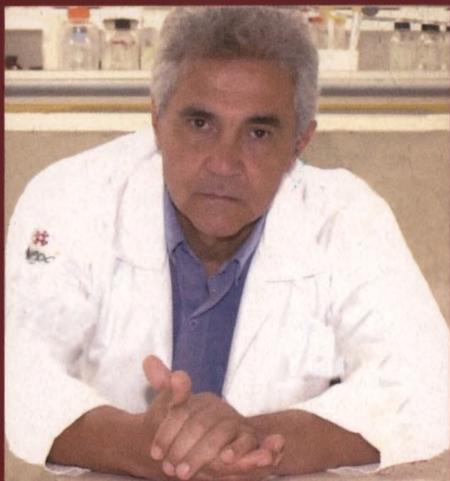


Foto : J. Freitas

ANTONIO TEIXEIRA diplomou-se em Medicina pela Universidade Federal da Bahia, onde exerceu a docência. Tem doutorado em Patologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Fez pós-doutorado no National Institutes of Health, EUA, e diversos estudos científicos na Universidade Cornell, de Nova York, no L'Institut de Cancérologie et d'Immunogénétique, em Villejuif, França, e no Departamento de Imunologia da Universidade de Manitoba, Canadá. A Commonwealth, a Fulbright Foundation e o Ministère des Affaires Étrangères da França concederam-lhe bolsas de pesquisa. Professor titular da Universidade de Brasília, atualmente leciona a disciplina Parasitologia. Sua atividade de pesquisa científica está concentrada no tema doença de Chagas. Diante da abrangência do tema e da necessidade de abordá-lo com o auxílio de diversas metodologias, ele estabeleceu o Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa em Doença de Chagas e, juntamente com colegas nas áreas de genética, bioquímica, imunologia, parasitologia, patologia e clínica médica, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Patologia Molecular na Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. Tem mais de uma centena de trabalhos científicos publicados em revistas nacionais e internacionais indexadas. Doutor Antonio Teixeira é Pesquisador Sênior 1A do CNPq.

Doença de Chagas e evolução



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

REITOR

Timothy Martin Mulholland

VICE-REITOR

Edgar Nobuo Mamiya



DIRETOR . Henryk Siewierski

DIRETOR-EXECUTIVO . Alexandre Lima

CONSELHO EDITORIAL : Beatriz de Freitas Salles . Dione Oliveira Moura . Henryk Siewierski .

Jader Soares Marinho Filho . Lia Zanotta Machado . Maria José Moreira Serra da Silva .

Paulo César Coelho Abrantes . Ricardo Silveira Bernardes . Suzete Venturelli

FUNDAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS – FINATEC

CONSELHO SUPERIOR

Presidente: Prof. Antonio Manoel Dias Henriques

Conselheiros:

Prof. André Pacheco de Assis

Prof. João Manoel Dias Pimenta

Prof. Antonio Raimundo Lima Cruz Teixeira

Prof. José Maurício Santos Torres da Motta

Prof. Augusto César Bittencourt Pires

Prof. Márcio Nunes I Aranha Oliveira

Prof. Fernando Jorge Rodrigues Neves

Prof. Milton Luiz Siqueira

Prof. Guilherme Sales S. Azevedo Melo

Prof. Valdir Filgueiras Pessoa

Prof. Ivan Marques de Toledo Camargo

CONSELHO FISCAL

Presidente: Prof. Nelson Martin

Conselheiros:

Prof. José Imana Encinas – Titular

Prof. Roberto Francisco Bobenrieth Miserda – Titular

Prof. Flamínio Levy Neto – 1º Suplente

Prof. Edson Paulo da Silva – 2º Suplente

Prof. Zulmira Guerrero M. Lacava – 3º Suplente

DIRETORIA EXECUTIVA

Prof. Sadek Crisóstomo Absi Alfaro – Diretor Presidente

Prof. Carlos Alberto Bezerra Tomaz – Diretor Secretário

Prof. Francisco Ricardo da Cunha – Diretor Financeiro



Antonio Teixeira

Doença de Chagas e evolução



Brasília, 2007

EDITORA

UnB

FINATEC 

Este livro foi aprovado pelo Conselho Editorial da Universidade de Brasília e a edição apoiada pela **Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos - FINATEC**

Equipe editorial

Rejane de Meneses · SUPERVISÃO EDITORIAL
Sonja Cavalcanti · ACOMPANHAMENTO EDITORIAL
Rejane de Meneses e Yana Palankof ·
PREPARAÇÃO DE ORIGINAIS E REVISÃO
Formatos Design Gráfico · CAPA
Fernando Manoel das Neves · Ivanise Oliveira de Brito · EDITORAÇÃO ELETRÔNICA
Elmano Rodrigues Pinheiro · ACOMPANHAMENTO GRÁFICO

Copyright © 2007 by Antonio Teixeira

Impresso no Brasil

Direitos exclusivos para esta edição:

Editora Universidade de Brasília	Finatec – Universidade de Brasília
SCS Q. 2 - Bloco C - nº 78	Campus Universitário Darcy Ribeiro
Ed. OK – 1º andar	Ed. Finatec – Asa Norte
70302-907 – Brasília-DF	70910-900 – Brasília-DF
Tel.: (61) 3035-4211	Tel.: (61) 3348-0400
Fax: (61) 3035-4223	Fax: (61) 3307-3201
www.editora.unb.br	www.finatec.org.br
www.livrariauniversidade.unb.br	<i>e-mail:</i> finatec@finatec.org.br
<i>e-mail:</i> direcao@editora.unb.br	

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por qualquer meio sem a autorização por escrito das Editoras.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

T266 Teixeira, Antonio
 Doença de Chagas e evolução / Antonio Teixeira. – Brasília : Editora
 Universidade de Brasília : Finatec, 2007.
 310 p.

ISBN: 85-230-0858-6 Editora Universidade de Brasília
ISBN: 85-85862-34-3 Finatec

1. Clínica médica. 2. Doença de Chagas. 3. *Trypanosoma cruzi*. 4. Genética.
5. Patologia – evolução.

CDU 61

IN MEMORIAM

Ao meu avô Firmino, fazendeiro que sucumbiu à doença de Chagas, aos 42 anos de idade, deixando a avó Virginia e seis filhos órfãos.

Aos meus pais, Deraldo e Flora, que me ensinaram a aprender fazendo e a amar a liberdade.

Nota do autor

A vida nunca foi lógica, tampouco parece lógica a via que me conduziu a esta análise do que seria uma possível contribuição à ciência. Entretanto, ao longo de quarenta anos de militância na pesquisa sobre a doença de Chagas foi possível, neste ponto, avaliar como tem sido o percurso da produção do conhecimento que, finalmente, aparece em forma de capítulos deste livro.

O olhar retrospectivo mostra uma periodicidade nesta forma de prestação de contas perante a sociedade que patrocinou a produção científica. Se dissesse ao leitor que não planejei fazê-la, poderia ser reprovável, diante da exigência de alguns fóruns de estringência que admitem que o intuitivo não participe significativamente do processo de construção do conhecimento. Porém, seria recomendável usar uma citação como alibi: “Intuição é o que você não sabe que sabe, mas sabe”, frase que li na autobiografia do genial Tostão. Mais além, esta prestação de contas pode evidenciar a idéia de que gostaria de continuar sendo depositário da confiança da sociedade.

Intuitivamente, parei para lançar olhar retrospectivo a cada dez anos. Em 1977, escrevi o capítulo *Immunoprophylaxis against Chagas disease*, do livro *Immunity to blood parasites of animals and man*, da série *Advances in experimental medicine and biology*, editado por L. H. Miller, J. A. Pino e J. J. McKelvey Jr., Plenum Press, New York. Em 1987, convidado pelo editor E. S. L. Soulsby, escrevi o capítulo *The stercorearian trypanosomes* para o livro *Immune responses in parasitic infections: immunology, immunopathology and immunoprophylaxis*, CRC Press, Boca Raton, Flórida. Novamente, em 1996, convidado a contribuir para o capítulo “Autoimmunity in Chagas Disease”, do livro *Microorganisms and autoimmune diseases*, da série *Infectious Agents and Pathogenesis*, editado por H. Friedman, N. R. Rose, M. Benedelli, Plenum Press, London. E, em 2006, convidado para contribuir com o artigo de revisão “Evolution and pathology in Chagas disease”, para o conceituado jornal científico *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, do Rio de Janeiro. Essa frequência na apresentação de artigos de revisão, que considero parcimoniosa, pode ser explicada no mundo científico, que considera a produção da verdadeira contribuição ao conhecimento novo mais significativa que o papel de sua divulgação.

A percepção desse segundo livro nasceu de negociações com os editores de jornais científicos que cederam o direito sobre os artigos antes publicados na língua inglesa. Esta também foi a gênese do primeiro livro, intitulado *Doença de Chagas e outras doenças por trypanossomos*, publicada pela Editora Universidade de Brasília/CNPq em 1987. No prefácio do livro, o saudoso Professor Phillip Marsden destaca:

Um dos maiores problemas em biomedicina ainda é a comunicação. Por exemplo, quem no Brasil tem conhecimento dos avanços recentes, neste campo, que se conquistaram na China e na União Soviética? Um fator dominante deste isolamento que atinge muitos povos é a linguagem. Não se prevê o advento de um esperanto científico neste momento. Uma solução parcial é publicar o material de referência útil em mais de uma língua.

Sigo até hoje essa recomendação de Phil Marsden. Dessa forma, o livro foi elaborado para o acesso do leitor curioso, que não necessariamente se limita ao especialista.

Outra constatação que pode ser feita pelo leitor ao seguir para as próximas páginas é que Guimarães Rosa estava certo ao afirmar: “Ciência é mutirão de muitos”. A construção coletiva do saber é marca de quatro décadas de experiência descrita aqui. Jamais esta obra teria sido possível se o autor não tivesse tido a felicidade de juntar jovens de diversas origens, tendo como único argumento a força da idéia na investigação de uma doença intrinsecamente presente na vida das famílias. E nada mais pode ser dito, pois jamais foi garantido o que vai acontecer na pesquisa feita no Brasil no ano seguinte. E, finalmente, o melhor de tudo: a vida é algo muito precioso para ser dedicada à segunda coisa que mais se ama. Feita a escolha, chegam as forças necessárias à construção do saber.

Tenho enorme débito com todos que contribuíram direta ou indiretamente com a realização do trabalho apresentado neste livro. Muitos deles, que permanecem no anonimato, tiveram uma participação significativa na organização dos meios para execução do trabalho. Outros, os colaboradores, são reconhecidos pelos nomes na literatura citada na obra. Os agradecimentos estendem-se às fontes de fomento à pesquisa e à pós-graduação: Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério da Ciência e Tecnologia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) Ministério da Educação, Divisão de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde e Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec).

Sou particularmente reconhecido à Universidade de Brasília (UnB), que ao longo desses anos me tem oferecido a ambiência aconchegante essencial para o cumprimento da missão compartilhada na produção e na transmissão de conhecimento novo. O reconhecimento estende-se à Universidade Federal de Minas Gerais, que me acolheu e me concedeu o título de Doutor mediante defesa direta de tese. Agradeço ainda à Cornell Medical College e a outras instituições no exterior que me ajudaram no ritual de passagem em busca de conhecimento.

O livro foi escrito com o cuidado necessário, de forma que cada informação expressa em frase ou parágrafo está sustentada em citações que identificam a origem

do conhecimento empregado na elaboração do conceito. Possivelmente, uma intenção do autor foi dar continuidade ao seu papel de instigador da discussão pertinente ao tema. Nesse particular, cuidou-se de fazer um livro não dogmático, provocativo e mesmo polêmico no sentido de que o progresso da ciência requer o embate das idéias expostas com foco no conhecimento e com auxílio da tolerância, prática verdadeiramente religiosa na época em que vivemos.

Brasília
Novembro de 2006

Endereço dos colaboradores

Ana Carolina Bussacos

Antonio Teixeira

Clever Gomes Cardoso

David Neves

Glória Restrepo-Cadavid

Izabela M. Dourado Bastos

Jaime M. Santana

Liana Lauria-Pires

Mariana Machado Hecht

Meire Lima

Nadjar Nitz

Teresa Cristina d'Assumpção

Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa em Doença de Chagas
Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília
Caixa Postal 04536. CEP 70.919-970
Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Christine A. Romana

Laboratoire de Géographie Physique, Université de Paris V, UMR 8591, CNRS.

1 place Aristide Briand, 92195 Meudon.

Pesquisadora Associada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (Brasil) e responsável pelo Grupo Intensa do Laboratório de Geografia Física (UMR 8591) do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS).

Cleudson Nery de Castro

Núcleo de Medicina Tropical

Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília

70.900-910, Brasília, Distrito Federal, Brasil

Liléia Diotaiuti

Centro de Pesquisas René Rachou, Fiocruz.

Av. Augusto de Lima 1715, 30190-002, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Nancy R. Sturm

Department of Immunology, Microbiology and Molecular Biology, David Geffen School of Medicine, University of California at Los Angeles, USA

Silene de Paulino Lozzi

Departamento de Genética e Morfologia

Instituto de Biologia, Universidade de Brasília

70.900-910, Brasília, Distrito Federal, Brasil

Sumário

PREFÁCIO 15

Evando Mirra de Paula e Silva

CAPÍTULO 1

A ORIGEM DOS SERES VIVOS 19

Nadjar Nitz

Ana Carolina Bussacos

Antonio Teixeira

CAPÍTULO 2

OS JOGOS EÔNICOS 29

Antonio Teixeira

CAPÍTULO 3

O AGENTE INFECCIOSO E O HOSPEDEIRO 51

Antonio Teixeira

Mariana M. Hecht

CAPÍTULO 4

REDES ENTRELAÇADAS 59

Nancy R. Sturm

Antonio Teixeira

CAPÍTULO 5

DIVERSIDADE E TROCAS GENÉTICAS 65

Antonio Teixeira

Nancy R. Sturm

	CAPÍTULO 6	
IMUNIDADE ADQUIRIDA CONTRA INFECÇÕES PELO <i>TRYPANOSOMA CRUZI</i>	73	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	<i>Nadjar Nitz</i>	
	CAPÍTULO 7	
APRESENTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA DE CHAGAS	79	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	CAPÍTULO 8	
PATOLOGIA DA DOENÇA DE CHAGAS HUMANA	89	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	CAPÍTULO 9	
PATOLOGIA COMPARADA DA DOENÇA DE CHAGAS	103	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	CAPÍTULO 10	
PATOGÊNESE DA DOENÇA DE CHAGAS	131	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	CAPÍTULO 11	
TRANSFERÊNCIA HORIZONTAL DE SEQÜÊNCIAS DE MINICÍRCULOS DE kDNA DE <i>TRYPANOSOMA CRUZI</i> PARA O GENOMA DO HOSPEDEIRO VERTEBRADO	139	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	<i>Nadjar Nitz</i>	
	CAPÍTULO 12	
HERANÇA DE kDNA E PATOGÊNESE	151	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	<i>Cleber Gomes Cardoso</i>	
	CAPÍTULO 13	
A EVOLUÇÃO	159	
	<i>Antonio Teixeira</i>	

CAPÍTULO 14	
TRATAMENTO	167
<i>Liana Lauria-Pires</i>	
<i>Cleudson Nery de Castro</i>	
CAPÍTULO 15	
PERSPECTIVA DE NOVAS DROGAS PARA TRATAMENTO DA	
DOENÇA DE CHAGAS	181
<i>Izabela M. Dourado Bastos, David Neves, Meire Lima,</i>	
<i>Gloria Restrepo-Cadavid e Jaime Santana</i>	
CAPÍTULO 16	
TRITOMÍNEOS	205
<i>Liléia Diotaiuti</i>	
CAPÍTULO 17	
O CONTROLE DA TRIPANOSSOMÍASE AMERICANA REQUER	
VIGILÂNCIA ECOLÓGICA E SOCIAL DA EMERGÊNCIA DO RISCO	233
<i>Christine A. Romana</i>	
CAPÍTULO 18	
O CONTROLE DA TRANSMISSÃO DA DOENÇA DE CHAGAS E A	
PESQUISA SOBRE TRITOMÍNEOS	253
<i>Silene P. Lozzi</i>	
<i>Teresa Cristina d'Assumpção</i>	
CAPÍTULO 19	
ANÁLISE ECONÔMICA DA DOENÇA DE CHAGAS	275
<i>Antonio Teixeira</i>	
<i>Ana Carolina Bussacos</i>	
CAPÍTULO 20	
ASPECTOS MÉDICO-SOCIAIS DA DOENÇA DE CHAGAS	293
<i>Antonio Teixeira</i>	
GLOSSÁRIO	305

CAPÍTULO 16

Triatomíneos

Liléia Diotaiuti

Os ciclos de vida dos seres vivos envolvidos na transmissão, na perpetuação e na circulação do *Trypanosoma cruzi*, agente da doença de Chagas humana, estão intimamente relacionados. Caracteristicamente, os triatomíneos são os hospedeiros intermediários e os vetores do protozoário para os mamíferos, estando envolvidos num processo de adaptação que já vem desde o período quaternário (Mesozoico, Cretáceo) há mais de 90 milhões de anos. Naquela época, já havia sinais de início da enzootia envolvendo mamíferos onívoros, particularmente marsupiais, tatus e tamanduás. Há indícios de que àquela época a via oral era a principal rota de contaminação dos mamíferos. Entretanto, não se pode descartar a importância da transmissão vetorial pela contaminação do local da picada dos triatomíneos, os quais já haviam desenvolvido o hábito de alimentarem-se de sangue (hematofagia). Ainda hoje, a hematofagia constitui-se em importante requerimento bioquímico e alimentar determinante da proximidade dos triatomíneos com os mamíferos silvestres e/ou com o homem. A adaptação de várias espécies de triatomíneos ao peri e ao intradomicílio teria propiciado a grande endemia conhecida como doença de Chagas, com maior letalidade no hemisfério ocidental. O estudo que identifica e caracteriza os hábitos dos triatomíneos tem importância reconhecida, pois fornece o conhecimento básico necessário para desalojar as principais espécies transmissoras do *T. cruzi* para o homem, mediante borrifação do peri e do intradomicílio com piretróides. O sucesso alcançado recomenda continuação do trabalho para evitar a reinfestação e assegurar o controle da transmissão vetorial da doença de Chagas humana.

Transmissão vetorial da doença de Chagas

Os vetores da doença de Chagas pertencem à subordem Triatominae, e, como todos os hemípteros, desenvolvem-se em diversos estádios. Após a fase de ovo, passam



por cinco fases imaturas (ninfas de primeiro a quinto estágio) antes de atingir o estágio adulto (Figura 16.1). Todas as fases são hematófagas estritas. Nos estádios mais jovens, um único repasto pode garantir a muda; a partir do quarto estágio, o inseto precisará alimentar-se mais de uma vez para obter o sangue necessário a seu metabolismo. Esse fato tem importância epidemiológica, uma vez que, quanto mais repastos ele realize, maior é a chance de o inseto se infectar ao ingerir sangue de um hospedeiro infectado, ou de transmitir o *Trypanosoma cruzi*, caso ele próprio já albergue o parasito no seu trato digestório. Em condições controladas de laboratório, sua evolução completa-se em cerca de quatro meses, variando de acordo com a espécie.¹ Na natureza, entretanto, esse período é geralmente mais longo, dependendo das condições de temperatura, umidade e disponibilidade de alimento.²

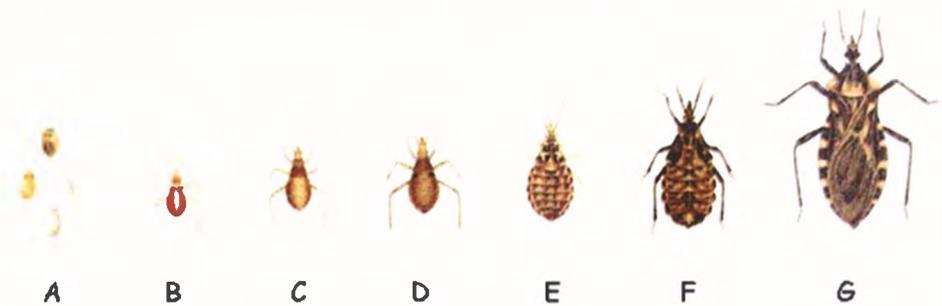


Figura 16.1 Ciclo de vida de *Panstrongylus megistus*: ovos, ninfas de primeiro a quinto estádios e fêmea adulta

Fonte: Jurberg et al., 2004

Características biológicas dos triatomíneos

Uma fêmea de *Triatoma infestans* (Figura 16.2) é capaz de colocar até seiscentos ovos durante sua vida, que pode durar cerca de um ano e meio. O período médio de incubação é de 18-20 dias. Como as ninfas não possuem órgãos genitais desenvolvidos, somente os adultos são capazes de copular ao longo da vida reprodutiva.

Apesar de resistirem a jejum prolongado em ambiente com temperatura e umidade adequadas,¹ só evoluirão depois de alimentados. A atividade dos triatomíneos é predominantemente noturna, variando o horário com a espécie. Por exemplo, *T. infestans* tem dois picos de atividade, um no início da noite e outro no início do dia, que corresponderiam a movimentações na busca de alimento e de esconderijo, respectivamente. A atividade é controlada pela luz, tendo a temperatura o papel de moduladora do nível de atividade.^{3,4} O estudo de outras espécies tem revelado interessantes variações, como para *Triatoma braziliensis*, espécie relacionada a ambientes secos, com muito calor e luz. No laboratório, a espécie apresenta preferência por temperaturas mais altas quando comparada com outros triatomíneos e apresenta o principal pico de atividade no final do período diurno, como adequação aos hábitos noturnos dos

roedores que lhes servem como hospedeiros naturais.^{5,6} Vivendo entre frestas de pedras que podem atingir temperaturas muito altas no meio do dia (próximas a 70° C), à tardinha, quando a temperatura ameniza, os triatomíneos saem dos esconderijos e podem atacar, mesmo à luz do dia, possíveis fontes alimentares que estejam disponíveis, inclusive as pessoas ou os animais que descansam à sombra das pedras.

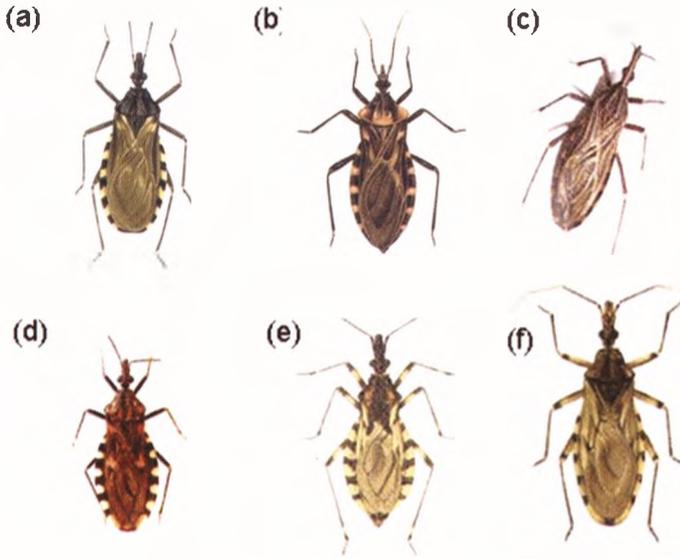


Figura 16.2 Principais espécies de triatomíneos vetores do *Trypanosoma cruzi*: A) *Triatoma infestans*; B) *Panstrongylus megistus*; C) *Rhodnius prolixus*; D) *Triatoma pseudomaculata*; E) *Triatoma brasiliensis*; F) *Triatoma sordida*

Fonte: A, B e D: Jurberg et al., 2004; C e F, arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

Hematofagia

O fato de os triatomíneos serem hematófagos obrigatórios em todo o seu desenvolvimento estabelece estreito relacionamento desses insetos com as fontes de alimentação – principalmente aves, mamíferos e, raramente, outros animais, como répteis e anfíbios – influenciando decisivamente sua biologia e comportamento. Algumas espécies são extremamente adaptadas a determinada fonte alimentar, apenas sobrevivendo no microambiente do próprio hospedeiro. Outras são mais ecléticas e podem viver em diferentes ambientes, associadas às diferentes fontes de alimentação. No primeiro grupo encontram-se, por exemplo, as espécies do gênero *Psammolestes*, que colonizam ninhos de aves da família Furnariidae. Nas condições habituais de laboratório, difi-





cilmente ninfas desses insetos chegam à fase adulta ou se mantêm por mais de uma geração. Também o *T. infestans* pode ser considerado bem adaptado ao ambiente representado pela casa e às fontes alimentares ali presentes (homem, cão, gato, roedores, galinhas, etc.), com poucas chances de sobrevivência no ambiente natural, exceto na sua área de origem na Bolívia, onde forma pequenas colônias em associação a roedores silvestres.⁷ Diferentemente dos *Psammolestes*, *T. infestans* adapta-se muito bem às condições de insetário, alimentando-se do sangue das mais variadas fontes (aves, roedores, etc.), permitindo sua extensiva propagação. Algumas espécies, como o *Panstrongylus megistus* e o *T. brasiliensis*, possuem fontes alimentares mais diversificadas.

Estudos têm demonstrado relação entre ecletismo e diversidade intra-específica, sendo considerada a adaptação aos ecótopos um processo de evolução com simplificação genética.⁸ Naturalmente, essas espécies são mais vulneráveis às variações ambientais, podendo desaparecer da natureza em situações de desequilíbrio ecológico ou tornando-se mais suscetíveis a ações de controle, como ocorre com o *T. infestans* e com o *Rhodnius prolixus* da América Central. Ao contrário de outros triatomíneos de maior valência ecológica, como *P. megistus*,⁹ *T. infestans* utiliza interessante mecanismo biológico para compensar essa tendência de simplificação genética, por meio de um sistema de fecundação poliândrico, onde a fêmea copula sucessivamente com vários machos.¹⁰

O hábito alimentar dos triatomíneos também interferem na sua adaptação aos ambientes. A competição pelo alimento é importante fator a estimular o vôo dos adultos na busca de novos ambientes no período infestante.¹¹ Para o *P. megistus*¹² e o *T. brasiliensis*,¹³ esse período corresponde aos meses chuvosos; para o *T. sordida*, ao contrário, ao início da estação seca.¹¹

Adaptação de triatomíneos ao hábitat humano

As alterações ambientais colaboram para a propagação dos triatomíneos no ambiente artificial, podendo gerar situações extremas descritas na literatura, como as representadas pelo encontro de 6.043 *T. infestans* em uma única casa no Brasil¹⁴ e mais de 11 mil *R. prolixus* em uma casa de Honduras.⁸ No Estado de Minas Gerais, o aumento da população de *T. sordida* esteve associado à formação de campos de pastagem num primeiro momento¹⁵ e ao aumento da plantação de algodão num segundo momento.¹⁶ O ambiente artificial oferece diversos esconderijos e fartura alimentar durante o ano, sendo altamente estável. Graças a essa estabilidade, as populações domiciliares de triatomíneos podem atingir altas densidades, ao contrário do que usualmente ocorre no ambiente silvestre.¹⁷ Dessa forma, podemos considerar que a colonização do ambiente artificial significa profunda alteração da história natural dos triatomíneos. Para a maioria das espécies, o tamanho da colônia de triatomíneos associada ao homem é fator importante para que a espécie seja um transmissor eficiente da doença de Chagas.¹⁸ O tamanho da colônia, por sua vez, depende do número de hospedeiros, e a adaptação triatomíneo-hospedeiro permite um repasto pleno, que fornece o sangue necessário para que o ciclo vital se desenvolva em intervalo de tempo mais curto.

Peculiaridades associadas ao repasto de sangue

Comparando o processo de obtenção de sangue por *T. infestans* e *R. prolixus* em camundongos não anestesiados,¹⁹ verificou-se que o *T. infestans*, em contato com a fonte alimentar por quatro horas, obtinha um repasto semelhante ao do grupo controle (camundongos anestesiados), enquanto *R. prolixus* havia ingerido apenas 64% do peso obtido pelos insetos do grupo controle. Esses resultados são explicados pela maior irritação provocada pela picada de *R. prolixus*, incomodando o hospedeiro e interferindo no repasto. Além disso, algumas espécies podem apresentar mecanismo de sucção mais rápido. Por meio do monitoramento da bomba cibarial,⁶ foi demonstrado que *T. infestans* se alimentava mais rapidamente que *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*, apesar de essas três espécies requererem maior tempo de contato para obter quantidade similar de sangue quando a alimentação era realizada nos pombos.

A saliva dos triatomíneos tem grande importância nesse processo. Já se sabe, por exemplo, que as proteínas salivares são diferentes entre as espécies,^{20,21} podendo a picada ser menos percebida pelo hospedeiro graças à ação de substâncias anestésicas, ou, ainda, facilitar a obtenção do sangue graças a substâncias anticoagulantes.

Está demonstrado que a saliva de *T. infestans* ou de *T. vitticeps* produz progressiva redução na amplitude da resposta do nervo ciático de ratos a estímulos por meio da inibição dos canais de sódio.^{22,23} Essa atividade certamente tem grande importância no processo de adaptação desses insetos a determinadas fontes alimentares, especialmente às intradomiciliares. Certamente, o inseto que tem uma picada perceptível, seria facilmente predado pelo hospedeiro. Por exemplo, espécies cujas picadas sejam muito dolorosas e provoquem reações alérgicas muito violentas, como *Triatoma nitida*, *Panstrongylus geniculatus* e outros, provavelmente terão pouca chance de colonizar as casas ou de produzir colônias mais numerosas em seus ecótopos naturais, pois, sendo mais perceptíveis, terão dificuldade de obter o sangue necessário a seu desenvolvimento.

A atividade anticoagulante tem grande importância, pois a maior fluidez do sangue permite a obtenção do repasto mais rapidamente. Extrato de glândulas salivares de *T. infestans*, *P. megistus*,²⁰ *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*⁶ alteram os tempos de coagulação do sangue humano, porém os mecanismos podem ser diferentes entre as espécies. Por exemplo, *T. infestans* interfere na via comum e na via intrínseca de coagulação, enquanto *P. megistus*²⁰ e *R. prolixus*²¹ interferem apenas na via intrínseca. Dessa forma, parece claro que as características da saliva podem determinar o potencial biológico dos triatomíneos, permitindo-lhes ou não um comportamento mais ubíquo. As características bioquímicas da saliva dos triatomíneos serão tratadas no Capítulo 18, pois a saliva é um alvo onde a pesquisa poderia gerar uma forma alternativa de controle da transmissão da infecção.

Diversidade das espécies transmissoras do *Trypanosoma cruzi*

Atualmente são reconhecidas 136 espécies de triatomíneos,²³⁻²⁴ a maioria conservando hábitos exclusivamente silvestres (Figura 16.3). Na natureza, são principal-

mente encontrados sob cascas soltas de árvores mortas, anfractuosidades e ocos de várias espécies de árvores (tocas ou abrigos de gambás, morcegos e roedores, etc.), fendas ou amontoados de pedras, imbricação das folhas de várias plantas (palmeiras, piteiras, bromeliáceas ou gravatás), ninhos de aves e tocas ou buracos de tatus e outros animais.²⁵ Na falta de uma fonte alimentar de sangue quente, os triatomíneos podem fazer seus repastos em répteis e anfíbios.²⁶ Algumas espécies, como *Triatoma rubrovaria*, preservam seus hábitos predatórios ancestrais e podem se alimentar de larvas de outros insetos.²⁰



Figura 16.3 Triatomíneos escondem-se nas frestas da parede onde se vê (seta) grupo de ovos
Fonte: dr. João Carlos Pinto Dias

São considerados triatomíneos de *importância primária* os que colonizam as casas de maneira permanente e com marcada antropofilia, sendo encontrados debaixo de colchões, nas frestas das paredes, sob o reboco solto, em fornos ou fogões desativados, caixotes, atrás de quadros e figuras presos nas paredes ou em ninhos de aves e lugares onde dormem cães e gatos dentro da casa. Os triatomíneos de *importância secundária* podem produzir pequenas colônias intradomiciliares de caráter transitório, especialmente na ausência dos vetores primários, com graus de antropofilia variados. Entretanto, eles se adaptam bem aos ecótopos artificiais (Figura 16.4), principalmente os construídos com materiais naturais, como galinheiros (paredes, tetos e ninhos), paióis, postes ou mourões de chiqueiros ou currais, pombais, amontoados de lenhas e pilhas de tijolos ou telhas, etc.^{13, 17, 27-29}

A distribuição dos triatomíneos é do tipo focal e a densidade populacional é condicionada pela disponibilidade de alimento. Os ecótopos são considerados *estáveis* quando a presença de fonte alimentar é mais permanente, permitindo o desenvolvimento de colônias maiores, como acontece com os *Rhodnius neglectus* na copa de dife-

rentes palmeiras.²⁵ Nesse ambiente, a maioria das fontes alimentares são aves. Mesmo que essas migrem, os outros vertebrados que compõem a fauna das palmeiras, como roedores e marsupiais, principais fontes de infecção do *T. cruzi*,³⁰ e também animais de sangue frio,¹⁷ podem servir de repasto aos triatomíneos. Apesar de haver flutuação na população de *R. neglectus* ao longo do ano,¹⁷ colônias que infestam palmeiras de macaúba não desaparecem nos meses de menor disponibilidade de alimento.



Figura 16.4 Ecótopos peridomiciliares: A) monte de tijolos; B) madeira; C) galinheiro; D) monte de telhas

Fonte: arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

Colaboram também para a estabilidade do ecótopo representado pelas palmeiras as insignificantes variações de temperatura na axila das folhas. Para as palmeiras de macaúba, a temperatura média ao longo do ano foi de 22 ± 2 °C.¹⁷ Os babaçus (*Attalea* sp) apresentam as maiores taxas de infestação e altas densidades de triatomíneos por palmeira.³¹ Provavelmente, isso é devido à sua complexa arquitetura, que confere grande diversidade de esconderijos aos triatomíneos e de albergue para diferentes espécies de mamíferos (Figura 16.5).

A arquitetura imbricada da base das folhas sobre o tronco da palmeira, local onde os triatomíneos são encontrados em associação a muitos outros artrópodes, permite grande estabilidade microclimática, sendo os limites de temperatura e umidade extremamente amenizados em relação às variações do ambiente externo.³² Como exemplo oposto, o *Triatoma sordida* é encontrado principalmente sob as cascas de árvores secas

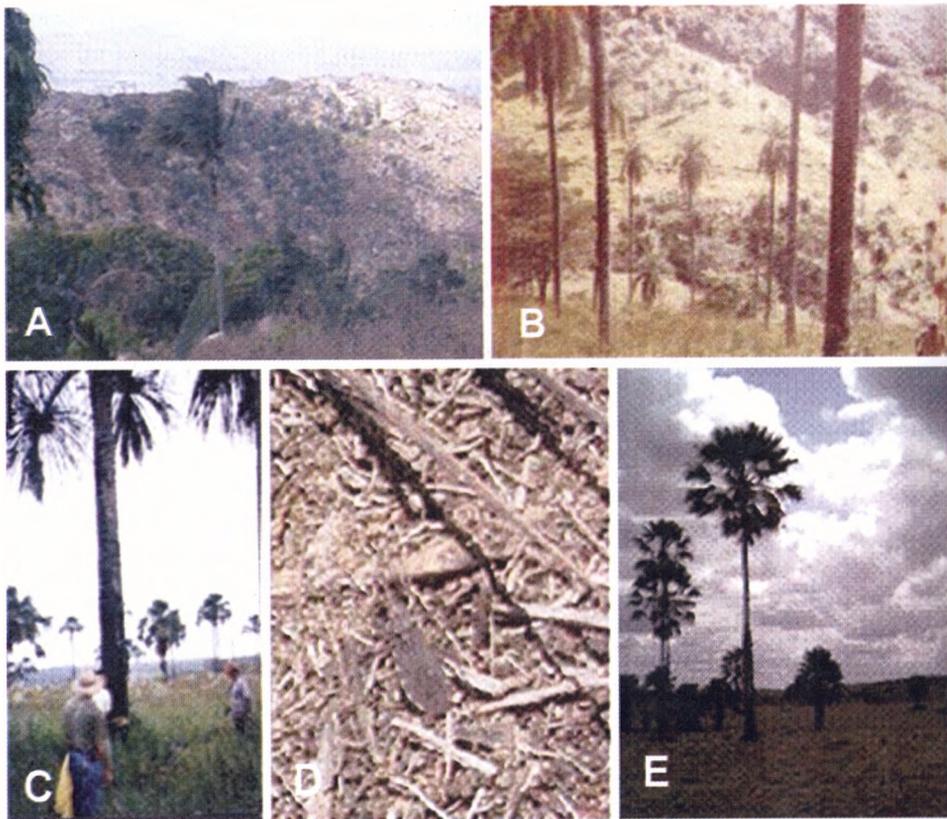


Figura 16.5 Palmeiras freqüentemente infestadas por *Rhodnius*: A) babaçu, *Attalea speciosa*; B) macaúba, *Acrocomia aculeata*; C) buriti, *Mauritia vinifera*; D) *Rhodnius neglectus* sobre resíduos orgânicos; E) carnaúba, *Copernicia prunifera*

Fonte: dra. Liléia Diotaiuti

ou mortas, sofrendo mais diretamente as variações ambientais. Nessas circunstâncias, as colônias de triatomíneos são constituídas por poucos indivíduos, a maioria demonstrando ausência de sangue no tudo digestivo, provavelmente pela escassez de fontes alimentares nesses ecótipos.^{26,33} O conhecimento dos hábitos peculiares de cada espécie de triatomíneo é condição essencial na monitoração do controle vetorial da transmissão da infecção para o homem.

Principais espécies de triatomíneos envolvidos na transmissão da doença de Chagas para o homem no Brasil

Triatoma infestans

T. infestans é o vetor mais importante da doença de Chagas no Cone Sul da América do Sul (Peru, Bolívia, Chile, Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil). Origina-

rio do Vale de Cochabamba, Bolívia, e com isolados achados fora dessa região,³⁴ essa espécie teve sua área de ocorrência ampliada pela dispersão passiva, iniciada desde o período Pré-Colombiano, mas alcançando sua dispersão máxima nas décadas de 1940-1960 em consequência da expansão das fronteiras agrícolas e da migração humana³⁵ (Figura 16.6). Em toda sua área de ocorrência, *T. infestans* está presente no peri e no intradomicílio; no Brasil, é predominantemente intradomiciliar. Como característica geral, apresenta baixa variabilidade genética.^{7,36} Entretanto, comparando duas populações da espécie, uma procedente da Bolívia e outra de Minas Gerais, a população boliviana apresenta maior variabilidade: eles são maiores e apresentam três padrões para a enzima glucosofosfato desidrogenase, em contraste com a monomórfica população brasileira; apresentam maior quantidade de DNA e heterocromatina C em seus autossomas; a genitália dos machos pode ser distinguida pelos detalhes do processo do endossoma e do suporte do falossoma, mas essas diferenças do pênis não interferem na viabilidade do cruzamento entre insetos procedentes das duas regiões.^{37,38} Em laboratório, o teste de suscetibilidade biológica de insetos procedentes dessas duas regiões não revelou diferença na taxa de mortalidade; entretanto, um estudo comparando o ciclo evolutivo demonstrou maior taxa de mortalidade para os insetos brasileiros. Já foi comprovada menor suscetibilidade de *T. infestans* procedentes do estado do Rio Grande do Sul, da Argentina e do sul da Bolívia a inseticidas piretróides.^{39,40} Nas demais regiões brasileiras, o controle do *T. infestans* pelo uso de piretróides é um sucesso. A partir desses resultados biosistemáticos, reforçou-se a hipótese⁴¹ sobre a existência de um centro de endemismo para essa espécie, a partir do qual se originaram as demais populações de *T. infestans* presentes nos outros países, e onde a espécie apresenta maior variabilidade e potencial genético para o desenvolvimento de mecanismos que tornam seu controle mais difícil, como consequência do processo passivo de dispersão.

As novas áreas de ocorrência foram colonizadas a partir de poucos exemplares levados pelos viajantes (efeito fundador). Dessa forma, acredita-se que quanto mais distante o *T. infestans* estiver do seu centro de endemismo maior será sua simplificação genética⁴² e mais fácil será seu controle com inseticidas.⁴³

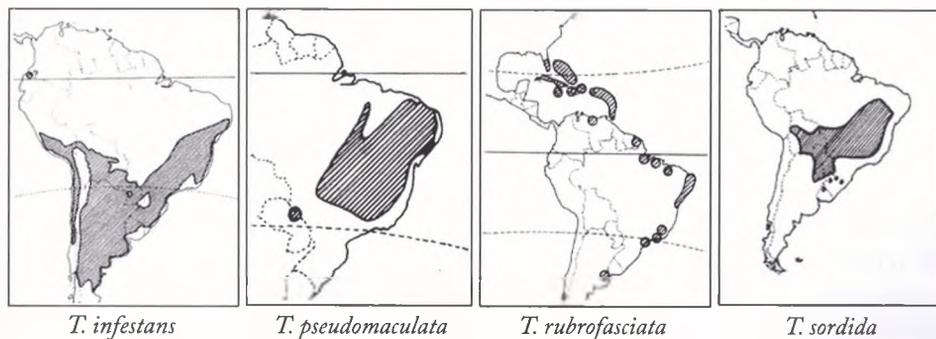


Figura 16.6 Área de distribuição de *T. infestans*, *T. rubrofasciata*, *T. pseudomaculata* e *T. sordida*
Fonte: Carcavallo et al., 1997

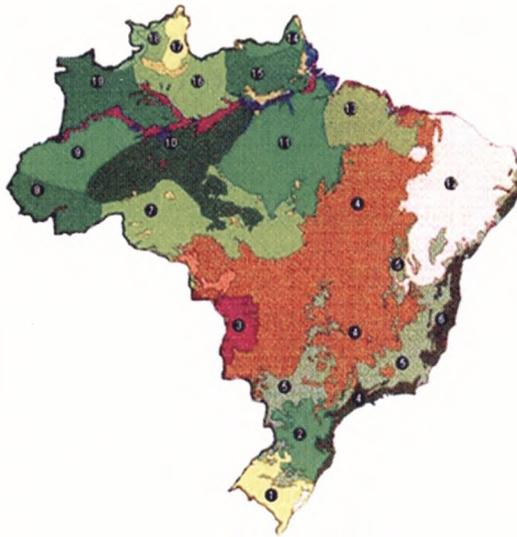
Panstrongylus megistus

Grande parte da vegetação do território brasileiro tem origem comum e corresponde aos ambientes abertos do cerrado no Brasil Central e na Região Sudeste e da caatinga e nas depressões interplanálticas semi-áridas do Nordeste. Destacam-se ainda o domínio tropical atlântico, caracterizado pelos ambientes florestados (umbrosos), e as pradarias mistas subtropicais do Sul do país contíguas ao Uruguai e à Argentina.⁴⁴ Sobre as atuais feições paisagísticas naturais brasileiras,⁴¹ apresenta-se a distribuição das espécies de triatomíneos de maior importância epidemiológica no Brasil (Figura 16.7). O domínio tropical atlântico representa o centro de dispersão do *P. megistus*, espécie de ampla distribuição, ocorrendo no Nordeste nas áreas serranas (resquícios de mata atlântica inseridos no cerrado ou na caatinga) ou litorâneas de maior umidade, até o Sul do Brasil.⁴¹ É interessante que essa espécie apresenta comportamento peculiar, sendo o principal vetor autóctone da doença de Chagas na Região Sudeste e em parte da Região Nordeste, porém, apresentando uma baixa capacidade de colonização intradomiciliar no Sul do país. Na região de São Felipe, no Recôncavo Baiano, essa espécie somente foi encontrada em domicílio humano e em galinheiros, nunca tendo sido encontrada no entorno silvestre. Ao contrário, no Sul, na Ilha de Santa Catarina, seu comportamento é quase exclusivamente silvestre; nessa região, os adultos chegam a invadir os domicílios no verão, porém sem colonizá-los, exceto em situações muito especiais, como em associação a ninhos de marsupiais.⁴⁵ No Estado de Minas Gerais, no norte de São Paulo e em algumas outras regiões, o *P. megistus* revela sua importância epidemiológica por meio da invasão e da colonização das casas por adultos que migram durante o verão. Portanto, sua valência ecológica e, conseqüentemente, epidemiológica é variável de uma região para outra. Isso tem levado a especulações sobre a ocorrência de subespécies. Talvez seu comportamento esteja relacionado aos padrões climático ou ambiental, com sua importância epidemiológica variando nas regiões onde períodos secos e chuvosos são claramente demarcados.

A alta variabilidade genética dessa espécie foi recentemente demonstrada, mas sem nenhuma correlação com sua importância epidemiológica.⁴⁶ Foi encontrada, entretanto, uma clara sobreposição entre padrões genéticos característicos e as áreas correspondentes aos domínios paisagísticos da caatinga, do cerrado e da mata atlântica (Figura 16.8), cujas similaridades e diferenças podem ser explicadas biogeograficamente, por meio dos paleoprocessos de expansão e retração das áreas de maior aridez/umidade, que permitiram a dispersão do *P. megistus*.⁴⁶

Comparado ao *T. infestans*, entretanto, *P. megistus* produz colônias bem menores (no máximo oitocentos insetos). Numa situação de competição, *T. infestans* predomina até o desaparecimento total do *P. megistus* no ambiente domiciliar, só voltando a ser capturado após a eliminação da outra espécie pelas ações de controle.⁴⁷ Entretanto, é também muito bom vetor. Áreas do Triângulo Mineiro, cujas casas foram colonizadas exclusivamente por essa espécie, apresentavam taxas de prevalência humana em torno de 20%.¹⁶ É importante lembrar que o *T. cruzi* foi descrito por Carlos Chagas parasitando um exemplar de *P. megistus*, espécie que era associada à transmissão da

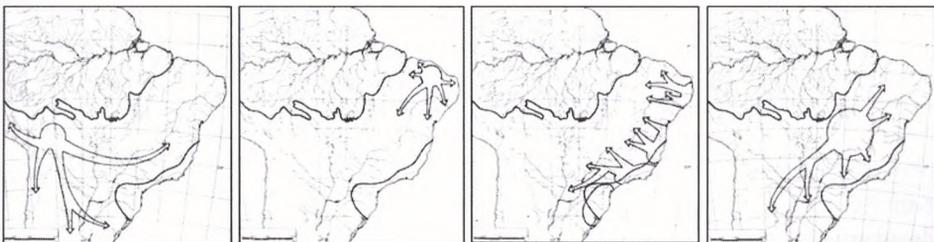
enfermidade em Lassance, na ocasião da sua descoberta. Espécie nativa com grande potencial de reinvasão das casas após o controle, exige permanente atividade de controle contra a reinstalação de novas colônias.



Principais ecossistemas brasileiros

Figura 16.7 1) Savanas; 2) floresta araucária; 3) pantanal mato-grossense; 4) cerrado brasileiro; 5) mata atlântica interior; 6) mata atlântica costal; 7) floresta de várzea; 8) floresta amazônica sudoeste; 9) floresta amazônica Rondônia e Mato Grosso; 10) floresta úmida Darien/Choco; 11) floresta úmida Tapajós/Xingu; 12) caatinga; 13) floresta úmida Tocantins; 14) floresta úmida Guiana; 15) floresta úmida Amapá; 16) floresta úmida uarama; 17) savana guianense; 18) floresta úmida guianense; 19) floresta úmida Japurá/Negro

Fonte: World Wildlife Fund, The World Bank, Washington DC, 1995



T. infestans

T. brasiliensis

P. megistus

T. sordida

Figura 16.8 Áreas de dispersão de triatomíneos no Brasil⁴¹

Fonte: Forattini, O. F. *Rev. Saúde Publ.*, 1980



Triatoma vitticeps* e *Triatoma tibiamaculata

Ainda dentro do contexto do ambiente tropical atlântico, merecem destaque as espécies *T. vitticeps* e *T. tibiamaculata*. O *T. vitticeps* coloniza freqüentemente o peridomicílio, preocupando pela sua proximidade com o homem e por suas altíssimas taxas de infecção pelo *T. cruzi*. Um estudo em Minas Gerais⁴⁸ revelou uma situação particular: a infestação de porões situados abaixo do assoalho de madeira das casas, que servem de dormitório para animais e parecem funcionar como ambiente de ligação entre o intra e o peridomicílio. O estudo das fontes alimentares revelou grande associação dos triatomíneos com roedores, gambás e aves, sendo ainda minoritariamente positiva para cães, lagartos, gado e homem. Apesar de a densidade triatomínica intradomiciliar ser muito baixa, a invasão das casas por exemplares adultos, diariamente, com altas taxas de infecção pelo *T. cruzi* e com uma grande proximidade ao ciclo silvestre, caracteriza um padrão epidemiológico diferente do conhecido para outras espécies. Contudo, existe risco de eventual transmissão da doença de Chagas humana.

O *T. tibiamaculata* é freqüentemente atraído pela luz, mas não forma colônias no ambiente artificial. Provavelmente essa foi uma espécie responsável pela contaminação do caldo-de-cana ingerido por inúmeras pessoas no Estado de Santa Catarina, em fevereiro de 2005, com 25 delas apresentando manifestação clínica da doença de Chagas aguda.⁴⁹ A busca de vetores no ambiente em torno do local onde a transmissão ocorreu revelou a presença desse triatomíneo em palmeiras, com altas taxas de infecção pelo *T. cruzi*. Essa foi uma microepidemia chagásica por transmissão oral absolutamente eventual e imprevisível em ambiente com condições sanitárias boas, onde não se antecipava aquele risco de transmissão. Nesse episódio, na ausência de colonização triatomínica intradomiciliar, as ações de controle visaram ao diagnóstico precoce da infecção aguda e ao tratamento imediato dos doentes.

Os triatomíneos nos ecossistemas brasileiros

Cerrado

O cerrado corresponde ao centro de dispersão de várias espécies de triatomíneos (Tabela 16.1), caracterizado por apresentar clima tropical estacional com inverno seco e temperaturas que variam ao longo do ano entre 0 °C e 40 °C (média de 22–23 °C), e pluviometria variando de 1.200 a 1.800 mm/ano. Apesar de pouco conhecida, a fauna é muito diversificada, oferecendo aos triatomíneos muitas alternativas alimentares e de adaptação aos seus ninhos ou covas. Sua flora é relativamente bem conhecida, riquíssima, e de distribuição heterogênea, compondo mosaicos de formas fisionômicas, denominadas campos limpos, cerradão ou savanas. Cortado por importantíssimos rios, o processo de dessecação do solo no período seco é superficial (não mais que 1,5 a 2,0 m de profundidade). Apesar dos solos serem ácidos (pH entre 4 e 5), sua correção pode ser obtida artificialmente. Anteriormente limitado para a agricultura e prestan-

do-se, principalmente, à pecuária (onde foram instalados extensos campos de pastagem até a década de 1970), nos últimos anos os solos do cerrado tornaram-se palco para a expansão da agricultura moderna, servindo para o plantio extensivo de várias culturas, como soja, cana, arroz e outros (Figura 16.9).

Naturalmente essas profundas e extensas alterações ambientais têm reflexo na ecoepidemiologia dos triatomíneos: tanto podem aumentar e concentrar os ecótopos silvestres, incrementando as populações naturais dos vetores da doença de Chagas,^{11, 26} quanto substituir completamente o ambiente natural, levando à eliminação do triatomíneo de amplas regiões, como aconteceu com o *Triatoma sordida* em áreas de cultura de cana no Estado de São Paulo, ou com o *P. megistus* nas áreas de plantação de eucalipto no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Em outras regiões houve a substituição da vegetação natural por pastagens (Figura 16.9C).

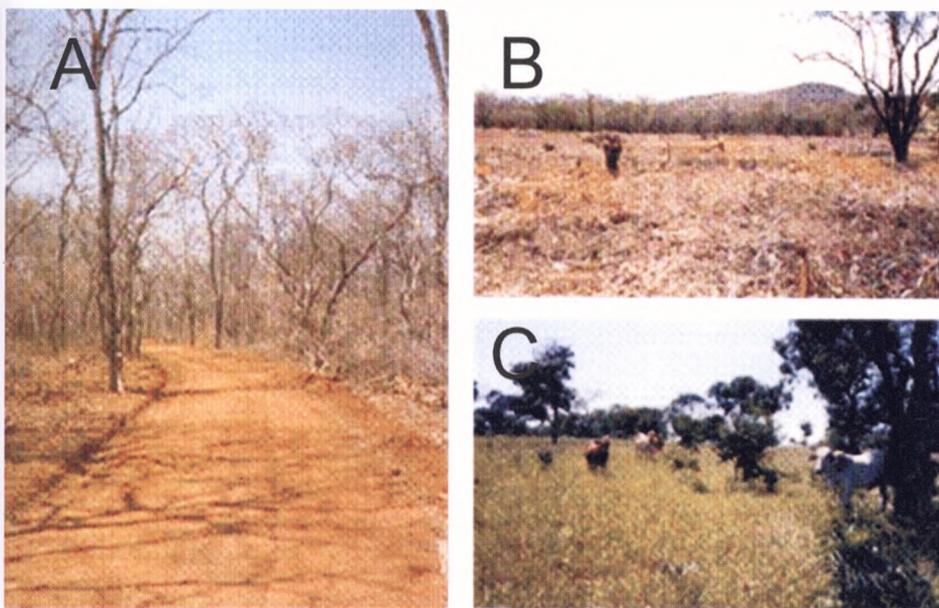


Figura 16.9 A transformação do cerrado. (A) Aspecto típico do cerrado em período seco. (B) Destruição do cerrado para cultura de algodão. (C) Pastagem

Fonte: arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

Dentre os triatomíneos do cerrado (Tabela 16.2), o *T. sordida* representa a espécie mais capturada no Brasil a partir da década de 1980,⁵⁰ principalmente no peridomicílio. Oriundo de um ambiente altamente instável (sob as cascas de árvores secas),²⁶ seu potencial biológico expressa-se no ambiente peridomiciliar, na formação de enormes colônias muito próximas às casas, podendo significar risco de intradomiciliação.^{27,28} Esse fato está fundamentalmente relacionado às características normalmente complexas desse ambiente, oferecendo inúmeras possibilidades de esconderijos e de fontes de alimentação, onde muitos exemplares sobrevivem à borrficação por causa da dificuldade de acesso do inseticida a determinados locais. Mesmo assim, o tratamento

dessas colônias peridomiciliares com inseticida é muito importante como parte do manejo necessário para a manutenção das densidades de barbeiros em níveis mais baixos, mantendo-os fora do intradomicílio.^{16,51}

Ainda no cerrado, a inserção de manchas de mata úmida, como matas residuais ou em galeria, permite a ocorrência secundária de espécies mais exigentes em relação à umidade, como o *P. megistus*, o qual assume grande importância epidemiológica nessas regiões, sendo, em alguns municípios, o único vetor responsável pela transmissão domiciliar do *T. cruzi*. Levantamento triatomínico realizado no município de Bambuí¹⁶ revelou que o *P. megistus* era a única espécie de triatomíneo domiciliada, sendo responsável, na época, por 25 casos agudos autóctones descritos. Além disso, ao longo do rio Paranaíba, na divisa de Minas Gerais com o Estado de Goiás, aonde as taxas de prevalência da infecção humana chegam a 20%, o *P. megistus* sempre foi o único vetor domiciliado.¹⁶

Merece destaque, ainda, no ambiente do cerrado, o *R. neglectus*, associado a inúmeras espécies de palmeiras nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Tocantins. Apesar de ser estritamente silvestre na periferia de Belo Horizonte,⁵² no Triângulo Mineiro é capaz de formar colônias no intradomicílio. No Estado de Goiás, no período de 1975-1982, 93 municípios apresentaram infestação por essa espécie no ambiente artificial, sendo 43,1% das capturas realizadas no intradomicílio.⁵³ Esse fato revela o potencial da espécie, que, de acordo com os relatórios da Secretaria de Estado de Saúde de Tocantins, só não alcança índices maiores graças à manutenção de vigilância permanente contra a formação de novos focos.

Tabela 16.1 Principais características ambientais do cerrado e da caatinga

	Cerrado (1,5 milhão km²)	Caatinga (1 milhão km²)
Clima	Tropical estacional, inverno seco Temperaturas médias anuais entre 22-23 °C Médias pluviométricas: 1.200 a 1.800 mm/ano Rios perenes	Clima semi-árido. Temperatura média anual entre 27 e 29 °C. Média pluviométrica: 250 a 800 mm/ano. Os rios são intermitentes (o leito tem água apenas durante o período de chuva)
Vegetação	Muito diversificada; plantas com raízes pivotantes, flora riquíssima e de distribuição heterogênea; mosaico de formas fisionômicas (campos limpos, cerradão, savanas)	Marcadamente xerófila, arbórea, caducifólia e aberta, com franca penetração de luz solar (caa = mata; tinga = clara, aberta)
Dessecação	Apenas da superfície (1,5 a 2,0 m)	Intermitentes
Solos	Ácidos (pH 4 a 5) e sedimentares	Rasos, pouco sedimento sobre o cristalino

Caatinga

A caatinga (Tabela 16.1) representa a paisagem dominante no sertão do Nordeste brasileiro, com vegetação arbórea marcadamente seca, caducifólia, e com franca penetração de luz solar (Figura 16.10). Apresenta um período de estiagem de sete a nove meses, podendo ocorrer secas catastróficas. No período chuvoso, a vegetação exuberante é singular.⁵⁴ Dentre as espécies autóctones de triatomíneos (Tabela 16.2),



Figura 16.10 Aspecto geral da caatinga no sertão cearense

Fonte: arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

Tabela 16.2 Triatomíneos encontrados nas regiões de cerrado e caatinga, Brasil

Espécie de triatomíneo	Cerrado	Caatinga
<i>Cavernicola pilosa</i>		
<i>Panstrongylus lutzi</i>	Em áreas de transição	
<i>Panstrongylus diasi</i>		
<i>Panstrongylus geniculatus</i>		
<i>Panstrongylus megistus</i>		
<i>Psammolestes tertius</i>		
<i>Rhodnius nasutus</i>		
<i>Rhodnius neglectus</i>		
<i>Triatoma arthurneivai</i>		
<i>Triatoma brasiliensis</i>	Em áreas de transição	
<i>Triatoma infestans</i>	Espécie introduzida	Espécie introduzida
<i>Triatoma lenti</i>		
<i>Triatoma melanocephala</i>		
<i>Triatoma petrocchiai</i>		
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	Em áreas de transição	
<i>Triatoma sordida</i>		Em áreas de transição
<i>Triatoma williami</i>		
<i>Triatoma wygodzinskii</i>		
<i>Triatoma costalimai</i>		Em áreas de transição

o *T. brasiliensis* é seu principal representante, sendo encontrado no ambiente silvestre sob extensos conjuntos de pedras, associado aos roedores, cujas tocas são estáveis ao

longo do ano, o que permite o desenvolvimento de grandes colônias, às vezes extremamente próximas às casas. Muito ativos podem ser observados durante o dia saindo das locas de pedras onde se escondem para atacar hospedeiros inadvertidos expondo-se a intensa luz e altas temperaturas. Podem formar densas colônias intra e peridomiciliares.⁵⁵

Nas unidades domiciliares infestadas, 12 meses após borrifação com piretróide, verifica-se a total reconstituição da população peridomiciliar original a partir de exemplares sobreviventes à borrifação e de adultos procedentes do ambiente natural. Os incontáveis ecótopos silvestres e a proximidade destes das casas oferecem grande problema para o controle da espécie.¹³

Outro triatomíneo do Nordeste brasileiro é o *T. pseudomaculata*.⁴¹ Assim como o *T. sordida*, seus ecótopos naturais são as cascas e os ocos de árvores secas e ninhos de aves. A captura dessa espécie no ambiente silvestre é extremamente exaustiva, exigindo o dismantelamento dos ninhos e das árvores, sendo muito mais difícil de serem localizados que o *T. brasiliensis*. Pouco se sabe sobre as formas de dispersão do *T. pseudomaculata*. O transporte passivo na lenha tem importante papel na introdução do triatomíneo no ambiente artificial (Figura 16.11). Esse inseto pode constituir grandes colônias no peridomicílio, mas de modo geral é mal adaptado ao intradomicílio. Merece destaque uma colonização descrita na periferia da cidade de Sobral,⁵⁶ Estado do Ceará, demonstrando um potencial de colonização até então desconhecido.



Figura 16.11 Transporte passivo de *Triatoma pseudomaculata* na lenha utilizada para cozinhar no Ceará. A) Recolhimento da lenha. B) Achado de triatomíneos na lenha posta na casa
Fonte: arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

As palmeiras de carnaúba (*Copernicia prunifera*) destacam-se na paisagem da caatinga, permitindo a ocorrência do *Rhodnius nasutus*, espécie filogeneticamente muito próxima do *R. neglectus*.⁵⁷ No Ceará, fora as carnaúbas, o encontro do *R. nasutus* em ninhos de aves da família Furnariidae é comum. Eventualmente, constitui colônias em ambiente artificial, geralmente associadas a galinhas.

O *Panstrongylus lutzi* é uma espécie exclusiva do Nordeste. No Estado da Bahia, seu ecótopo artificial é buraco de tatus,⁵⁸ também utilizados por *P. geniculatus* no cerrado.

Na caatinga cearense, exemplares adultos de *P. lutzi* foram encontrados em ocos de árvores. A presença de adultos altamente infectados pelo *T. cruzi* invadindo as casas é fato bastante conhecido. Entretanto, nos últimos anos sua ocorrência no ambiente artificial no Estado do Ceará tem sido significativamente maior, inclusive formando colônias.⁵⁹

No interessantíssimo ambiente formado pelas áreas serranas inseridas no contexto da caatinga, com clima mais ameno e úmido, por causa da ocorrência de ventos de origem marítima, o *P. megistus* pode ser encontrado, o que corresponde ao limite máximo da distribuição da espécie no Nordeste. Apesar de o *P. megistus* não apresentar grande potencial de colonização intradomiciliar nessas áreas, sua presença no peridomicílio é freqüente, sendo a terceira espécie mais capturada no Estado do Ceará.⁵⁵ No agreste dos Estados da Paraíba e de Pernambuco, esse é o triatomíneo de maior importância epidemiológica, formando colônias intradomiciliares, mas no contexto da mata atlântica, e não da caatinga. Nesses ecossistemas com características ambientais diferentes, o *P. megistus* assume importantes papéis epidemiológicos.

Considerando-se o corredor de dispersão formado pelas áreas abertas da caatinga e do cerrado, é interessante observar a correspondência existente entre as espécies de triatomíneos que ocorrem nas duas regiões: na caatinga do Nordeste, o *T. pseudomaculata*, o *R. nasutus* e o *P. lutzi*; nas regiões de cerrado do Centro-Oeste e do Sudeste, o *T. sordida*, o *R. neglectus* e o *P. geniculatus* nas áreas de menor umidade, e o *P. megistus* e o *P. diasi* nas áreas mais úmidas.⁵¹

Savanas e pradarias

Nas pradarias do Sul do país, destaca-se o *Triatoma rubrovaria*, espécie que nos últimos anos tem sido cada vez mais encontrada no ambiente artificial, até mesmo colonizando o intradomicílio. No Uruguai, a espécie é encontrada em montes de pedras às vezes muito próximos das casas, em estreita associação com baratas e outros insetos dos quais se alimenta, demonstrando a preservação de primitivos hábitos predatórios.²⁷

Floresta tropical úmida

Até recentemente, a Amazônia era considerada fora da área de risco de domiciliação triatomínica. Surpreendentemente, inquéritos sorológicos realizados na década de 1990 revelaram taxas de prevalência humana de cerca de 8%. Dezoito espécies de triatomíneos ocorrem na Bacia Amazônica⁶⁰ (Tabela 16.3), com risco de domiciliação decorrente principalmente do mau planejamento do processo de colonização da região por migrantes procedentes das outras regiões brasileiras e do desmatamento incontrolável.

De comportamento voraz, os *Rhodnius brethesi* saem dos locais onde vivem (palmeiras de “piaçava”) para atacar as pessoas acampadas em tendas.⁶¹ O *P. geniculatus*,

espécie largamente distribuída no Brasil, prevalece no ambiente artificial amazônico onde se encontram insetos adultos que voam até as casas. No Estado do Pará, a espécie tem sido encontrada colonizando não só o peridomicílio, em associação a porcos, mas também sugando sangue humano. Essa espécie destaca-se pela sua ocorrência nos diferentes ecossistemas nas Américas Central e do Sul,⁶² fato indicativo de sua biodiversidade.

Tabela 16.3 Espécies de Triatominae encontradas na Amazônia brasileira

<i>Belminus herreri</i>	<i>Rhodnius nasutus</i>
<i>Cavernicula lenti</i>	<i>Rhodnius neglectus</i>
<i>Cavernicula pilosa</i>	<i>Rhodnius paraensis</i>
<i>Eratyrus mucronatus</i>	<i>Rhodnius pictipes</i>
<i>Microtriatoma trinidadensis</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>
<i>Panstrongylus geniculatus</i>	<i>Rhodnius robustus</i>
<i>Panstrongylus lignarius</i>	<i>Triatoma maculata</i>
<i>Panstrongylus rufotuberculatus</i>	<i>Triatoma rubrofasciata</i>
<i>Rhodnius brethesi</i>	<i>Triatoma rubrovaria*</i>

* Necessita de confirmação, pois trata-se de espécie do Rio Grande do Sul e do Uruguai, cuja ocorrência na Amazônia pode significar introdução passiva por meio da migração de agricultores gaúchos ou simplesmente por identificação equivocada.

Fonte: Coura e cols., 1999

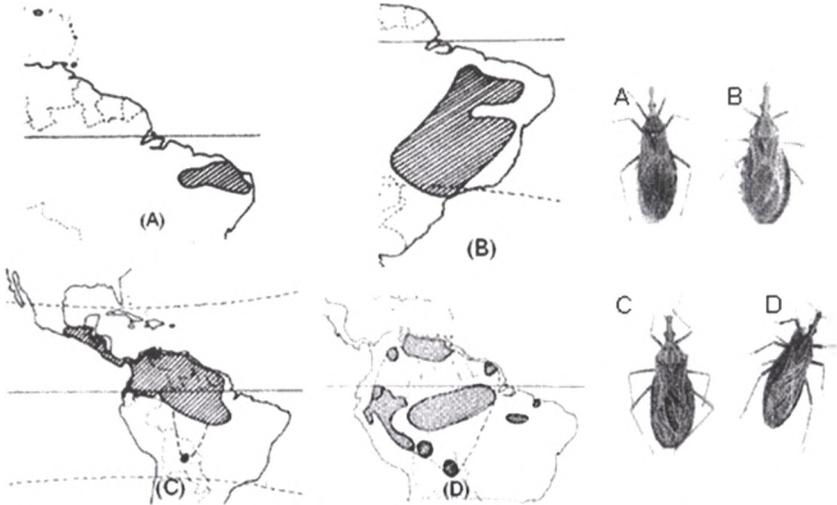


Figura 16.12 Distribuição geográfica do Complexo *Rhodnius* (Carcavallo et al., 1997). A) *R. nasutus*. B) *R. neglectus*. C) *R. prolixus*. D) *R. robustus*

Fonte: arquivo da dra. Liléia Diotaiuti

Os *Rhodnius* são de interesse especial na epidemiologia da doença de Chagas na Amazônia. O principal representante do gênero, sem dúvida, é o *R. prolixus*, principal vetor da doença de Chagas na Venezuela, na Colômbia e em alguns países da América Central (Figura 16.11), com seu centro de endemismo nas florestas da região do Amazonas–Orinoco.⁶³ Está associado a palmeiras e a ninhos de garças,⁶⁴ a partir de onde coloniza as casas via transporte passivo ou ativo. Sua origem silvestre permanece, entretanto, duvidosa: estudos morfológicos e isoenzimáticos não detectaram identidade entre *R. robustus* encontrados em palmeiras da Venezuela e *R. prolixus* típicos encontrados colonizando casas em Trujillo e outras regiões deste país. É possível diferenciar molecularmente *R. robustus* e *R. prolixus* pela análise do citocromo b mitocondrial;⁶⁵ a primeira espécie tem ampla área de ocorrência, e sua consistente variabilidade configura um complexo de espécies; entretanto, os *R. robustus* da Venezuela estão mais próximos dos *R. prolixus*

A variação de nucleotídeos nas populações de *R. prolixus* foi muito baixa, sustentando a hipótese da sua diferenciação recente, a qual teria sido dispersada pelo homem, passivamente.⁶⁵ Esse tema tem merecido especial atenção por causa da importância epidemiológica de *R. prolixus* em vários países; a definição das espécies de *Rhodnius* da Amazônia e o potencial epidemiológico de *R. robustus* da Venezuela mostram que ambos estão próximos de *R. prolixus*.⁵⁷ No interior das casas, *R. prolixus* é capturado preferencialmente nos tetos de palha, onde alcança elevadas densidades. Eles são muito ativos – particularmente se estiverem com fome – e preferem temperaturas em torno de 25 °C. A umidade parece ser fator fundamental para seu desenvolvimento, afetando dramaticamente a eclosão dos ovos.^{3,66} Estudos populacionais comprovam a hipótese de introdução passiva da espécie na América Central, onde só é encontrada dentro das casas, sendo responsável pela maior taxa de prevalência em habitação humana da região.⁶⁷ Pela sua importância epidemiológica e pela facilidade de manutenção em laboratório, tornou-se muito utilizada nos estudos sobre triatomíneos.

Diante da complexidade da Região Amazônica e dos riscos que os triatomíneos amazônicos podem trazer, a área foi reconhecida como situação especial, onde se deverá implantar um estudo piloto de vigilância epidemiológica capaz de identificar as espécies envolvidas na transmissão local do *T. cruzi*.⁶⁸

Aspectos comportamentais de triatomíneos nos ecossistemas brasileiros

O *T. infestans* não apresenta característica típica de qualquer uma das feições paisagísticas brasileiras⁴⁴ pois é original da Bolívia, único país onde sua existência no ambiente silvestre foi comprovada, onde vive em associação com roedores sob locas de pedras. Adaptado desde o período pré-colombiano às habitações humanas, dispersou-se passivamente para o Paraguai, a Argentina, o Uruguai, o Peru e o Chile, chegando ao Brasil.³⁵ No final da década de 1960 atingiu sua expansão máxima no Brasil, apresentando focos em Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Piauí, como resul-

tado do retorno de nordestinos às suas regiões de origem após o fracasso do plano econômico que os havia atraído para a Região Sudeste. Predominantemente peridomiciliar, pode apresentar infestações em altíssimas densidades, não sendo raro o encontro de 3 mil ou mais insetos dentro de uma única casa, sendo responsável por altas taxas de prevalência da doença de Chagas nas suas áreas de ocorrência. Essas características conferiram-lhe o título de espécie mais importante em todos os países onde tenha sido assinalado.

O *T. infestans* representa uma espécie altamente especializada em viver associada ao homem e aos animais domésticos. Em seu processo de dispersão, houve uma seleção de populações com características genéticas muito simplificadas, conferindo-lhe baixa plasticidade e poucas ferramentas biológicas que lhe permitissem adaptar-se a ambientes diferentes. Se por um lado essa extrema adaptação ao intradomicílio conferiu-lhe a posição de vetor mais importante na transmissão da doença de Chagas ao homem, por outro também significa grande fragilidade genética, o que torna possível sua completa eliminação das áreas de ocorrência, exceto, naturalmente, do seu centro de endemismo na Bolívia.

O *Triatoma rubrofasciata* pode ser considerado o único triatomíneo estritamente domiciliar. Encontra-se nas regiões costeiras de todo o trópico, intimamente associado ao rato doméstico (*Rattus rattus rattus*), transmitindo-lhe o *Trypanosoma conorrhini*.⁶² Com relação ao *T. cruzi*, infecta-se facilmente, mas deve ser considerado um vetor secundário.

Também com ampla distribuição geográfica (Norte da América do Sul e América Central), o *Triatoma dimidiata* tem grande importância epidemiológica. Seus ecótopos naturais são principalmente tocas de marsupiais (o que lhe confere altas taxas de infecção), troncos de árvores ou montes de pedras. Sua introdução passiva nas casas pela lenha foi comprovada na Costa Rica. Entretanto, pouco se sabe sobre sua dinâmica populacional e processos de dispersão ativa. É interessante assinalar dois importantes aspectos da sua ecologia que o distinguem da maioria dos triatomíneos: a frequência com que é encontrado colonizando áreas urbanas e a capacidade de transmissão do *T. cruzi* ao homem, mesmo quando em muito baixa densidade. Distingue-se ainda pela sua associação com os pisos das casas, onde usa da estratégia de polvilhar-se com a poeira do chão para esconder-se adrede.⁶⁷

Exceto por *T. dimidiata* e *R. prolixus* na América Central, pouco se sabe sobre ecologia e comportamento das demais espécies de triatomíneos presentes nessa região. Segundo,⁶⁹ existem 16 espécies nesse continente. *Rhodnius pallescens* é o principal vetor da doença de Chagas no Panamá, onde sua ocorrência em palmeiras é comprovada, alimentando-se em gambás, tamanduás, preguiças, pássaros e, raramente, lagartos. Dentro das casas, alimenta-se frequentemente de sangue humano, e no peridomicílio, de pombos e galinhas. O rato de sótão, *Rattus rattus*, foi o terceiro hospedeiro mais comum, podendo representar um reservatório ancestral da doença de Chagas nas áreas rurais.⁷⁰ No México estão assinaladas 26 espécies de triatomíneos, entre as quais se destacam pela importância epidemiológica o *R. prolixus*, o *Triatoma barberi* e o *T. dimidiata*, assinalando-se ainda as espécies dos complexos



phyllosoma e *protracta*. *T. barberi* tem ampla distribuição no país, colonizando o intra e o peridomicílio. Apresenta comportamento bastante agressivo, picando durante o dia ou à noite.⁷¹ O *T. phyllosoma* é encontrado nas vivendas humanas e no peridomicílio.

Conclusão

O estudo do comportamento e da ecologia das espécies de triatomíneos poderá fornecer importante informação para subsidiar o controle da transmissão do *T. cruzi* ao homem. Destaque-se ainda que mesmo as espécies cujo comportamento já tenha sido estudado deverão estar sob permanente investigação e vigilância, tendo em vista as rápidas e profundas modificações do meio ambiente, inclusive na complexidade do ambiente urbano, com possibilidade de expansão das áreas colonizadas. Além disso, a variabilidade genética e diferentes formas de interação com esse ambiente em modificação também estão a requerer novas ferramentas para controle dos triatomíneos. Os marcadores genéticos de populações com maior potencial de domiciliação e a identificação de condições ambientais que facilitam a domiciliação podem ser novas ferramentas úteis no combate aos triatomíneos.

Abstract

Triatomines lifecycles involve contamination and transmission of *Trypanosoma cruzi*, agent of the enzootics Chagas disease. The triatomines are intermediate hosts and vectors of the flagellate protozoan to mammals, which represents an evolution adaptation of over 90 million years since the quaternary (mesozoic, cretaceous). There was evidence for the enzootics involving omnivorous mammals, particularly skunks, armadillos and ant-eaters. These mammals living habits have suggested the oral as the main route of contamination and acquisition of *T. cruzi* infections. Nevertheless, vector-transmitted *T. cruzi* infections by contamination of the site of the insect's bite cannot be discarded because triatomines were already hematophagous at that early epoch. Hematophagy is an important nutritional-biochemical requirement to determine the proximity of triatomines to wild mammals and/or humans. Adaptation of several triatomine species to peri- and intra-domicile might have provided the grounds for spreading Chagas disease. Identifying and characterizing the biologic habits of the triatomines has provided basic knowledge and tools for dislodging the main vectors transmitting *T. cruzi* infections to humans. The success that has been achieved by spreading piretroides on peri- and intra-domiciles needs to be emphasized. However, its use with caution is recommended. Insecticide spread in the environment may not be accepted in the long run to control vector-transmitted Chagas disease. Therefore, further knowledge towards development of new tools aiming at an effective control of vector-borne Chagas disease is required.

Notas bibliográficas

1. SZUMLEWICZ, A. P. Laboratory colonies of Triatominae, Biology and population dynamics. Nova Approaches in American Trypanosomiasis Research, Belo Horizonte, Brazil. *PAHO Sci. Publ.*, 318, p. 63-82, 1975.
2. SHERLOCK, I. A. Vetores. In: BRENER, Z.; ANDRADE, Z. *Trypanosoma cruzi e doença de Chagas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. p. 42-88.
3. LÁZZARI, C. R. Circadian organization of locomotion activity in the haematophagous bug *Triatoma infestans*. *J. Insect. Physiol.*, 38, p. 895-903, 1992.
4. LORENZO, M. G.; LAZZARI, C. R. Activity pattern with relation to refuge exploitation and feeding in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Acta Trop.*, 70, p. 163-170, 1998.
5. GUARNERI, A.; REISENMAN, C.; LORENZO, M.; DIOTAIUTI, L.; LÁZZARI C. The daily pattern of locomotion activity of *Triatoma brasiliensis*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93 (Suppl. II), p. 349, 1998.
6. GUARNERI, A. A.; DIOTAIUTI, L.; GONTIJO, N. F.; GONTIJO, A. F.; PEREIRA, M. H. Comparison of feeding behaviour of *Triatoma infestans*, *Triatoma brasiliensis* and *Triatoma pseudomaculata* in different hosts by electronic monitoring of the cibarial pump. *J. Insect. Physiol.*, 46, p. 1121-1127, 2000.
7. DUJARDIN, J. P.; BERMUDEZ, H.; SCHOFIELD, C. J. The use of morphometrics in entomological surveillance of sylvatic foci of *Triatoma infestans* in Bolivia. *Acta Trop.*, 66, p. 145-153, 1997.
8. DUJARDIN, J. P.; SCHOFIELD, C. J.; TIBAYRENC, M. Population structure of Andean *Triatoma infestans*: allozyme frequencies and their epidemiological relevance. *Med. Veter. Entomol.*, 12, p. 20-29, 1998.
9. PIRES, H. H. R.; BORGES, E. C.; ANDRADE, R. E.; LOROSA, E. S.; DIOTAIUTI, L. Peridomiciliary infestation with *Triatoma sordida* Stal, 1859 in the county of Serra do Ramalho, Bahia, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94, p. 147-149, 1999.
10. MANRIQUE, G.; LAZZARI, C. R. Sexual behaviour and stridulation during manting in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 89, p. 629-633, 1994.
11. FORATTINI, O. P.; FERREIRA, A. O.; SILVA, E. O. R.; RABELLO, E. X. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana. XV- Desenvolvimento, variação e permanência de *Triatoma sordida*, *Panstrongylus megistus* e *Rhodnius neglectus* em ecótopos artificiais. *Ver. Saúde Públ.*, 13, p. 220-234, 1979.
12. DIAS, E.; DIAS, J. C. P. Variações mensais da incidência das formas evolutivas do *Triatoma infestans* e do *Panstrongylus megistus* no município de Bambuí, Estado de Minas Gerais (IIa nota: 1951 a 1964). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 66, p. 211-226, 1968.
13. FORATTINI, O. P.; SILVA, E. O. R.; FERREIRA, A. O.; RABELLO, E. X.; PATTOLI, D. G. B. Aspectos ecológicos da tripanossomose americana.

- III- Dispersão local de triatomíneos, com especial referência ao *Triatoma sordida*. *Rev. Saúde Públ.*, 5, p. 193-205, 1971.
14. DIAS, E.; ZELEDÓN, R. Infestação domiciliária em grau extremo por *Triatoma infestans*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 53, p. 457-472, 1955.
 15. DIAS, J. C. P.; DIOTAIUTI, L. Vectores secundarios de la enfermedad de Chagas em el Brasil y perspectivas para su control. *Curso Taller de Control de Tripanosomosis Americana y Leishmaniosis: aspectos biológicos, genéticos y moleculares*. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias. Departamento de Ciencias Biológicas, Centro de Investigaciones em Microbiología y Parasitología Tropical – Cimpat. Santafé de Bogotá, 1998. p. 154-159.
 16. DIOTAIUTI, L.; PEREIRA, A. S.; LOIOLA, C. F.; FERNANDES, A. J.; SCHOFIELD, C. J.; DUJARDIN, J. P.; DIAS, J. C. P.; CHIARI, E. A colonização intradomiciliar por triatomíneos altera a história natural do *Trypanosoma cruzi*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 27 (Suppl. II), p. 105-107, 1994.
 17. DIOTAIUTI, L.; DIAS, J. C. P. Ocorrência e biologia do *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 em macaubeiras da periferia de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79, p. 293-301, 1984.
 18. MARTINS, A. V. Epidemiologia da doença de Chagas. In: CANÇADO, J. R. *Doença de Chagas* (Org.). Belo Horizonte, MG: Imprensa Oficial, 1968. p. 223-237.
 19. PEREIRA, H.; PENIDO, C. M.; MARTINS, M. S.; DIOTAIUTI, L. Comparative kinetics of bloodmeal intake by *Triatoma infestans* and *Rhodnius prolixus*, the two principal vectors of Chagas disease. *Med. Vet. Entomol.*, 12, p. 84-88, 1998.
 20. PEREIRA, M. H.; SOUZA, M. E. L.; VARGAS, A. P.; MARTINS, M. S.; PENIDO, C. M.; DIOTAIUTI, L. Anticoagulant activity of *Triatoma infestans* and *Panstrongylus megistus* saliva (Hemiptera: Triatominae). *Acta Trop.*, 61, p. 255-261, 1996.
 21. HELLMAN, K.; HALKINS, R. I. Anticoagulant and fibrinolytic activities from *Rhodnius prolixus* Stal. *Nature*, 201, p. 1008-1009, 1964.
 22. FORERO, D.; WEIRAUCH, C.; BAENA, M. Synonymy of the reduviid (Hemiptera: Heteroptera) genus *Torrealbaia* (Triatominae) with *Amphibolus* (Harpactorinae), with notes on *Amphibolus venator* (Klug, 1830). *Zootaxa*, 670, p. 1-12, 2004.
 23. SOUZA, R. C. M.; DIOTAIUTI, L.; PEREIRA, M. H. Ação da Saliva de *Triatoma vitticeps* (Reduviidae: Triatominae) sobre o nervo ciático de rato. Tema livre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, XVIII. *Anais...* Rio de Janeiro, 2003.
 24. GALVÃO, C.; CARCAVALLO, R.; ROCHA, D. S.; JURBERG, J. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribuion, with nomenclatural and toxonomic notes. *Zootaxa*, 202, p. 1-36, 2003.
 25. BARRETTO, M. P. Epidemiologia. In: BRENER, Z.; ANDRADE, Z. *Trypanosoma cruzi e doença de Chagas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. p. 89-174.

26. DIOTAIUTI, L.; LOIOLA, C. F.; FALCÃO, P. L.; DIAS, J. C. P. The ecology of *Triatoma sordida* in natural environments in two different regions of the State of Minas Gerais, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 35, p. 237-245, 1993.
27. SALVATELLA, R.; ROSA, R.; BASMADJIAN, Y.; PUIME, A.; CALEGARI, L.; GUERRERO, J.; MARTINEZ, M.; MENDARO, G.; BRIANO, D.; MONTERO, C.; COLLI, C. Ecology of *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera: Triatominae) in wild and peridomestic environments of Uruguay. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 90, p. 325-328, 1995.
28. DIOTAIUTI, L.; AZEREDO, B. V. M.; BUSEK, S. C. U.; FERNANDES, A. J. Controle do *Triatoma sordida* no peridomicílio rural do município de Porteirinha, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Pan. Salud Pública*, 3, p. 21-25, 1998.
29. DIOTAIUTI, L. Triatomíneos da caatinga. In: SCHOFIELD, C. J.; PONCE, C. *Proceedings Second International Workshop on Population Genetics and Control of Triatominae*. Mexico, 1999. p. 96-100.
30. TEIXEIRA, A. R. L.; MONTEIRO, P. S.; REBELO, J. M.; ARGANARAZ, E. R.; VIEIRA, D.; LAURIA-PIRES, L.; NASCIMENTO, R.; VEXENAT, C. A.; SILVA, A. R.; AULT, S. K.; COSTA, J. M. Emerging Chagas disease: trophic network and cycle of transmission of *Trypanosoma cruzi* from palm trees in the Amazon. *Emerging Infec. Dis.*, 7, p. 100-112, 2001.
31. ROMAÑA, C.; PIZARRO, J. C.; RODAS, E.; GUILBERT, E. Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.*, 93, p. 594-595, 1999.
32. LORENZO, M. G.; MINOLI, S. A.; LAZZARI, C. R.; PAULA, A. S.; DIOTAIUTI, L. O microclima dos ecótopos naturais das espécies do gênero *Rhodnius* no município de Tocantinópolis, Estado de Tocantins, Brasil. Tema livre 36: 425. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL. *Anais...* Belém, 2003.
33. DIOTAIUTI, L. Triatomíneos da caatinga. In: SCHOFIELD, C. J.; PONCE, C. In: SECOND INTERNATIONAL WORKSHOP ON POPULATION GENETICS AND CONTROL OF TRIATOMINAE. Tegucigalpa, 8-11/03, 1998. p. 96-100.
34. NOIREAU, F.; FLORES, R.; GUTIERREZ, T.; DUJARDIN, J. P. Detection of silvatic dark morphs of *Triatoma infestans* in the Bolivian Chaco. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 92, p. 583-584, 1997.
35. SILVA, L. J. *Evolução da doença de Chagas no Estado de São Paulo*. (Tese de doutorado.) Ribeirão Preto: USP, 1981. 181 p.
36. DUJARDIN, J. P.; CARDOZO, L.; SCHOFIELD, C. J. Genetic analysis of *Triatoma infestans* following insecticidal control interventions in central Bolivia. *Acta Trop.*, 61, p. 263-266, 1996.
37. PIRES, H. H. R.; LORENZO, M. G.; LAZZARI, C. R.; DIOTAIUTI, L.; MANRIQUE, G. Comportamento sexual de *Panstrongylus megistus*. In: CONGRESSO SOC. BRASIL. PARASITOL., XVI. *Anais...* p. 69, 1999.



38. PIRES, H. H. R.; BARBOSA, S. E.; DIOTAIUTI, L. Comparative developmental and susceptibility to insecticide of bolivian and brazilian populations of *Triatoma infestans*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95, p. 883-888, 2000.
39. GONZALEZ AUDINO, P.; VASSENA, C.; BARRIOS, S.; ZERBA, E.; PICOLLO, M. I. Role of enhanced detoxication in a deltamethrin-resistant population of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) from Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 99, p. 335-339, 2004.
40. VASSENA, C. V.; PICOLLO, M. I.; ZERBA, E. N. Insecticide resistance in Brazilian *Triatoma infestans* and Venezuelan *Rhodnius prolixus*. *Med. Vet. Entomol.*, 14, p. 51-55, 2000.
41. FORATTINI, O. P. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 14, p. 265-299, 1980.
42. PANZERA, F.; DUJARDIN, J. P.; NICOLINI, P.; CARACCIO, M. N.; TELLEZ, T.; BERMUDEZ, H.; BARGUES, M. D.; MAS-COMA, S.; OCONNOR, J. E.; PEREZ R. Genomic changes of Chagas disease vector, South America. *Emerg. Infect. Dis.*, 10, p. 438-446, 2004.
43. BORGES, E. C.; PIRES, H. H. R.; BARBOSA, S. E.; NUNES, C. M. S.; PEREIRA, M. H.; ROMANHA, A. J.; DIOTAIUTI, L. Genetic variability in Brazilian triatomines and the risk of domiciliation. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94 (Suppl. I), p. 371-373, 1999.
44. CECERE, M. C.; VAZQUEZ-PROKOPEC, G. M.; GURTLER, R. E.; KITRON, U. Reinfestation sources for Chagas disease vector, *Triatoma infestans*, Argentina. *Emerg. Infect. Dis.*, 12, p. 1051-1084, 2006.
45. AB'SÁBER, N. A. *Os domínios morfoclimáticos na América do Sul*. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1977 (Série Geomorfologia, 52).
46. BARBOSA, S. E.; SOARES, R. P. P.; PIRES, H. H. R.; MELO, M. D.; PIMENTA, P. F. P.; MARGONARI, C.; DUJARDIN, J. P.; CATALÁ, S. S.; PANZERA, F.; ROMANHA, A.; PEREIRA, M. H.; DIOTAIUTI, L. Biosistemática de *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 31 (Supl. III), p. 29-31, 1998.
47. GRISARD, E. C.; PINTO, C. J. C.; SHOLZ, A. F.; TOMA, H. K.; SCHLEMPER, B. R.; STEINDEL, M. *Trypanosoma cruzi* infection in *Didelphis marsupialis* in Santa Catarina and Arvoredo Islands, southern Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95, p. 795-800, 2000.
48. DIAS, J. C. P. Reinfestação do município de Bambuí por triatomíneos transmissores da doença de Chagas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63, p. 107-119, 1965.
49. VALENTE, V. C.; VALENTE, S. A.; NOIREAU, F.; CARRASCO, H. J.; MILES, M. A. Chagas disease in the Amazon Basin: association of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) with domestic pigs. *J. Med. Entomol.*, 35, p. 99-103, 1998.

50. STEINDEL, M.; DIAS, J. C. P.; ROMANHA, A. J. Doença de Chagas. Mal que ainda preocupa. *Ciência Hoje*, 37 (217), p. 3238, 2005.
51. DIOTAIUTI, L.; PEREIRA, A. S.; LOIOLA, C. F.; FERNANDES, A. J.; SCHOFIELD, C. J.; DUJARDIN, J. P.; DIAS, J. C. P.; CHIARI, E. A colonização intradomiciliar por triatomíneos altera a história natural do *Trypanosoma cruzi*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 27, p. 65-66, 1994.
52. DIOTAIUTI, L.; CARNEIRO, M.; LOIOLA, C. C. P.; SILVEIRA NETO, H. V.; COUTINHO, R. M.; DIAS, J. C. P. Alternativas de controle do *Triatoma sordida* no Triângulo Mineiro. I. Borrifação parcial (intradomicílio) no município de Douradoquara, MG, Brasil. *Rev. Soc. Brás. Méd. Trop.*, 21, p. 199-203, 1988.
53. DIOTAIUTI, L.; PAULA, O. R.; FALCÃO, P. L.; DIAS, J. C. P. Evaluation of the Chagas disease program in Minas Gerais, Brazil, with special reference to *Triatoma sordida*. *Bul. Pan. Amer. Health Org.*, 28, p. 211-219, 1994.
54. SILVEIRA, A. C.; DIOTAIUTI, L.; NEIVA, E.; MATOS, C. A. S.; ELIAS, M. Domiciliação do *Rhodnius neglectus* Lent, 1954, no Estado de Goiás, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA BÁSICA EM DOENÇA DE CHAGAS, X. *Anais...* Caxambu, 1983.
55. FERNANDES, A. A caatinga e sua flora. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. *Caatinga: sertão, sertanejos*. [S. L.]: Ed. Alumbramento, p. 169-176, 1994-1995.
56. ALENCAR, J. E.; SANTOS, A. R.; BEZERRA, O. F.; SARAIVA, T. M. Distribuição geográfica dos principais vetores de endemias no Estado do Ceará. I - Triatomíneos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 10, p. 261-284, 1976.
57. SOUZA, L. C.; FROTA, F. C. C.; SOUZA, J. A.; ZUZA, C. A. S.; LIMA, J. W. Descrição de um foco urbano de *Triatoma pseudomaculata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), na cidade de Sobral, norte do Ceará. Resultados preliminares. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 32 (Suplemento I), p. 84-85, 1999.
58. DUJARDIN, J. P. Population genetics and the natural history of domestication in Triatominae. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93 (Suppl. II), p. 34-36, 1998.
59. LIMA, A. G. D.; MENEZES, D.; SHERLOCK, I.; NOIREAU, F. Wild habitat and related fauna of *Panstrongylus lutzi* (Reduviidae: Triatominae). *J. Med. Ent.*, 40, p. 989-990, 2003.
60. GARCIA, M. H. H. M.; SOUZA, L.; SOUZA, R. C. M.; PAULA, A. S.; BORGES, E. C.; BARBOSA, S. E.; SCHOFIELD, C. J.; DIOTAIUTI, L. Occurrence and variability of *Panstrongylus lutzi* in the State of Ceará, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 38, p. 410-415, 2005.
61. COURA, J. R.; JUNQUEIRA, A. C. V.; BOIA, M. N.; FERNANDES, O. Chagas disease: from bush to huuts and houses. Is it the case of Brazilian Amazon? *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94 (Suppl. I), p. 379-384, 1999.
62. COURA, J. R.; BARRETT, T.; ARBOLEDA, N. M. Ataque de populações humanas por triatomíneos silvestres no Amazonas: uma nova forma de transmissão da infecção chagásica? *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 27, p. 251-253, 1994.

63. LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of the triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 163, p. 125-520, 1979.
64. SCHOFIELD, C. J.; DUJARDIN, J. P. Theories on the evolution of *Rhodnius*. *Actual Biol.*, 21, p. 183-197, 1999.
65. GAMBOA, J. Dispersión de *Rhodnius prolixus* em Venezuela. *Bol. Inform. Dir. Malariol San. Amb.*, 3, p. 262-273, 1962.
66. MONTEIRO, F. A.; BARRETT, T. V.; FITZPATRICK, S.; CORDON-ROSALES, C.; FELICIANGELI, D.; BEARD, C. B. Molecular phylogeography of the Amazonian Chagas disease vectors *Rhodnius prolixus* and *R. robustus*. *Mol. Ecol.*, 12, p. 997-1006, 2003.
67. SCHILMAN, P. E.; LAZZARI, C. R. Temperature preference in *Rhodnius prolixus*, effects and possible consequences. *Acta Trop.*, 90, p. 115-122, 2004.
68. ZELEDÓN, R. *El Triatoma dimidiata (Latreille, 1811) y su relacion com la enfermedad de Chagas*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia. 1981. 146 p.
69. PRATA, A.; SILVEIRA, A. C.; DIAS, J. C. P.; DIOTAIUTI, L.; WANDERLEY, D. M. V.; GORLA, D. E.; LAZZARI, C. R.; ZERBA, E. M.; ANTUNES, C. M. F.; PORTO, F. A.; AZEREDO, B. V. M.; BENITEZ, J. A. B.; GOMES, R. S.; VALENTE, A. S.; ACIOLI, R. V.; CARVALHO, J. L.; SEGOVIA, M. A. Estratégias para vigilância epidemiológica da doença de Chagas na perspectiva da descentralização das ações. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33, p. 118-120, 2000.
70. CEDILLOS, R.; SOUZA, O.; ZELEDÓN, R. Cap. XXVIII – América Central. In: CARCAVALLO, R. U.; RABINOVICH, J.; TONN, R. J. *Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS*. Servicio Nacional de Chagas, Ministerio de Salud y Acción Social, Republica Argentina, 1985. p. 339-343.
71. CHRISTENSEN, H. A.; DE VASQUEZ, A. M. Host feeding profiles of *Rhodnius pallescens* (Hemiptera: Reduviidae) in rural villages of Central Panama. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 30, p. 278-283, 1981.
72. BELTRÁN, F.; CARCAVALLO, R. U. Cap. XXXVII – Mexico. In: CARCAVALLO, R. U.; RABINOVICH, J.; TONN, R. J. *Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS*. Servicio Nacional de Chagas, Ministerio de Salud y Acción Social, Republica Argentina, 1985. p. 437-442.

Glossário

Acetilcolinesterase: Enzima que catalisa a clivagem da acetilcolina em colina e acetatos. No sistema nervoso esta enzima desempenha uma função na junção neuromuscular periférica.

Agente etiológico: Micróbio causador ou responsável pela origem da doença. Pode ser vírus, bactéria, fungo, protozoário ou helminto.

Aldosterona: Hormônio da glândula supra-renal. Promove a reabsorção do sódio no túbulo distal do rim e controla o volume circulante de sangue.

Alogênico: Refere-se a indivíduos possuidores de diferenças gênicas.

Amastigota: Forma do *Trypanosoma cruzi* que se multiplica no interior da célula do hospedeiro mamífero.

Aneuploidia: Qualquer número cromossômico que não seja um múltiplo exato do número haplóide ou uma pessoa com um número cromossômico aneuplóide.

Angiotensina: Oligopeptídeo com efeito vasoconstritor.

Aquisição primária: Aquela que passou diretamente, p. ex., do barbeiro para os primeiros hospedeiros mamíferos.

Aquisição secundária: Aquela que sucede o primeiro estágio, p. ex., secundária no homem porque existia primariamente nos mamíferos silvestres.

Autóctone: Indígena nascido na própria terra em que vive.

Axênica: Com um único tipo de célula em crescimento, sem contaminante.

Berenice: Nome que se deu ao *Trypanosoma cruzi* isolado pelo dr. Carlos Chagas do sangue de uma criancinha com este nome.

Betabloqueador: Droga que bloqueia receptor beta na membrana das células do coração.

Bodonida: Protozoário cinetoplastida parasita de peixes e anfíbios, p. ex., *Boldo saltans*, o mais provável ancestral do *Trypanosoma cruzi*.

Bomba cibarial: Estrutura reguladora da sucção no ato alimentar do inseto.

Cardiovagal: Reflexo do coração dependente do nervo vago parassimpático.

Catecolaminas: Bioaminas com efeitos excitatórios e inibitórios dos sistemas nervoso central e periférico. As principais catecolaminas são a norepinefrina, a epinefrina e a dopamina.

Cisteíno-protease: Ver protease.

Colinérgico: Estímulo transmitido pela acetilcolina na placa que liga o nervo à membrana muscular.

Criptobiida: Protozoário flagelado ancestral dos cinetoplastidas.

Diaforase dinucleotídica nicotinamida adenina: Enzima que faz a síntese do óxido nítrico.

Digitálico: Droga usada no tratamento de doença do coração, tipos arritmia e insuficiência cardíaca. O digitálico inibe a bomba de sódio na membrana das células.

Disfagia: Dificuldade na deglutição.

Ecótopo: Determinado tipo de *habitat* dentro de uma área geográfica ampla, meio ambiente de um ecossistema ou conjunto de *habitats* em que uma determinada espécie vive.

Endemia: Doença particular a um povo ou a uma região por motivo de uma causa local.

Endossoma: Organela ou vesícula celular que acumula proteínas de pH ácido.

Enzootia: Epidemia periódica nos animais em certos países ou regiões.

Epicárdio: A lâmina que reveste o coração.

Epigastralgia: Dor no epigástrico, região do abdome logo abaixo do esterno.

Epimastigota: Forma replicativa do *Trypanosoma cruzi* encontrada na porção anterior do intestino do triatomíneo.

Epítopo: Local da molécula do antígeno reconhecido pelo anticorpo, também denominado determinante antigênico.

Estercoraria: Refere-se aos tripanossomos que completam o ciclo de vida no intestino posterior do inseto, p. ex., *Trypanosoma cruzi*.



Estímulo colinérgico: Estímulo transmitido de uma célula a outra através do neurotransmissor acetilcolina.

Extensor digitorum brevis: Músculo no dorso do pé.

Falossoma: Órgão genital.

Feixe de His: Pequeno feixe de fibras especializadas da musculatura cardíaca que se origina no nódulo atrioventricular e estende-se pela porção membranácea do septo interventricular.

Hibridização *in situ*: Técnica que identifica um DNA complementar em sua nova localização. A identificação é feita por uma sonda (fita simples de RNA ou DNA) marcada com fluorocromo.

Hipocinesia: Movimento diminuído ou lento da musculatura do corpo.

Hipoestesia sensorial: Diminuição dos reflexos de sensibilidade.

Hipotênar: Conjunto de pequenos músculos cujos ventres formam a eminência hipotênar na região antero-interna da mão. Os movimentos do 5º dedo, nomeadamente a adução, tendem a fazer aumentar o volume destes músculos.

ICAM-1: Molécula de adesão intercelular.

Imino: Grupamento (-NH-) que substitui um grupo amino (-NH₂) no aminoácido prolina. Os demais aminoácidos apresentam na sua molécula um grupo amino e um grupo carboxila (-COOH).

Integrina: Molécula de adesão dependente de cálcio que permite a interação de células com a matriz extracelular.

Intramural: O que se encontra dentro da parede, por exemplo, do ventrículo no coração.

LINE: Sigla em inglês (Long Interspersed Nuclear Elements) para designar elementos móveis (retrotransposons) presentes no genoma de animais e plantas.

Macrófago ED1+ e ED2+: Marcadores que identificam moléculas específicas na membrana da célula.

Marcador genotípico: Identifica um *locus* característico do genoma.

Maxicírculo: Sequência de DNA do cinetoplasto que se parece à corda de puxar a rede de minicírculos.

Metaloprotease: Ver protease.

Mimetismo molecular: Propriedade da estrutura de uma molécula imitando ou simulando o que lhe parece similar.



Minicírculo: Estrutura de DNA circular que forma uma rede (cinetoplasto) na mitocôndria do *T. cruzi*.

Miocitólise: Lise da célula muscular rejeitada pelo sistema imune.

ORF: Sigla em inglês (**O**pen **R**eading **F**rame) traduzida como fase aberta de leitura de um gene codificador de proteína.

Ortólogo: Gene ou cromossomo de diferentes espécies que evoluíram de um ancestral comum, apresentando seqüência e função similar.

Parestesia: Desordem nervosa caracterizada por sensações anormais e alucinações sensoriais.

PCR: Sigla em inglês (**P**olymerase **C**hain **R**eaction) para a reação em cadeia da polimerase. A técnica consiste em ciclos de desnaturação, anelamento de *primers* iniciadores e extensão da fita que se quer amplificar pela enzima DNA polimerase.

Piretróide: Inseticida usado no combate aos triatomíneos no domicílio e no peridomicílio.

Proteases: Enzimas que hidrolisam as ligações peptídicas entre aminoácidos. Podem ser classificadas de acordo com a presença do aminoácido (cisteíno, aspártico ou serino-protease) ou de um metal no sítio catalítico (metaloprotease).

QRS: Uma onda típica no registro eletrocardiográfico.

5'-RACE: Sigla originada do inglês (**R**apid **A**mplification of **c**DNA **E**nd) que significa uma estratégia de PCR para amplificação de DNA com ajuda de seqüências aneladoras características.

Simbiose: Associação íntima entre dois seres vivos com proveito mútuo.

Simbioticismo: Relacionamento ecológico e físico entre dois tipos de organismos, constituindo a mais íntima das associações entre seres vivos.

Sinal de Romaña: Inchaço ocular endurecido, bpalpebral e unilateral, indicativo da infecção aguda pelo *Trypanosoma cruzi*.

SINE: Sigla em inglês para os elementos curtos repetidos no genoma de animais e plantas.

Singênico: Refere-se a indivíduos geneticamente idênticos.

Sintopia: Convivência no mesmo nicho ecológico.

Sinusal: Nódulo sinusal onde nascem os estímulos elétricos nas aurículas.

Sistema biológico limpo: Aquele que não deixa possibilidade de contaminação.

SN parassimpático: Sistema nervoso antagonista do SN simpático.

SN simpático: Sistema nervoso simpático que regula os estímulos da vida vegetativa ou inconsciente.

Soleus: Músculo formador da panturrilha juntamente com o gastrocnêmio.

SSUrRNA: Pequena subunidade de RNA ribossomal usada em análise filogenética.

T e ST: Ondas que identificam aspectos da condução elétrica no coração.

Taxa: Plural de taxon, forma abreviada de taxonomia (ciência da classificação dos seres vivos).

Tênar: Conjunto de pequenos músculos cujos ventres formam a eminência tênar na região antero-externa da mão. Os movimentos do polegar, nomeadamente a adução, tendem a fazer aumentar o volume destes músculos.

Testes NAT: Teste de ácidos nucleicos que identifica marcador molecular.

Transferência passiva: Consiste na reprodução de uma situação pela simples passagem de células de um indivíduo imune para outro não imune.

Tripomastigota: Forma infectante (metacíclica), não replicativa do *Trypanosoma cruzi* que se diferencia da epimastigota ou da amastigota intracelular. As formas tripomastigotas são encontradas no sangue ou no fluido intersticial do mamífero hospedeiro.

Tulahuén: Nome que se deu ao *Trypanosoma cruzi* isolado na localidade.

Unidade mínima de rejeição: Identifica o ataque de células do sistema imune levando à rejeição da fibra muscular não parasitada no chagásico.

Xenodiagnóstico: Diagnóstico feito mediante utilização de um elemento estranho (xeno), como aquele que emprega o barbeiro para isolar e identificar o *Trypanosoma cruzi* no sangue do indivíduo suspeito de ter a doença de Chagas.

Zimodema: Padrão de bandas de proteínas (enzimas) separadas pela eletroforese de uma célula ou indivíduo.

Zoomastigophorea: Classe de protozoários que inclui a ordem Cinetoplastida; família Trypanosomatidae; gênero *Trypanosoma*; espécie *Trypanosoma cruzi*.

Este livro foi composto em Adobe Caslon Pro 10,5/13,5
no formato 170 x 240 mm e impresso no sistema off-set sobre
papel AP 75 g/m², com capa em papel
Cartão Supremo 250 g/m², na Dupligráfica



**Outros lançamentos da Editora
Universidade de Brasília**

*Ação afirmativa e universidade: experiências
nacionais comparadas*

João Feres Júnior e Jonas Zoninsein
(Organizadores)

Reconsiderar a riqueza

Patrick Viveret

*Sociologia e realidade: pesquisa social no
século XXI*

Maria Stela Grossi Porto e Tom Dwyer
(Organizadores)

*Os direitos humanos e a questão agrária no
Brasil: a situação do sudeste do Pará*

Wilson Rodrigues Ataíde Júnior

*Intermediate States, regional leadership and
security: India, Brazil and South Africa*

Alcides Costa Vaz (Editor)

*J. Borges por J. Borges: gravura e cordel do
Brasil*

Clodo Ferreira (Organizador)

*A teoria da aprendizagem significativa e sua
implementação em sala de aula*

Marco Antonio Moreira

Na Estação Central

Edwin Morgan

(Coleção Poetas do Mundo)

Em *Doença de Chagas e evolução*, o leitor encontra conhecimento científico atualizado, escrito de forma clara e sucinta para especialistas e curiosos, principalmente para o chagásico e sua família. Nele o leitor apreciará os elementos envolvidos na doença de Chagas resultantes de longa cadeia evolutiva, postos juntos pela circunstância há 90 milhões de anos. Hoje, a infecção alcança potencialmente 1.150 espécies de mamíferos permissivos ao protozoário *Trypanosoma cruzi* transmitido pelo triatomíneo, popularmente conhecido como barbeiro, inseto hematófago que desjejua na pele da face. O ameríndio entrou nessa cadeia de transmissão há 9 mil anos. Ao chegarem ao novo continente há cerca de 500 anos, os colonizadores europeus e africanos rapidamente adquiriram a infecção, finalmente descoberta por Carlos Chagas há apenas um século. Hoje, essa doença faz parte da história das famílias que habitam o continente latino-americano há três ou mais gerações, cujos entes sucumbiram ao mal de Chagas. Presentemente, o tratamento é insatisfatório. Porém, a pesquisa continua produzindo conhecimento e ferramentas usadas no combate à infecção. O desalojamento dos barbeiros das residências humanas em alguns ecossistemas reduziu os níveis de infecção espetacularmente. Aspectos intrincados da doença são aqueles que se associam à produção das lesões no coração, no tubo digestivo e no sistema nervoso periférico em um terço dos 18 milhões de pessoas infectadas pelo *T. cruzi*. O assunto está analisado detalhadamente neste livro, cujas ilustrações facilitam a compreensão e geram curiosidade crescente no leitor. Nesse passo da ciência, verifica-se que o controle, o tratamento e a profilaxia da doença de Chagas poderão ser alcançados. O livro mostra como o conhecimento sobre a doença de Chagas – que produz 100 mil mortes por ano e deixa atrás um quadro sombrio de orfandade e desolação – poderá contribuir para minimizar o pavor que esse flagelo ainda provoca.

A publicação desta obra foi apoiada pela Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos - FINATEC.

A FINATEC, instituída no âmbito da Universidade de Brasília em 13 de março de 1992, é uma fundação de apoio sem fins lucrativos que tem por finalidade institucional promover e apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico, a transferência de tecnologia, a pós-graduação e a pesquisa.

Cód. EDU 418099

ISBN 85-230-0858-6



9 788523 008581

Editora Universidade de Brasília

ISBN 85-85862-34-3



9 788585 862343

Finattec