

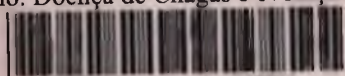
Doença de **CHAGAS** e evolução

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 EMPENHAMENTO
CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS



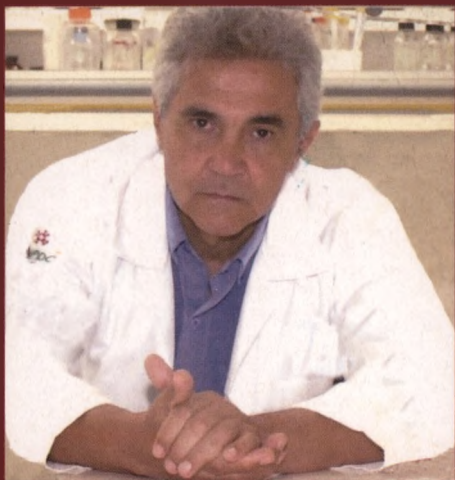


Foto : J. Freitas

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 κDNA DE <i>TRYPANOSOMA CRUZI</i> PARA O GENOMA DO HOSPEDEIRO VERTEBRADO	139	
	<i>Antonio Teixeira</i>	
	<i>Nadjar Nitz</i>	
	CAPÍTULO 12	
HERANÇA DE κDNA 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 17

O controle da tripanossomíase americana requer vigilância ecológica e social da emergência do risco

Christine A. Romana

Outros tempos, outras formas de vida; outras formas de vida, outras doenças.^{1a}

No século XX, diferentes iniciativas nacionais e internacionais na América Latina implementaram programas intensivos de prevenção e controle da tripanossomíase americana ou doença de Chagas na sua forma zoonótica que continuam ainda sendo desenvolvidos. A finalidade é interromper o ciclo domiciliado da infecção com a eliminação dos triatomíneos responsáveis pela transmissão do parasito *Trypanosoma cruzi* no espaço doméstico ou peridoméstico e a redução e a eliminação da transmissão por transfusão sanguínea. Esses programas foram, em geral e segundo os países, bem-sucedidos, mas na fase de vigilância verificou-se um potencial invasor de espécies de triatomíneos até lá consideradas silvestres ou nativas no espaço domiciliar. No fim do século XX e no começo do XXI, equipes de cientistas vêm também descrevendo, em diferentes países latino-americanos, novas formas de contaminação associadas à presença do inseto infectado nas habitações ou nos alimentos, sem colonização das dependências humanas. A doença começa a emergir, assim, em áreas não declaradas endêmicas, como na Região Amazônica. Entre as causas diretas e indiretas desses fenômenos, é possível ressaltar as dinâmicas sociais de ocupação do solo responsáveis, sobretudo, pelas transformações das paisagens e, conseqüentemente, dos sistemas epidemiológicos. Manter e ampliar uma ação de vigilância permanente e integrada aos serviços, na ausência de transmissão, é o maior desafio para a prevenção da doença no momento, pois o trato que requer um problema do tipo ecológico, sistêmico e complexo como é a doença de Chagas exige a adoção de soluções globais e ecologicamente válidas para que os resultados sejam permanentes ou sustentáveis. Se no século XX tratava-se de controlar uma zoonose instalada nas dependências humanas, hoje em dia trata-se de identificar, caracterizar e gerar um risco sanitário com base em uma enzootia que circula no meio ambiente. As estratégias adaptativas, de evolução rápida, dos componentes do sistema epidemiológico da tripanossomíase americana necessi-

tam ser então caracterizadas, analisadas e acompanhadas no tempo e no espaço com implementação de redes de observação dos impactos da predação do homem sobre a vegetação e o ambiente.

Introdução

As paisagens são as heranças de processos muito antigos, responsáveis, sobretudo, pela compartimentação geral da topografia durante dezenas de milhões de anos, remodelados por processos de atuação no quaternário no mesozóico e no cretáceo. Esse universo paisagístico flutuante¹ fora também profundamente influenciado pelos agrupamentos humanos e suas atividades; as paisagens que se reconhecem na estrutura atual da superfície terrestre são muito próximas daquelas dos últimos 10 mil anos.

Se alguns as descrevem como simples espaços territoriais, em realidade o mundo atual herdara paisagens associadas às ecologias pelas quais todos têm uma parcela de responsabilidade: desde as instituições políticas dos governos até o mais simples colono ou cientista no sentido de uma busca de modelos que valorizem o desenvolvimento sustentável, a preservação dos recursos naturais e, conseqüentemente, a saúde para as novas gerações.¹

A doença de Chagas é a condição clínica resultante da infecção com o *Trypanosoma cruzi*. A infecção é transmitida pelos triatomíneos hematófagos (Hemiptera: Triatominae) que contaminam o local da picada durante o repasto de sangue em hospedeiros mamíferos. Mais de 1.150 espécies de mamíferos são permissivos ao *T. cruzi*. A Chagas é, pois, uma doença compondo a paisagem resultante das interações do homem com o meio ambiente.³ Os triatomíneos constituem a principal modalidade de contaminação (80% dos casos). As contaminações por via sangüínea e pela transmissão oral (transfusão, contaminação materno-infantil, transplantes, acidentes de laboratório) constituem os 20% restantes. Na grande maioria dos casos, os humanos são contaminados por insetos domiciliados nas habitações ou nos espaços peridomésticos. Além dessas modalidades intra e peridomiciliares, e de maneira mais secundária, a transmissão pode se dar também na ocasião de deslocamentos dos homens nos biótopos naturais dos triatomíneos silvestres. Um exemplo interessante disso é o caso dos piaçabais formados de palmeiras da espécie *Leopoldinia piassaba* na região do rio Negro, na Amazônia, onde o ataque às populações humanas ou a invasão das moradias pelo triatomíneo *Rhodnius brethesi* foi descrito.^{4,5,6}

Não obstante, no fim do século XX e no começo do XXI, equipes de cientistas vêm descrevendo, em diferentes países, como México, Colômbia, Guiana Francesa, Brasil ou Panamá, novas formas de contaminação associadas à presença do inseto infectado pelo *T. cruzi* nas habitações ou nos alimentos, sem colonização das dependências humanas.^{7,8,9,10,11} A doença começa a emergir assim em áreas não declaradas endêmicas, como na Região Amazônica.^{12,13,14,15,16} Entre as causas diretas e indiretas desses fenômenos, é possível ressaltar o desmatamento para implantações de agropecuária extensiva ou monocultivos, de sistemas agrícolas fundamentados

num alto ou médio grau de manejos (agrotóxicos e irrigação). A colonização agrária espontânea ou induzida, a exploração madeireira, a garimpagem, as grandes infraestruturas regionais ou nacionais (estradas, canais, barragens), as migrações de populações, os fenômenos de urbanização fazem parte também hoje desses processos ecossociais.³

Essas dinâmicas de origem regional ou nacional levam à constituição de novos mosaicos de paisagem, em geral mais fragmentados que as unidades anteriores.³ Novos biótopos, nichos ecológicos, surgem ou se ampliam, por exemplo, nos ecótonos. As redes tróficas são alteradas e reconfiguram-se obedecendo às novas modalidades. As regras sociais de circulação no espaço e de uso dos recursos naturais também são readaptadas aos novos contextos. O atual contexto de transformações dos ecossistemas latino-americanos leva a interrogar-se sobre os sistemas de prevenção e de controle das doenças infecciosas e parasitárias em geral, e em particular no caso da doença de Chagas, como hoje se deveria afrontar o risco de sua emergência ou reemergência.

O desafio atual para os serviços de saúde

O risco em saúde pública é definido como “todos os eventos indesejáveis que possam afetar a saúde dos indivíduos, grupos ou populações a partir de comportamentos, atividades humanas e situações”.¹⁷ Com a recente emergência de doenças infecciosas, como Aids, hantavirose, ou ainda a exposição a agentes químicos nocivos, como o amianto, o mercúrio, o radon ou diversos inseticidas, a opinião pública ficou sensibilizada à noção de risco e demonstrou a capacidade de se mobilizar para exigir a intervenção dos responsáveis nos diversos setores envolvidos. Porém, no que se refere às doenças tropicais transmitidas por vetores, há pouco diálogo entre as populações envolvidas que percebem pouco ou nada os riscos sanitários sem exigir uma resposta adequada dos poderes públicos.¹⁷ Atualmente, o risco sanitário é um fenômeno dinâmico associado às alterações climáticas e a modelos geográficos que implicam, por exemplo, variações topográficas ou ecológicas.¹⁸

O desafio para os serviços de saúde, em particular nos países em desenvolvimento, é de descobrir antecipadamente esses riscos, considerando os efeitos não uniformes do ambiente físico no espaço e no tempo associados à diversidade sociocultural. Nesse contexto geográfico, social e econômico diante de fenômenos como o desmatamento, o crescimento urbano ou as mudanças climáticas globais, a análise do risco para a tripanossomiase americana deve estimular a construção de modelos de prognóstico. No entanto, a contextualização do objeto de estudo num espaço definido, com seus componentes bióticos e abióticos e seus processos de transformação, ocorre em várias escalas de tempo; o homem que ocupa e forja representações desse espaço e dos acontecimentos que nele ocorrem dá aos programas de controle e de vigilância um enfoque ecológico, principalmente de ecologia da paisagem aplicada à saúde pública.

Nesse enfoque de tipo ecológico, o homem é considerado um dos elementos de um sistema que se desenvolve entre dinâmica social e meio ambiente. A análise ecológica do risco caracteriza-se então pela identificação da estrutura e do funcionamento desse sistema no meio ambiente.^{3, 19, 20, 21} Na epidemiologia, parte-se da análise das populações humanas e de sua estrutura para avaliar suas condições sanitárias e de risco. Não obstante, o controle do risco faz-se não basicamente no nível da população ou do indivíduo, mas também dos ecossistemas. Não se trata então de incorporar a variável ambiental ao estudo epidemiológico, mas de ter no ambiente o suporte dos fenômenos, o palco das interações entre as sociedades e os meios.

A iniciativa do Cone Sul e o controle da doença de Chagas

A doença de Chagas foi controlada até hoje com uma abordagem de tipo epidemiológico. No século XX, o Brasil, a Argentina, a Bolívia, o Chile, o Paraguai e o Uruguai fazem parte da iniciativa dos países do Cone Sul desde 1991 para implementar programas intensivos de prevenção e controle da doença na sua forma zoonótica, programas que continuam ainda sendo desenvolvidos.²² A finalidade é interromper o ciclo domiciliado da infecção pelo *Triatoma infestans*, principal espécie responsável pela transmissão da doença no espaço doméstico ou peridoméstico, a redução da infestação domiciliar de outras espécies de triatomíneos presentes nas áreas ocupadas pelo *T. infestans* e, finalmente, a eliminação da transmissão por transfusão sanguínea.^{23, 24, 25} O que justificava uma abordagem comum a todos os países para controle da transmissão da doença era que *T. infestans* constituía a principal espécie vetor domiciliada em quase toda a sub-região do Cone Sul.

Nessa história do controle vetorial de Chagas no Cone Sul, descrevem-se três períodos bem distintos:²⁵

- 1950-1970: etapa considerada de controle irregular, com cobertura limitada e assistemática e com resultados pouco conseqüentes. Nesse período, o *T. infestans* continua sua expansão nos países do Cone Sul fora de seu nicho de origem na Bolívia, incrementando a transmissão domiciliar do parasito.
- 1970-1990: o controle é regular, com maior cobertura e um incremento da sistematização das ações baseadas em indicadores entomológicos e imunológicos. Os resultados mostraram no caso de alguns países importante redução nos níveis de transmissão.
- 1991-2006: o controle continua regular e sistematizado, com uma clara integração sub-regional.^{25, 26, 27, 28} O programa consolida os resultados adquiridos no âmbito nacional. Considera-se hoje que a incidência da doença caiu de 70% no conjunto das áreas endêmicas. Entre 1997 e 2000, Uruguai, Chile e 10 dos 12 estados brasileiros endêmicos foram declarados livres da transmissão vetorial e transfusional da doença de Chagas.^{29, 30} No caso da interrupção da transmissão

transfusional de *T. cruzi*, o terceiro e último objetivo do Programa do Cone Sul, a meta foi atingida em todos os países com uma cobertura próxima de 100%, à exceção da Bolívia.²⁵

Como existiam várias limitantes desde o ponto de vista epidemiológico, o controle era possível principalmente pela intervenção direta, em grande escala, sobre as populações domiciliadas de triatomíneos por meio do tratamento químico das habitações infestadas. Esse fato deu início a uma longa discussão, que ainda agora não está concluída, sobre os inseticidas, o risco de poluição ambiental, sua eficácia transitória, o alto custo de compra e as possibilidades de aplicações de outro tipo de inseticida, como os bioinseticidas.^{25,31}

Não obstante, avalia-se que as operações foram, em geral e segundo os países, bem-sucedidas nas áreas endêmicas com respeito ao vetor *T. infestans*, mas na fase de vigilância apontou-se para um potencial invasor no espaço domiciliar de espécies de triatomíneos até lá consideradas silvestres ou nativas.^{25, 32, 33} Das 137 espécies de triatomíneos hoje descritas,³⁴ quase trinta parecem ter um potencial invasivo para as habitações humanas, particularmente espécies como *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *T. sordida* ou *R. neglectus*. Essas espécies são chamadas de “espécies secundárias” ou de “candidatos vetores” dependendo da extensão de sua distribuição, do avanço do processo de domiciliação e de sua capacidade de transmissão do *T. cruzi*.³⁵ Independentemente do seu *status* atual, todas devem ser levadas em conta no âmbito de operações de vigilância, já que se constata hoje uma aceleração do processo de domiciliação de várias dessas espécies silvestres.²⁵

Em 1997 e 1998, foram aprovadas novas iniciativas similares nas regiões do Pacto Andino e da América Central e Caribe.^{25,36, 37}

Na atual situação em que a magnitude do problema foi grandemente reduzida, sobretudo pelo controle de *T. infestans*, *T. dimidiata* e *Rhodnius prolixus*, em função da sua pouca expressão clínica na fase aguda, da evolução crônica e dos grupos populacionais afetados ou sob risco, diante da pouca ou nenhuma capacidade de reivindicação das populações envolvidas e da ocorrência de outras enfermidades de caráter agudo e transmissão epidêmica, como dengue e hantavirus, a doença de Chagas tende a receber menor prioridade. A análise dos fatos sugere que os resultados alcançados e todo o investimento feito podem ser comprometidos.

Manter e ampliar uma ação de vigilância permanente e integrada aos serviços, na ausência de transmissão, é o maior desafio para a prevenção e o controle da doença no momento, pois o trato que requer um problema de tipo ecológico, sistêmico e complexo como é a doença de Chagas exige a adoção de soluções globais ecologicamente válidas, para que os resultados sejam permanentes ou sustentáveis. É óbvio que atualmente se vive uma etapa diferente na história do controle da doença. Se no século XX tratava-se de controlar uma zoonose instalada nas dependências humanas, hoje em dia se trata de identificar, caracterizar e gerar um risco sanitário a partir de uma enzootia que circula no meio ambiente.

Abordagem ecoepidemiológica do problema

Assim, desde um ponto de vista ecoepidemiológico e baseado nas teorias de Beklemishev³⁸ e de Rioux et al.,³⁹ considera-se um foco de tripanossomíase americana um sistema complexo de populações que interagem: agentes patogênicos, insetos vetores, hospedeiros vertebrados ou reservatórios de *T. cruzi*. Esse conjunto de organismos que participam da expressão de uma doença num instante dado e num contexto geográfico definido constitui um sistema epidemiológico, considerado como um caso particular num sistema ecológico. A interdependência dos elementos bióticos desses sistemas (agente patogênico, reservatório humano ou animal) confere-lhes propriedades definidas de estrutura e de estabilidade. As interconexões presentes são de tipo co-adaptativo e, portanto são mantidas por processos de co-evolução. O funcionamento do conjunto (com a circulação do agente patogênico de um hospede para outro) depende de fatores endógenos e exógenos.

Indicadores ecológicos e cartografia do risco: o modelo no Panamá

É possível então reconhecer dois tipos principais de sistemas na doença de Chagas, os focos naturais e os sinantrópicos, interativos e, ao mesmo tempo, autônomos (*self-supporting*).⁴⁰ Os focos naturais ocupam espaços particulares na paisagem, e seus limites podem ser determinados pela biogeografia dos biótopos dos insetos vetores. Por exemplo, no Panamá e na Colômbia, um foco natural de tripanossomíase americana é representado por um sistema predominante de populações selvagens de *T. cruzi*, de *R. pallescens* e de hospedeiros e reservatórios vertebrados; todos esses elementos coexistem nas palmeiras da espécie *A. butyracea*⁴¹ (Figura 17.1).

Em realidade, entre as diferentes espécies de *Rhodnius*, *R. nasutus*, *R. neglectus*, *R. pallescens*, *R. robustus* e *R. pictipes* estão estreitamente associadas as palmeiras do gênero



Figura 17.1 *Attalea butyracea*, palmeira do gênero *Attalea*, principal biótopo do triatomíneo *Rhodnius pallescens* vetor do parasito *Trypanosoma cruzi* e indicador ecológico do risco de transmissão da tripanossomíase americana na região metropolitana central de Panamá
Fonte: D. Brunstein, CNRS

Attalea,⁴² e é possível considerar as espécies como indicadores ecológicos de um risco epidemiológico para a tripanossomíase americana. A cartografia de sua distribuição (e de suas dinâmicas populacionais) constitui assim o elemento de definição dos espaços de risco para a presença dos insetos e para a transmissão do *T. cruzi*.⁴³ No Panamá, por exemplo, *A. butyracea* está presente nas áreas rurais e urbanas da depressão central do país, áreas onde moram 2/3 da população total do país^{44, 45, 46, 47} (Figuras 17.2, 17.3 e 17.4). Nessa área, concentram-se numerosos casos clínicos da doença, com alta prevalência entre cães e crianças menores de 15 anos.^{48, 49, 50, 51, 52, 53}



Figura 17.2 Fenômenos de frentes pioneiras na periferia oeste da cidade de Panamá. Urbanização invasora da floresta tropical úmida da bacia hidrográfica do Canal de Panamá. Introdução do risco de transmissão no interior da urbanização por intermédio da palmeira *Attalea butyracea*, principal biótopo do triatomíneo *Rhodnius pallescens*

Fonte: J. F. Cornu, CNRS

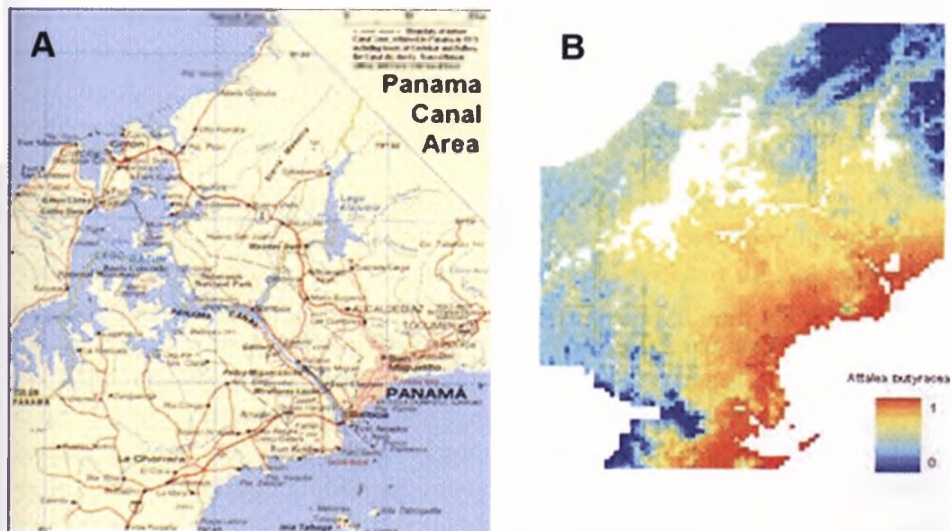


Figura 17.3 Biogeografia de *Attalea butyracea* na região metropolitana central de Panamá e cartografia da área de risco de transmissão da tripanossomíase americana para as populações humanas. A) Cartografia da região central de Panamá. B) Modelo regional de distribuição espacial da palmeira *A. butyracea* baseado em uma regressão logística binária simples. Determina a probabilidade de observação da palmeira a partir da altimetria (SRTM) e da pluviometria⁶²

Fonte: www.boydsg.org/canal.htm

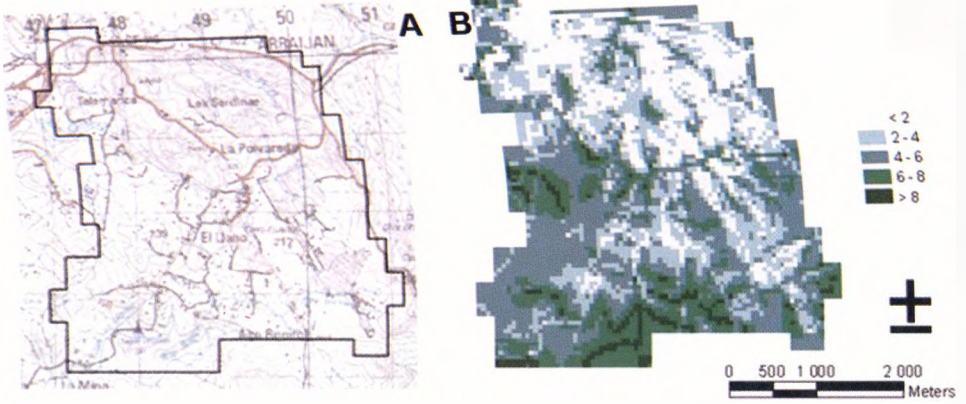


Figura 17.4 Cartografia da área de risco de transmissão da tripanossomíase americana na cidade de Arraiján, na periferia oeste da capital de Panamá. A) Cartografia da cidade de Arraiján (Instituto de Geografia Nacional Tommy Guardia, 1999). B) Modelo local probabilístico de presença da palmeira *Attalea butyracea* na cidade de Arraiján baseado numa regressão logística ordinal de tipo cumulativo *odd ratio*, que determina a probabilidade de observação de classes ordenadas da palmeira em quadrantes de 0,50 hectares com base em dados de tipo ordenamento territorial⁴³

Fonte: Romana et al., *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1999

Considerando que toda vida é uma adaptação ou, em outras palavras, é uma adequação individual ou populacional a fatores mesológicos determinantes,⁴² deve-se dar ênfase aos elementos do meio ambiente para caracterizar um risco a partir de indicadores ambientais e integrar a dimensão ecológica numa abordagem epidemiológica aplicada ao controle da doença.

O método ecoepidemiológico com três enfoques, espacial, estacional e populacional, permite caracterizá-los com a finalidade de estabelecer mapas nosológicos a partir de uma ou mais variáveis significativas da presença de risco.^{19, 21} De caráter holístico, esse tipo de abordagem permite definir modelos de interações insetos vetores-unidades de paisagem e estratégias realistas e eficazes de luta, prevenção e vigilância baseadas sobre o conceito de antropossistema de risco (Figura 17.5). Um dos pontos-chave desse tipo de abordagem é que a paisagem ultrapassa a noção de ecossistema (reconhecida como uma biocenose homogênea num biótopo homogêneo) e permite observar a homogeneidade e a heterogeneidade do espaço de risco e as escalas pertinentes de análise e de atuação no atual contexto de definição de políticas ambientais sustentáveis.

O uso dos sistemas de informações geográficas (SIG) e de modelos de redes sociais nas comunidades, apesar de serem técnicas bem conhecidas, são instrumentos ainda pouco utilizados nos países latino-americanos. O SIG leva em consideração a diversidade dos aspectos ecológicos e humanos ligados à transmissão das doenças e a definição de áreas de risco nos diferentes ecossistemas ou biomas. Inclui bases de

dados atualizados, espaciais e temporais, que podem conter as localizações geográficas, os aspectos bióticos e abióticos do meio ambiente, os registros clínicos, entomológicos, imunológicos, demográficos, etc. (Figuras 17.6A e 17.6B). Os modelos de redes permitem reconhecer os atores sociais e seus papéis na comunicação das informações.⁵⁴

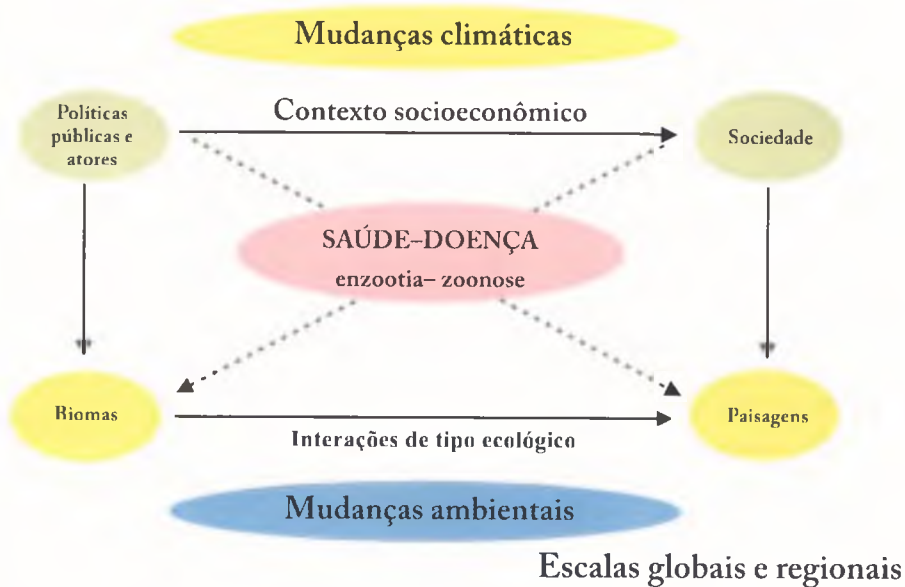


Figura 17.5 Esquema mostrando os elementos constitutivos de um antropoeossistema de risco de emergência da tripanossomíase americana associada às interações entre palmeiras do gênero *Attalea* e espécies de triatomíneos do gênero *Rhodnius* em ecossistemas de floresta tropical úmida

Fonte: arquivo da dra. Christine Romana

Ações antrópicas, mudanças da paisagem e doença na Amazônia

No caso do macrodomínio de florestas úmidas tropicais como é a Amazônia, cinturão de máxima diversidade biológica do planeta e de máxima diversidade de populações de parasitos, insetos e vertebrados, o modelo de prevenção e de controle da doença de Chagas, útil nos macrodomínios de florestas secas tropicais onde os triatomíneos estão domiciliados, é inadaptável. A Amazônia é um bioma complexo, onde se encontram aproximadamente 25 espécies de triatomíneos silvestres, todas consideradas potencialmente vetoras do *T. cruzi* que invadem as habitações humanas, contaminam alimentos ou atacam as pessoas que trabalham e dormem no meio da floresta.⁵⁵ Certas populações de triatomíneos já estão adaptadas aos ecótopos naturais, mas são exceções *T. maculata*, *Panstrongylus geniculatus*, *P. herreri* e *R. stali*. Em realidade, são espécies associadas freqüentemente aos meios abertos, como as savanas naturais ou



Figura 17.6A Cartografia do risco de transmissão da tripanossomíase americana na Amazônia oriental brasileira. Imagem de satélite de áreas desflorestadas na região amazônica em 2004
Fonte: Inpe



Figura 17.6B Superposição das áreas desflorestadas tomadas por satélite. Desenho da distribuição espacial de *Attalea speciosa* (babaçu) na Região Amazônica

após desflorestação, e se assemelham no comportamento às espécies de triatomíneos domiciliados das florestas secas da América Latina. A prevalência da infecção na Amazônia é aproximadamente de 1% a 5% segundo as áreas.⁵⁵ As microepidemias familiares estão associadas ao consumo de alimentos contaminados, e o número de casos agudos faz pensar que a transmissão vetorial deve ser importante.

Mas a Amazônia é sede de rápidas transformações do meio ambiente em relação com as atividades produtivas (agricultura, extrativismo, etc.) e com o uso dos recursos naturais.^{56, 57} Em particular, os desmatamentos avançam nas fronteiras agrícolas da Amazônia oriental e são poucos os elementos indicadores dos impactos desses processos sobre a doença de Chagas. Esse aspecto é particularmente importante, pois diversas espécies de palmeiras do gênero *Attalea*, consideradas invasoras das áreas antropizadas são biótopos preferenciais para os triatomíneos do gênero *Rhodnius*. Nessas regiões, as relações palmeiras–*Rhodnius* é um elemento de peso na implementação de novas formas de avaliação e gestão do risco para a doença, em particular nas áreas das periferias urbanas da Amazônia oriental (Figura 17.7). No Brasil, por exemplo, palmeiras *A. speciosa* (babaçu) cobrem extensas superfícies da região periamazônica

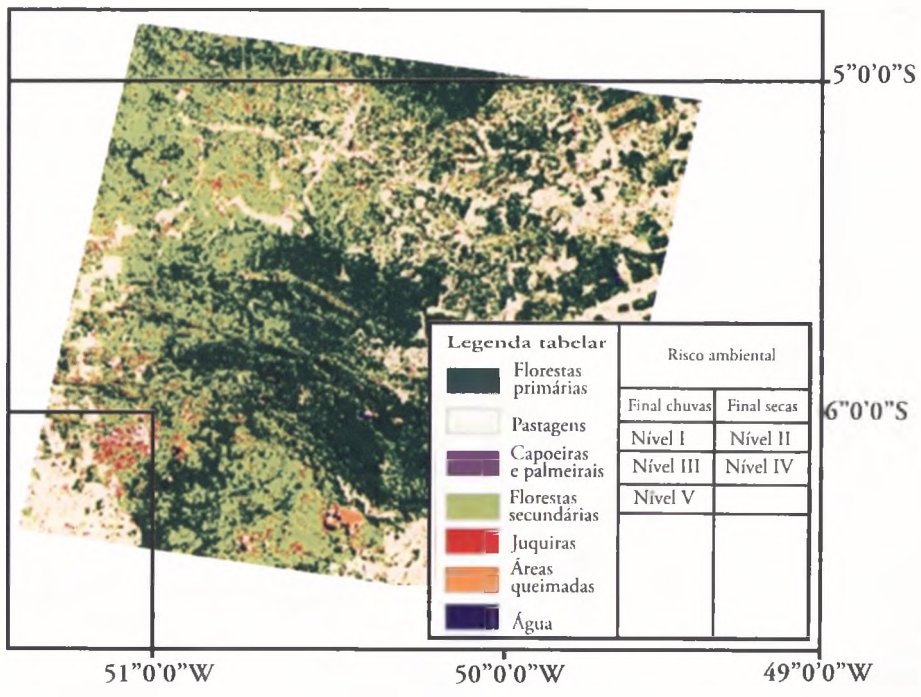


Figura 17.7 Representação gráfica da espacialização do risco ambiental para a tripanossomíase americana baseada na heterogeneidade das densidades totais de palmeiras *Attalea speciosa* segundo as atividades antrópicas em uma frente pioneira de desmatamento no município de Itupiranga, Estado do Pará.⁵⁵ O modelo determina os níveis de risco espaço-temporal em diferentes unidades da paisagem representadas na imagem. Área coberta: 32.400 km²

Fonte: satélite Landsat 7 Sensor ETM-09/07/2001, via 224, esteira 24

e são o principal elemento florístico dos 200.000 km² da “zona dos cocais” localizada em regiões dos Estados do Maranhão e do Piauí, cuja economia regional é em grande parte fundamentada sobre a exploração dessa espécie. Estudos recentes apontam para uma relação entre estratégias adaptativas e comportamentos demográficos da palmeira *Attalea* com a espécie *R. robustus* em áreas de recente desflorestação⁵⁸ (Figura 17.7). Essas palmeiras, originalmente pertencentes ao sistema florestal da região, são estimuladas pelas dinâmicas sociais de ocupação do solo, resistem aos impactos moderados da agricultura familiar e podem, em função dos modos de gestão das terras, transformarem-se em espécies invasoras e formar florestas secundárias monoespecíficas após trinta anos.⁵⁹ Esse fenômeno, que vem ocorrendo nos países da Bacia Amazônica (Equador, Colômbia, Venezuela, Bolívia, Peru e Guianas), parece ocorrer, também, em países da América Central.

Modelos territoriais de estimativa do risco

Nesse contexto surge um grande desafio: como dar conta da complexidade ambiental das diversas situações locais que permeiam e medeiam as ações e as intervenções no campo da saúde, do meio ambiente, das políticas públicas e do desenvolvimento socioeconômico? É óbvio que as estratégias adaptativas, de evolução rápida, dos componentes do sistema epidemiológico da tripanossomíase americana necessitam não só ser caracterizadas, analisadas, mas fundamentalmente ser acompanhadas no tempo e no espaço com implementação de redes de observação dos impactos antrópicos sobre o ambiente. O objetivo dessas redes seria a identificação dos parâmetros que levem em conta os fatores humanos, a construção da paisagem e os dados epidemiológicos com a finalidade de conceber modelos territoriais de estimativa do risco.⁶⁰ Então, a partir daí seria possível criar uma plataforma comum de informações para negociação entre os diferentes atores sociais envolvidos (populações locais, instituições de saúde pública e de manejo do meio ambiente e pesquisadores de diversas disciplinas).⁶¹ Porém esses elementos poderão ser corretamente interpretados e utilizados numa perspectiva de identificação do risco, se inseridos nos contextos cultural, socioeconômico, político e sanitário das populações locais envolvidas, levando em conta sua diversidade sociocultural e sua evolução histórica. As redes, que se encontram na interface das esferas da pesquisa científica e do político e social, tornam-se instrumentos de manejo do meio ambiente e de apoio à tomada de decisão política. Uma reflexão sobre a organização de um sistema de vigilância ecológica e social adaptado ao risco de transmissão da doença de Chagas na Amazônia deve ser hoje em dia uma meta a curto prazo.

A vigilância na saúde ambiental

No Brasil, instituições competentes como o Sistema Único de Saúde (SUS) do governo tentam fundamentar suas ações de vigilância privilegiando a idéia da geração de informações, tratando de elaborar outros tipos de planejamentos em áreas diferentes da

epidemiológica ou da saúde do trabalhador. A vigilância na saúde ambiental compreende um conjunto de ações que proporciona conhecimento e detecção de qualquer mudança nos fatores do meio ambiente suscetíveis de interferir na saúde humana. Trata-se de uma nova área que começa a desenvolver-se no próprio setor da saúde pública e vem consolidar os enfoques sistêmicos sobre os processos saúde-doença.⁶² Isso é fundamental no caso da tripanossomíase americana, em que a dificuldade de prognosticar uma situação de risco é real. Tal fato decorre de duas razões. A primeira refere-se à insuficiência de dados existentes sobre a situação da doença e temas correlacionados; daí a urgência de realizar trabalhos de pesquisa multidisciplinares a fim de que sejam encontradas soluções apropriadas e tomadas medidas eficazes no momento da implementação de projetos de desenvolvimento ou de políticas públicas. A segunda trata da necessidade de analisar as informações atuais sob uma ótica de novos paradigmas, permitindo valorizar o conhecimento vigente sobre as doenças tropicais. Isso implica a elaboração de modelos de estudo que considerem muitas doenças como expressões do desequilíbrio entre a relação homem-meio ambiente.

Interação meio ambiente e saúde

Muitos esforços teóricos vêm sendo empreendidos no sentido de buscar soluções para os problemas na área das interações meio ambiente e saúde, muitos debates promovidos sobre o paradigma da sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconômico.⁶³ Tais características indicam uma revolução, uma transição de uma situação normal para uma “extraordinária” e provocam, além de mudanças paradigmáticas, rupturas estruturais.⁶⁴ “Quando a ciência muda com uma revolução, a percepção do cientista deve ser reeducada.”⁶⁴ Para que isso aconteça, os cientistas precisam “reconhecer as anomalias e explorar intensamente o campo de estudo com novos olhares” e reconstruí-lo, modificando as teorias, os métodos e as aplicações.⁶⁵ Este capítulo demonstra que nosso envolvimento com a doença de Chagas no âmbito da sua complexidade socioambiental ainda não está concluído. Pelo contrário, está apenas iniciado. Novos caminhos de reflexão e de geração de conhecimentos deverão ser abertos para construir estratégias alternativas de vigilância e controle, integradas e participativas. Estamos diante de uma questão epistemológica⁶³ que tem como finalidade a assimilação de um novo objeto do conhecimento e a reintegração do saber, a qual visa dar sustentabilidade à vida.⁶³

Abstract

National and international initiatives in Latin America implemented different intensive programs for the control and prevention of Chagas disease by the end of the twentieth century. Aimed at the control of the enzootic American Trypanosomiasis, these programs have been continuously developed. The ultimate goals are the interruption of



the cycle of vector-borne infections by *Trypanosoma cruzi* in domestic and peri-domestic space and the elimination of blood transfusion-borne Chagas disease. Accordingly, some well succeeded field operations took place within each specific country. However, a second phase requiring entomological vigilance showed subsequent invasion of peri-domiciles by triatomine species that had been previously captured in the wild life only. By the end of the last century and beginning of XXIst, scientists working in the field described, in different Latin America countries, new forms of human contamination by *T. cruzi*. They are usually associated with the presence of *T. cruzi*-transmitter triatomines in households and/or in food stocks, without forming colonies in the human dwellings. Chagas disease has now emerged in areas that had been declared non-endemic, such as in the Amazon. Among direct and indirect causes, we can emphasize the importance of social dynamics of territory occupation. These occupations have introduced profound landscape modifications, which reflect into epidemiologic systems. Therefore it appears that maintaining and augmenting the epidemiologic vigilance integrated to health service programs today, in the absence of massive *T. cruzi* transmission, are an enormous challenge towards prevention of Chagas disease. Additionally, Chagas disease, as a systemic and complex ecologic problem, requires global solutions, which are ecologically valid and whose practices should be permanent or sustainable. If in the twentieth century the goal was to control the enzootics installed in human households, today the aim is the identification of a changing situation and characterization of a risk factor existing in the environment. Characterizing quick-changing space and temporal components of an ecologic system is essential for the development of new strategies to determine observation networks associating human predation impacts in the ecosystem and outbreaks of Chagas disease.

Notas bibliográficas

- 1a. NICOLLE, C. *Naissance, vie et mort des maladies infectieuses*. Paris, 1930.
1. AB'SÁBER, A. Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2002. 160 p.
2. CHAGAS, C. Nova tripanossomíase. Morfologia e ciclo de vida do *Schyzotrypanum cruzi*, agente de uma nova doença humana. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1, p. 159-218, 1909.
3. ROMANA, C. A.; EMPERAIRE, L.; JANSEN, A. M. Conceptual and methodological approaches for the study of the interactions between environment and health: the case of the American trypanosomiasis. *Cadernos de Saúde Pública*, 19, p. 945-953, 2003.
4. COURA, J. R.; JUNQUEIRA, A. C. V.; GIORDANO, C. M.; FUNATSU, I. R. K. Chagas disease in the Brazilian Amazon. I - A short review. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 36, p. 363-368, 1994.

5. COURA, JR.; JUNQUEIRA, A. C. V.; BÓIA, M. N.; Fernandes O. Chagas disease: from Bush to Huts and Houses. Is it the case of the Brazilian Amazon? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (Supl. I), p. 379-384, 1999.
6. COURA, JR.; JUNQUEIRA, A. C. V.; FERNANDES, O.; VALENTE, S. A. S.; MILES, M. A. Emerging Chagas disease in Amazonian Brazil. *Trends in Parasitology*, 18, p. 171-176, 2002.
7. SHIKANAI-YASUDA, M. A.; BRISOLA MARCONDES, C.; GUEDES, L. A.; SIQUEIRA, G. S.; BARONI, A. A.; DIAS, J. C. P.; AMATO NETO, V.; TOLEZANO, J. E.; PERES, B. A.; ARRUDA JR., E. R.; LOPES, M. H.; SHIROMA, M.; CHAPADEIRO, E. Possible oral transmission of acute Chagas disease in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 33, p. 351-357, 1991.
8. VALENTE, S. A. S.; VALENTE, V. C.; FRAINHA NETO, H. Considerations on the epidemiology and transmission of Chagas disease in the Brazilian Amazon. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (Supl. I), p. 395-398, 1999.
9. WHO – World Health Organization. Control of Chagas disease. Second Report of the WHO Expert Committee. *WHO Technical Report Series*, 905, p. 1-109, 2002.
10. ROMAÑA, C. A.; BRUNSTEIN, D.; COLLIN-DELAUVAUD, A.; SOUSA, O.; ORTEGA-BARRIA, E. Public policies of development in Latin America and Chagas disease. *Lancet*, 362, p. 579, 2003.
11. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Doença de Chagas aguda relacionada à ingestão de caldo de cana em Santa Catarina*. Nota técnica, Brasília, 2005.
12. TEIXEIRA, A. R.; MONTEIRO, P. S.; REBELO, J. M.; ARGANARAZ, E. R.; VIEIRA, D.; LAURIA-PIRES, L.; NASCIMENTO, R. J.; 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 Infectious Diseases*, 7, p. 100-112, 2001.
13. DIAS, J. C. P.; PRATA, A.; SCHOFIELD, C. J. Doença de Chagas na Amazônia: esboço da situação atual e perspectivas de prevenção. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 35, p. 669-678, 2002.
14. GUHL, F.; SCHOFIELD, C. J. (Ed.) *Proceedings of the ECLAT-AMCHA International Workshop on Chagas disease surveillance in the Amazon region, Palmari, Brazil*. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, 2004. 174 p.
15. OPS – Organización Panamericana de la Salud. *International Meeting on surveillance and prevention of Chagas disease in the Amazon region, Manaus, Brazil, September 2004*. Documento OPS/DPC/CD/321/05, 2005. 16 p.
16. LUTIGARDS-MOURA, J. F.; BORGES-PEREIRA, J.; COSTA, J.; LAGO ZAUZA, P.; ROSA-FREITAS, M. G. On the possibility of autochthonous Chagas disease in Roraima, Amazon region, Brazil, 2000-2001. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 47, p. 45-54, 2000-2001.

17. CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). *Les risques sanitaires et leurs enjeux dans les démocraties pluralistes: perception, evaluation et gestion. Quelles Recherches Développer?* Paris: CNRS, 1998. 48 p.
18. WHO – World Health Organization. Climate change and human health: risks and responses. Summary. *World Health Organization*, Geneva, 2003. 37 p.
19. RIOUX, J. A.; DEREURE, J.; PERIERES, J. Approche écologique du risque épidémiologique. L'exemple des leishmanioses. *Bulletin d'Ecologie*, 21, p. 1-9, 1990.
20. DIAS DE AVILA-PIRES, F. *Princípios de ecologia médica*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000. 328 p.
21. ROMAÑA, C. A. Eco-épidémiologie. In: LECOURT, D. (Ed.). *Dictionnaire de la pensée médicale*. Paris: Presses Universitaires de France, 2004. p. 378-382.
22. PAHO – Pan American Health Organization. *Iniciativa del Cono Sur*. PAHO document number PNSP/92-18, rev. 1. Washington, 1993. 36 p.
23. DIAS, J. C. P.; SCHOFIELD, C. J. The evolution of Chagas disease (American trypanosomiasis). Control after 90 Years since Carlos Chagas discovery. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94, p. 103-121, 1999.
24. DIAS, J. C. P.; SILVEIRA, A. C.; SCHOFIELD, C. J. The impact of Chagas disease control in Latin America, a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 16, p. 35-42, 2000.
25. SILVEIRA, A. C. O controle da doença de Chagas nos países do Cone Sul da América. *História de uma iniciativa internacional, 1991-2001*. Pan American Health Organization, 2002. p. 15-42.
26. SCHMUNIS, G. A.; ZICKER, F.; MONCAYO, A. Interruption of Chagas disease transmission through vector elimination. *Lancet*, 248, p. 1171, 1996.
27. MONCAYO, A. Progress towards the elimination of transmission of Chagas disease in Latin America. *Wld Statist Quart*, 50, p. 195-197, 1997.
28. SILVEIRA, A. C. Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. *Cadernos de Saúde Pública*, 16, p. 35-42, 2000.
29. WHO – World Health Organization. Chagas disease. Elimination of transmission, Uruguay. *Weekly Epidemiological Record*, 59, p. 38-40, 1994.
30. WHO – World Health Organization. Chagas disease. Elimination of transmission, Chile. *Weekly Epidemiological Record*, 70, p. 13-16, 1995.
31. ROMAÑA, C. A. *Recherches sur les potentialités des Hyphomycètes entomopathogènes (Fungi imperfecti) dans la lutte microbiologique contre les Triatominae (Heteroptera)*. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier I, 1992. 134 p.
32. DIAS, J. C. P.; SILVEIRA, A. C.; SCHOFIELD, C. J. The impact of Chagas disease control in Latin America. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97, p. 603-612, 2002.
33. YAMAGATA, Y.; NAKAGAWA, J. Control of Chagas disease. *Advances in parasitology* (no prelo), 2005.

34. GALVÃO, C.; CARCAVALLO, R.; DA SILVA ROCHA, D.; JUBERG, J. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. *Zootaxa*, 202, p. 1-36, 2003.
35. NOIREAU, F.; BOSSENO, M. F.; CARRASCO, R.; TELLERIA, J.; VARGAS, F.; CAMACHO, C.; YAKSIC, N.; BREBIÈRE, F. Sylvatic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in Bolivia. Trends towards domesticity and possible infection with *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Journal of Medical Entomology*, 32, p. 594-598, 1995.
36. GUHL, F.; VALLEJO, G. A. Interruption of Chagas disease transmission in the Andean Countries. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (Supl. I), p. 413-415, 1999.
37. WHO – World Health Organization. *Global Collaboration for Development of Pesticides for Public Health (GCDPP). Challenges of Chagas Disease Vector Control in Central America*. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2000, 2000-2001. 36 p.
38. BEKLEMISHEV, V. N. Biobnologicheskii osnovy sravnitel'noi parazitologii. *Nauka*. Moscow (in Russian), 1970.
39. RIOUX, A.; CROSET, H.; LANOTTE, G. Ecologie d'un foyer méditerranéen de leishmaniose viscérale. Essai de modélisation. Centre National de la Recherche Scientifique (Ed.). *Ecologie des leishmanioses*, 1977. p. 295-304.
40. LYSENKO, A. J.; LUBOVA, V. V. Epidemiology and geography of visceral leishmaniasis in USSR. Centre National de la Recherche Scientifique (Ed.). *Ecologie des leishmanioses*, 1977. p. 253-256.
41. PIZARRO, J. C.; ROMANA, C. A. Variación estacional de una población silvestre de *Rhodnius pallescens* Barber, 1932 (Heteroptera: Triatominae) en la Costa Caribe Colombiana. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 27, 2, p. 309-325, 1998.
42. HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1995. p. 153-164.
43. ROMANA, C. A.; PIZARRO, J. C.; RODAS, E.; GUILBERT, E. Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93, p. 594-595, 1999.
44. WHITLAW, J. T.; CHANIOTIS, B. N. Palm Trees and Chagas disease in Panamá. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 27, p. 873-881. Caballero Z, 1978.
45. JABIN, D.; UREÑA, L.; CABALLERO, Z.; FATEHI, M.; ROMANA, C. A.; ORTEGA-BARRIA, E. The palm trees species *Attalea butyracea* as ecological indicators of risk areas for Chagas disease in Panama. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF TROPICAL MEDECINE AND HYGIENE. Denver, USA, 1p., 2002.
46. CORNU, J. F.; COLLIN-DELAUVAUD, A.; BRUNSTEIN, D.; NAIZOT, T.; ORTEGA-BARRIA, E.; ROMANA, C. A. *Spatial distribution models of the*

principal biotope of Rhodnius pallescens – Attalea butyracea palm trees – in an urban environment of Panama city. In: IX EUROPEAN MULTICOLLOQUIUM OF PARASITOLOGY. Valencia, Spain, 2004.

47. BRUNSTEIN, D.; GRANCHER, D.; NAIZOT, T. *Biogéographie du palmier Attalea butyracea.* Rapport technique, Programme Roverta-CNRS, non publié, Paris, 2006. 14 p.
48. SOUSA, O. Notes on Chagas disease in Panama: incidence and distribution of *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli*. *Revista de Biología Tropical*, 20, 2, p. 167-169, 1972.
49. SAMUDIO, F.; JABIN, D.; CALZADA, J. E.; ROMAÑA, C. A.; ROMERO, L. I.; ORTEGA-BARRIA, E. Molecular characterization of *Trypanosoma cruzi* isolated from *Rhodnius pallescens* in Panama. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF TROPICAL MEDECINE AND HYGIENE, 51st. Denver, CO, USA, 1 p., 2002.
50. ARENAS, E. *Epidemiología de la enfermedad de Chagas en Panama.* OPS/DPC/CD/273/03, 2002, Taller Técnico de Estudio sobre *Rhodnius pallescens*, su vigilancia y control, Panamá, 7 p., 2002.
51. BARAHONA DE MOSCA, I. Enfermedad de Chagas. *Informe de la Comisión Nacional para la Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas.* OPS/DPC/CD/273/03 (2002). Taller Técnico de Estudio sobre *Rhodnius pallescens*, su vigilancia y control, Panamá, p. 4-7, 2002.
52. VASQUEZ, A. M.; SAMUDIO, F.; SALDAÑA, A.; PAZ, H. M.; CALZADA, J. E. Eco-epidemiological aspects of *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma rangeli* and their vector (*Rhodnius pallescens*). Panamá. *Revista del Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 46, p. 217-222, 2004.
53. SALDAÑA, A.; SAMUDIO, F.; MIRANDA, A.; HERRERA, L. M.; SAAVEDRA, S. P.; CÁCERES, L.; BAYARD, V.; CALZADA, J. E. Predominance of *Trypanosoma rangeli* infection in children from a Chagas disease endemic area in the west-shore of the Panama canal. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100, p. 729-731, 2005.
54. HAYTHORNTHWAITE, C. Building social networks via computer networks: creating and sustaining distributed learning communities. In: RENNINGER, K. A.; SHUMAR, W. *Building virtual communities: learning and change in cyberspace.* Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002. p. 159-190.
55. ABAD-FRANCH, F. Complejidad ecológica y enfermedad de Chagas en la Amazonia. In: 2ÈME REUNIÓN DE L'INICIATIVE INTERGOUVERNEMENTALE DE SURVEILLANCE ET PRÉVENTION DE LA MALADIE DE CHAGAS EN AMAZONIE. Cayenne, 2005. p. 19-31.
56. BECKER, B. K. *Amazônia: geopolítica na virada do III milênio.* Rio de Janeiro: Garamond Universitaria, 2004. 168 p.
57. THÉRY, H.; MELLO, N. A. *Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 312 p.

58. MEJÍA, G.; VULPE, G.; BAROT, S.; MITJA, D.; MIRANDA, I.; BRUNSTEIN, D.; CUBA-CUBA, C.; ROMANA, C. A. Landscape and estimation of the environmental risk for the American trypanosomiasis in the State of Pará, Brazil. In: EUROPEAN MULTICOLLOQUIUM OF PARASITOLOGY, IX. Valencia, Spain, 2004.
59. MITJA, D.; FERRAZ, I. D. K. Establishment of Babassu in Pastures in Pará, Brazil. *Palms.*, 45, p. 138-147, 2001.
60. MEDRONHO, R. A. *Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1995. 136 p.
61. ROMANA, C. A.; COLLIN-DELAUUD, A. Las consecuencias contradictorias del desarrollo agrícola y urbano sobre la salud pública en la región metropolitana central de Panamá: el caso de la tripanosomosis Americana. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DES AMÉRICANISTES, 52. Seville, 2006. 7 p.
62. NETTO, F. N.; FERREIRA CARNEIRO, F. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação-Geral de Vigilância Ambiental. *Planejamento para 2003*. Brasília, 2002.
63. VENÂNCIO, A. F.; CARVALHO, L.; VIANNA, J. N.; ROMANA, C. A. *Contradições saúde-ambiente: a importância socioeconômica do babaçu na Amazônia e os riscos epidemiológicos* (no prelo), 2006.
64. KUHN, T. A. *Estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1990. p. 107-123.
65. LEFF, E. *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 85 p.



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.

Epigastria: 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: Orgão genital.

Feixe de His: Pequeno feixe de fibras especializadas da musculatura cardíaca que se origina no nóculo 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.

Maxicirculo: Sequência de DNA do cinetoplasto que se parece à corda de puxar a rede de minicirculos.

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