

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Análise da percepção de acadêmicos de
Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo,
Brasil sobre a doença de Chagas e seus vetores**

Everton Rodrigues Clovis

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Entomologia em Saúde Pública (PPG-ESP), da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle das Doenças Veiculadas por Artrópodes

Orientador: Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi

São Paulo
2021

Análise da percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre a doença de Chagas e seus vetores

Everton Rodrigues Clovis

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Entomologia em Saúde Pública (PPG-ESP), da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle das Doenças Veiculadas por Artrópodes

Orientador: Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi

São Paulo

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Clovis, Everton

Análise da percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre doença de Chagas e seus vetores. / Everton Clovis; orientador Kaio Alevi. - São Paulo, 2021.

59 p.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2021.

1. Vigilância Epidemiológica. 2. Doenças Negligenciadas. 3. Epidemiologia. 4. Triatominae . I. Alevi, Kaio, orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação a minha esposa Débora, pois por várias vezes não permitiu que eu desistisse desse mestrado, dedico às minhas filhas Vitória e Raquel por compreenderem e aceitarem os momentos que estive ausente para que esse sonho se tornasse realidade. Dedico também ao meu orientador Kaio Alevi, por todo auxílio, apoio e por dedicar boa parte do seu tempo e paciência na elaboração desse projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Irene Maria Clovis e Jair Roberto Clovis, por acreditarem nos meus objetivos e por apoiarem sempre minhas escolhas.

Agradeço aos meus tios, Ivanete Aparecida da Silva e Idevanir Ribeiro da Silva, pois sempre me incentivaram e até investiram em meus estudos.

Agradeço aos meus professores do mestrado, por todo conhecimento e experiências que me possibilitaram.

Agradeço a Renilda, pelas palavras de incentivo, por todo apoio, orientações e auxílio com toda a parte acadêmica.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, pelos conselhos e dicas.

CLOVIS, E.R. Análise da percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre a doença de Chagas e seus vetores, [Dissertação (Mestrado em Entomologia em Saúde Pública)]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2021.

RESUMO

As doenças negligenciadas (DN) são um grupo diversificado de enfermidades que prevalecem em condições tropicais e subtropicais de 149 países e afetam mais de um bilhão de pessoas que vivem em situação de pobreza em todo o mundo. Atualmente, estima-se que oito milhões de pessoas estejam infectadas com a doença de Chagas (DC). Embora São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil seja uma região do estado de São Paulo conhecida pelo alto grau de incidência de dengue, existem, pelo menos, 700 pacientes chagásicos registrados no Hospital de Base de São José do Rio Preto e alta incidência do vetor, sendo que mais de 14 mil triatomíneos foram coletados no noroeste paulista entre 2004 e 2011. Assim, levando em consideração que a DC é clinicamente curável se o tratamento for realizado no estágio inicial de contaminação com o *Trypanosoma cruzi* e que a ação dos profissionais da saúde é fundamental para o diagnóstico laboratorial dessa doença na fase aguda da infecção (período em quem os fármacos anti-tripanosomatídeos são efetivos), avaliou-se a percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre questões gerais relacionadas com essa enfermidade, por meio de uma pesquisa transversal, descritiva, prospectiva e quantitativa. A maioria dos alunos demonstrou conhecer o agente etiológico da DC. Além disso, os alunos de medicina demonstraram conhecimento da principal forma de transmissão do parasita, embora uma parcela deles não associou a transmissão da DC às fezes de triatomíneos. Outra dificuldade observada por esses discentes foi em relação ao tratamento da DC, pois mais da metade dos alunos respondeu erroneamente que a DC “não tem cura” ou “tem cura na fase crônica”. Levando-se em consideração que a DC foi descrita por um médico que caracterizou todos os aspectos da doença, há necessidade dos cursos de graduação de medicina abordarem as DNs de forma holística, pois as Diretrizes Curriculares Nacionais exigem a formação de profissionais de saúde competentes e capazes de integrarem dimensões biológicas, psicológicas, sociais e ambientais.

Palavras-chave: Vigilância Epidemiológica; Doenças Negligenciadas; Epidemiologia; Triatominae

CLOVIS, E.R. Perception analysis of medical students from São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil about Chagas disease and its vectors, [Dissertation (Masters in Entomology in Public Health)]. São Paulo: Faculty of Public Health, University of São Paulo, 2021.

RESUMO

Neglected Diseases (ND) are a diverse group of diseases that are prevalent in tropical and subtropical conditions in 149 countries and affect more than one billion people living in poverty worldwide. Currently, it is estimated that eight million people are infected with Chagas disease (CD). Although São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil is a region of the state of São Paulo known for its high incidence of dengue, there are at least 700 patients with CD registered at the Base Hospital of São José do Rio Preto and high incidence of the vector, as more than 14 thousand triatomines were collected in the northwest of São Paulo between 2004 and 2011. Thus, taking into account that CD is clinically curable if the treatment is carried out at the initial stage of contamination with *Trypanosoma cruzi* and that the action of health professionals is essential for the clinical diagnosis of this disease in the acute phase of the infection (period in which anti-trypanosomatids are effective), was evaluated the perception of medical students from São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil about general questions related to this disease, through a cross-sectional, descriptive, prospective and quantitative research. Most students demonstrated knowledge of the etiological agent of CD. In addition, medical students demonstrated knowledge of the main form of transmission of the parasite, although a portion of them did not associate CD transmission with triatomine feces. Another difficulty observed by these students was related to the treatment of CD, as more than half of the students answered erroneously that CD “has no cure” or “can be cured in the chronic phase”. Taking into account that CD was described by a doctor who characterized all aspects of the disease, there is a need for undergraduate medical courses to address NDs in a holistic way, as the National Curriculum Guidelines require the training of competent health professionals capable of integrating biological, psychological, social and environmental dimensions.

Keywords: Epidemiological Surveillance; Neglected Diseases; Epidemiology; Triatominae

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	13
3. MÉTODO.....	13
Anexo 1.....	13
Anexo 2.....	15
4. RESULTADOS.....	17
Anexo 3.....	17
Anexo 4.....	38
5. CONCLUSÃO.....	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

1. INTRODUÇÃO

As doenças negligenciadas (DN) são um grupo diversificado de enfermidades que prevalecem em condições tropicais e subtropicais de 149 países e afetam mais de um bilhão de pessoas que vivem em situação de pobreza em todo o mundo (WHO, 2019a). Atualmente, existem, pelo menos, vinte patologias consideradas como DN que podem ser ocasionadas por vírus (dengue, chikungunya e raiva), bactérias (úlceras de Buruli, hanseníase, tracoma e treponematoses endêmicas), parasitos [doença de Chagas (DC), dracunculíase, esquistossomose, trematodíases transmitidas por alimentos, doença do sono, leishmaniose, filariose linfática, oncocercose, helmintíases e teníase/cisticercose], fungos (micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas), ectoparasitos (sarna) e, até mesmo, pelo envenenamento por picada de cobra (WHO, 2019a).

Além do número elevado de óbitos – cerca de meio milhão de mortes anualmente – as DN levam a diversas condições que podem intensificar a pobreza nas regiões afetadas, como, por exemplo, incapacidades, desfiguração, prejuízos no crescimento infantil e no desenvolvimento cognitivo (WHO, 2010, 2013; HOTEZ et al., 2014). A Organização Mundial de Saúde sugere que o controle efetivo dessas enfermidades pode ser alcançado quando diferentes abordagens de saúde pública são combinadas e aplicadas localmente, ou seja, as ações devem ser inicialmente guiadas pelo conhecimento da epidemiologia local e, sobretudo, pela disponibilidade de medidas apropriadas para detectar, prevenir e controlar as DN (WHO, 2019a).

A maioria das DN concentra-se nas regiões pobres da África, Ásia e América Latina (HOTEZ, 2011). Entre os países latino-americanos, o Brasil é responsável por uma grande parcela dessas patologias, a saber, 86% dos casos de hanseníase, cerca de 40% dos casos de dengue, 96% dos casos de esquistossomose, 39% dos casos de

leishmaniose cutânea, 93% dos casos de leishmaniose visceral e 25% dos casos de DC (HOTEZ et al., 2008, 2014; LINDOSO; LINDOSO, 2009; MARTINS-MELO et al., 2016).

A DC foi descrita, em 1909, pelo médico sanitário brasileiro Carlos Ribeiro Justiniano Chagas (CHAGAS, 1909). Essa patologia causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) está distribuída em 21 países da América Latina (CHAGAS, 1909, WHO, 2019b). A transmissão pode ocorrer via oral (pelo consumo de alimentos contaminados com o parasito), por transfusão de sangue de doadores infectados, de forma congênita (transplacentária ou pelo aleitamento materno), por transplantes de órgãos a partir de órgãos de doadores chagásicos e, até mesmo, por acidentes de laboratório (VINHAES; DIAS, 2000; DIAS et al., 2011; CARTER et al., 2012). No entanto, apesar das formas não vetoriais, o principal modo de transmissão do *T. cruzi* é por meio das fezes dos triatomíneos (Hemiptera, Triatominae) infectados com o parasito, pois esses insetos hematófagos tem o hábito de defecar durante o repasto sanguíneo (WHO, 2019b).

A DC é dividida em duas fases principais, a saber, aguda e crônica. Após o período de incubação (uma a duas semanas a partir da infecção do indivíduo pelo protozoário), a fase aguda da doença é iniciada. Essa fase, geralmente, é assintomática ou apresenta sintomas inespecíficos, como febre e mal estar [raramente acarretando no aparecimento de chagoma (nódulo de pele) ou sinal de Romaña (edema na pálpebra)] (BERN, 2015). Decorrido esse período, inicia-se a fase crônica assintomática na qual o indivíduo pode permanecer por toda a vida (cerca de 60% a 70% dos indivíduos infectados pelo protozoário são assintomáticos e nunca desenvolvem clinicamente a doença) ou por, pelo menos, um período de 10 anos, até que seja observada uma progressão da doença: 30% a 40% dos pacientes desenvolvem cardiomiopatia, arritmias, megavísceras e, mais

raramente, polineuropatia e acidente vascular cerebral (STANAWAY; ROTH, 2015; PEREZ-MOLINA e MOLINA, 2018).

Atualmente, estima-se que oito milhões de pessoas em todo o mundo estejam infectadas com a DC, pois embora a maioria dos casos ocorra na América Latina, devido aos movimentos emigratórios a DC se espalhou para áreas não endêmicas, sendo relatada em diversos países, tais como Canadá, Estados Unidos, Japão, Austrália, Nova Zelândia, Suíça, Itália e Espanha (SORIANO-ARANDES et al., 2016; WHO, 2019b). Diante da dificuldade de tratamento dos pacientes chagásicos, uma vez que a terapêutica com os fármacos anti-tripanosomatídeos (Benznidazol e Nifurtimox) é efetiva apenas na fase aguda da doença [e como essa fase é assintomática ou com sintomas inespecíficos, o paciente, geralmente, só descobre que tem DC quando está na fase crônica], a Organização Mundial de Saúde ressalta que o controle de vetores é considerado como a principal medida para diminuir a incidência de novos casos de DC (WHO, 2019b).

Assim, levando em consideração que a DC é clinicamente curável se o tratamento for realizado no estágio inicial de contaminação com o *T. cruzi* e que a ação dos profissionais da saúde é fundamental para o diagnóstico clínico da DC na fase aguda da infecção, o presente projeto teve como objetivo principal avaliar a percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre questões gerais relacionadas com essa enfermidade.

Embora São José do Rio Preto seja uma região do estado de São Paulo conhecida pelo alto grau de incidência de dengue (MONDINI et al., 2009; VILLABONA-ARENAS et al., 2013), existem, pelo menos, 700 pacientes chagásicos registrados no Hospital de Base de São José do Rio Preto (SILISTINO-SOUZA et al., 2013). Além disso, mais de 14 mil triatomíneos foram coletados no noroeste paulista entre 2004 e 2011, sendo São José

do Rio Preto uma das cidades entre localidades com maior incidência do vetor (SILISTINO-SOUZA et al., 2013).

2. OBJETIVO

Avaliar a percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre questões gerais relacionadas com a doença de Chagas e seus vetores.

3. MÉTODO

O conhecimento de 281 acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto (discentes de ambos os sexos, com idade de 18 a 40 anos) foi avaliado por meio de uma pesquisa transversal descritiva, prospectiva e quantitativa. A atividade investigativa foi realizada em todas as instituições de ensino que oferecem o curso de Medicina em São José do Rio Preto, a saber, FAMERP, UNILAGO e FACERES.

Os dados quali-quantitativos sobre o conhecimento dos acadêmicos acerca de questões gerais e importantes relacionadas com a DC foram obtidos a partir da aplicação de um questionário auto-aplicável (Anexo 1) [desenvolvido com base nos questionários de Silveira et al. (2009) e Villela et al. (2009)], elaborado especificamente para esta pesquisa pelo banco de dados *online* do *Google Forms*, o qual o link foi enviado aos acadêmicos em conjunto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2), por meio dos aplicativos de comunicação, como *Facebook* e *Whatsapp*, bem como por e-mail durante o segundo semestre de 2020 e o primeiro semestre de 2021.

Anexo 1. Questionário sobre doença de Chagas a ser apresentado para os acadêmicos

de Medicina.

Questão 1. Qual o agente etiológico da doença de Chagas?

- a) *Trypanosoma brucei*
- b) *Trypanosoma cruzi*
- c) *Trypanosoma rangeli*
- d) *Trypanosoma evansi*

Questão 2. Qual a principal forma de transmissão da doença de Chagas?

- a) Congênita
- b) Transfusão de sangue
- c) Transplante
- d) Vetorial (pela picada dos triatomíneos)
- e) Vetorial (pelas fezes dos triatomíneos)

Questão 3. Existe cura para essa doença negligenciada?

- a) Sim, se o tratamento ocorrer na fase aguda.
- b) Sim, se o tratamento ocorrer na fase crônica.
- c) Não.

Os aspectos gerais abordados no questionário permitiram avaliar questões básicas de epidemiológica da DC, pois possibilitaram analisar se os acadêmicos conhecem o agente etiológico da DC (*Trypanosoma cruzi*) (Pergunta 1) e se associam a importância dos triatomíneos com a transmissão vetorial dessa DN (insetos que tem o hábito de

defecar e, uma vez infectado pelo *T. cruzi*, liberam formas infectantes nas fezes) (Pergunta 2). Além disso, a aplicação do questionário também permitiu avaliar o conhecimento clínico geral dos futuros profissionais da saúde sobre a tripanossomíase americana, possibilitando-nos traçar um panorama sobre o conhecimento de questões importantes, como a possibilidade de cura dos pacientes chagásicos se a doença for identificada e o tratamento for realizado na fase aguda (Pergunta 3).

As respostas foram tabuladas no programa Epi Info™ 3.5.4 e análises estatísticas foram realizadas no programa BioEstat 5.0 sendo adotado teste de χ^2 com nível de significância de 0,05, de acordo com Dias et al. (2016). Posteriormente, todas essas informações foram agrupadas em um artigo científico que será submetido para publicação em revista internacional indexada.

Anexo 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(A) Sr.(a) está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa "Análise da percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre a doença de Chagas" desenvolvida pelos pesquisadores Everton Rodrigues Clovis (USP), Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi (FCFAR/UNESP e FSP/USP), Profa. Dra. Daniela Comelis Bertolin (UNILAGO) e Daniel Cesaretto Cristal (UNILAGO).

O estudo tem como objetivo principal avaliar a percepção de acadêmicos de Medicina de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil sobre questões gerais relacionadas com a doença de Chagas, por meio de uma pesquisa transversal descritiva, prospectiva e quantitativa. Para isso, avaliaremos o conhecimento de acadêmicos de Medicina, por meio de questões gerais relacionadas com a doença de Chagas que serão obtidas a partir

da aplicação de um questionário autoaplicável. O questionário será elaborado especificamente para esta pesquisa pelo banco de dados *online* do *Google Forms*, o qual o link será enviado aos acadêmicos por meio dos aplicativos de comunicação, como *Facebook* e *Whatsapp*, bem como por e-mail durante o segundo semestre de 2020 e o primeiro semestre de 2021. Esse formato foi escolhido devido à necessidade de isolamento social imposto nesse momento de pandemia de COVID-19.

Para participar desta pesquisa o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Ainda, não estará exposto a qualquer risco. O(A) Sr.(a) será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou não, podendo retirar seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará em qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelos pesquisadores.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e privacidade. Solicitamos a sua colaboração para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos da área de saúde e publicá-los em revista científica nacional e/ou internacional sem que sua participação e identidade sejam reveladas em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Juntamente com o link do questionário, você receberá uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizados.

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com os pesquisadores Everton Rodrigues Clovis, e-mail: evertonclovis@usp.br ou Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi, e-mail: kaio.chaboli@unesp.br, ou ainda, diretamente com o Comitê de Ética do curso de Medicina da União das Faculdades de Grandes Lagos

pelo e-mail: npe@unilago.edu.br ou telefone (17)3354-6000.

Caso você esteja de acordo, digite o seu endereço de e-mail e prossiga até que a seguinte mensagem surja: "SUA RESPOSTA FOI REGISTRADA".

4. RESULTADOS

Os resultados da dissertação serão apresentados em forma de capítulo de livro (Anexo 3) e artigo científico (Anexo 4).

Anexo 3. Capítulo de livro publicado no livro “Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: vetores”

Clovis ER, Cristal DC, Montanari G, Alevi, 2021. Importância da educação formal e informal para a profilaxia de doenças negligenciadas transmitidas por vetores: o caso da doença de Chagas. In: Oliveira J, Alevi KCC, Camargo LMA, Meneguetti DUO, editores. Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores. Rio Branco: Strictu Sensu Editora, p. 184–197.

IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL PARA A PROFILAXIA DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS TRANSMITIDAS POR VETORES: O CASO DA DOENÇA DE CHAGAS

Everton Rodrigues Clovis¹, Daniel Cesaretto Cristal^{2,3}, Giulia Montanari^{2,3}, Kaio Cesar Chaboli Alevi^{1,3}

¹ Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP), Av. Dr. Arnaldo 715, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil.

² União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO), Rua Dr. Eduardo Nielsem, 960, Jardim Novo Aeroporto, 15030-070, São José do Rio Preto, SP, Brasil

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Rodovia Araraquara-Jaú km 1, 14801-902, Araraquara, SP, Brasil.

RESUMO

A doença de Chagas (DC) é uma doença negligenciada, causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, que acomete cerca de oito milhões de pessoas em todo o mundo. Desde a descoberta dessa enfermidade, a educação é considerada fundamental para o seu enfrentamento. Esse fato levou a inclusão do componente “Informação, Educação e Comunicação” em programas relacionados à DC, bem como nas atividades de vigilância global realizadas pela Organização Mundial de Saúde. As práticas educativas relacionadas a essa doença são desenvolvidas tanto em espaços de educação formal (por exemplo, ensino fundamental, médio, técnico e superior na área da saúde), como não formal (residências, consultas médicas, museus e internet). Com base no exposto, discutiremos, a partir de uma revisão da literatura, questões relacionadas com atividades formais e informais de educação, na perspectiva da DC.

Palavras-chave: Educação em Saúde; Triatomíneos; *Trypanosoma cruzi*

ABSTRACT

Chagas disease (CD) is a neglected disease, caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, which affects approximately eight million people worldwide. Since the discovery of this disease, education has been considered essential for coping with it. This fact led to the inclusion of the “Information, Education and Communication” component in programs related to CD, as well as in global surveillance activities carried out by the World Health Organization. Educational practices related to of this disease are developed both in formal education spaces (for example, elementary school, middle, technical, and higher education in the field of health), as informal (such as residences, medical appointments, museums and the internet). Based on the above, we will discuss, from a literature review, issues related to formal activities and informal education, from the perspective of CD.

Keywords: Health education; Triatomines; *Trypanosoma cruzi*

1. INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇA DE CHAGAS

A doença de Chagas (DC) é uma doença negligenciada (DN) causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae), que acomete cerca de oito milhões de pessoas em todo o mundo (CHAGAS, 1909; PAHO, 2017; WHO, 2021). Embora essa enfermidade seja considerada endêmica da América Latina, processos migratórios de latino-americanos infectados resultaram na dispersão da DC para áreas não endêmicas (WHO, 2021). Essa doença, considerada potencialmente fatal (WHO, 2021), resulta em cerca de 30.000 novos casos de infecção e 14.000 mortes

por complicações chagásicas todos os anos (PAHO, 2017).

Existem diversas formas de contaminação pelo *T. cruzi*, como, por exemplo, por transplante de órgãos de doadores infectados, acidentes laboratoriais, ingestão de alimentos ou líquidos contaminados (como cana-de-açúcar, açaí e carne crua), de forma congênita (verticalmente entre a mãe e a criança) e, por meio de transfusão de sangue (WHO, 2021). No entanto, a transmissão vetorial pelos triatomíneos é considerada como a principal forma de disseminação da DC (WHO, 2021). Atualmente, existem 157 espécies (ALEVI et al., 2020; DALE; JUSTI; GALVÃO, 2021; ZHAO; GALVÃO; CAI, 2021), sendo *Triatoma infestans* Klug, 1834, *Rhodnius prolixus* Stål, 1859, *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), *T. brasiliensis* Neiva, 1911 e *T. dimidiata* (Latreille, 1811) as espécies que possuem importância mundial na transmissão dessa DN (GALVÃO, 2014).

Os triatomíneos são insetos hematófagos que tem o hábito de defecar e/ou urinar durante ou após o repasto sanguíneo e, uma vez que esses insetos estejam infectados pelo *T. cruzi*, a forma infectante do protozoário é liberada nas fezes/urina desses vetores (CHAGAS, 1909; WHO, 2021). Existem três principais fatores que diferenciam a atuação vetorial dos triatomíneos quando comparados a outros insetos vetores, a saber, i. a forma de transmissão do agente etiológico, que ocorre pelas fezes/urina (enquanto na maioria dos outros insetos vetores ocorre através da picada); ii. o fato de tanto macho, como fêmea atuarem na transmissão da DC, uma vez que a hematofagia é obrigatória em ambos os sexos (diferente de outros insetos vetores, em que apenas as fêmeas são hematófagas e, conseqüentemente, apresentam importância vetorial); e, por fim, iii. a obrigatoriedade da hematofagia em todas as fases do desenvolvimento após a eclosão do ovo, permitindo que as fases intermediárias (ninfas) também atuem na transmissão da doença (diferente da maioria dos outros insetos vetores em que apenas os adultos são

hematófagos e atuam na transmissão vetorial das doenças) (GALVÃO, 2014, WHO, 2021).

1.2 DOENÇA DE CHAGAS x EDUCAÇÃO

Desde a descrição da DC por Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas (CHAGAS, 1909), a educação é considerada fundamental para o enfrentamento dessa DN (SANMARTINO; MATEYCA; PASTORINO, 2020; SOUZA et al., 2020). Esse fato levou a inclusão do componente “Informação, Educação e Comunicação (IEC)” em programas de DC [como Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)], como uma das principais estratégias de ações complementares para as atividades de vigilância global (SANMARTINO; MATEYCA; PASTORINO, 2020).

Diante do cenário atual de distribuição da DC, que envolve a presença de pacientes infectados com o *T. cruzi* em diferentes países dentro e fora da América Latina [uma vez que os processos migratórios aumentaram drasticamente os casos positivos de DC em países como Canadá, Estados Unidos, Japão, Austrália, Nova Zelândia, Suíça, Itália e Espanha (SORIANO-ARANDES et al., 2016)], há uma necessidade de que a educação sobre DC inclua diferentes contextos, por exemplo, a presença/ausência dos vetores, os ecótipos (rural, urbano e periurbano) e as diferentes áreas de discussão (ambientes formais, não formais e informais), permitindo que os conceitos fundamentados em abordagens multidimensionais (incluindo uma perspectiva educacional dialógica) ultrapassem os conceitos biomédicos, possibilitando, assim, que as comunidades avaliem, tomem decisões e atuem como líderes na prevenção e promoção de saúde (SANMARTINO; MATEYCA; PASTORINO, 2020).

Sanmartino, Mateyca e Pastorino (2020) consideram que a educação, quando

pautada em seu caráter dialógico e transformador, tem um papel fundamental para as atividades entomoepidemiológicas. Além disso, os autores também afirmam que a educação tem um papel transformador quando atua na promoção de mudanças e perspectivas associadas com processos formativos e informativos correlacionados com a promoção e prevenção da DC. Coura e Junqueira (2015) destacam a necessidade da promoção da saúde, bem como do controle da DC, a partir de políticas públicas envolvidas com educação sanitária. A manutenção dessas políticas que promovem Educação em Saúde (ES) é fundamental, pois independente da forma que o assunto é abordado (educação formal ou informal, bem como de maneira técnica, objetiva ou didática), permite esclarecer questões relacionadas com a DC (inclusive profiláticas) que melhoram as condições de vida (SANTOS et al., 2021).

Abad-Franch et al. (2011) sugerem que a vigilância entomológica deve ser baseada na participação da comunidade, por meio de ações específicas permanentes de ES, uma vez que a ES mostra-se de grande relevância para a profilaxia das doenças, pois pode levar a resultados duradouros e significativos (GRIMES; RONCHI; HIRANO, 2013). Segundo Avila et al. (1998), a ES deverá sempre ser considerada como um componente dos programas de controle de vetores (ênfatisando, por exemplo, a importância dos triatomíneos como transmissores do *T. cruzi*), pois, de maneira geral, as dificuldades envolvidas com o controle da DC, muitas vezes, não estão associadas apenas a práticas clínicas, mas sim a falta de conscientização e educação da população (promovidas por políticas públicas).

Segundo Sanmartino, Mateyca e Pastorino (2020), enquanto 59% das práticas educativas relacionadas à DC são desenvolvidas em espaços de educação formal (educação básica, bem como técnico e superior na área da saúde), 41% são

desenvolvidas em contextos educacionais não formais, como residências, consultas médicas, museus e internet. A partir dessa revisão sistemática, os autores destacaram importantes informações, entre elas: i. existem mais trabalhos que discutem a importância teórica da educação para a DC, do que trabalhos que promovem práticas educativas; ii. o campo educacional relacionado a essa DN ainda é incipiente, mesmo nos países endêmicos; iii. uma porcentagem significativa dos trabalhos realizou apenas análises quantitativas, o que não proporciona uma compreensão mais aprofundada dos aspectos discutidos; iv. na maioria das vezes, os membros das comunidades educacionais não atuam como proponentes de experiências e investigações; v. há supervalorização de aspectos biomédicos e pouco destaque para as questões socioculturais; vi. ocorre desvalorização de propostas participativas que promovam transformação social; e, por fim, vii. existe maior ênfase em práticas apenas preventivas, desvalorizando o poder transformador da educação.

Com base no exposto, discutiremos, a partir de uma revisão da literatura, questões relacionadas com atividades formais e informais de educação, na perspectiva da DC.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EDUCAÇÃO FORMAL

Por muito tempo, a DC esteve associada a áreas rurais (DIAS et al., 2016), o que levou diversos autores, como Petana (1975), a proporem medidas preventivas específicas para as populações rurais. Entre elas, o autor destaca a importância de programas de educação extensiva para alertá-los sobre questões associadas a DC, uma vez que são ferramentas que se mostram eficazes no controle de novas incidências da doença.

Petana (1975) sugere: i. a necessidade da capacitação dos professores e alunos sobre a DC; ii. a importância de encorajar as crianças a notificar os professores sobre a possível presença de triatomíneos em suas casas (que, posteriormente, encaminharão as informações às autoridades de saúde pública); e iii. a necessidade de estimular múltiplas ferramentas de informação, como, por exemplo, série de rádio sobre a DC e sua profilaxia e cinemas itinerantes com curtas-metragens relacionadas à doença.

Com o objetivo de organizar ações para promoção da saúde nas escolas, o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação criaram, no ano de 2007, o Programa Saúde na Escola (DIAS; ROCHA; WERNECK, 2020). No entanto, Santos e Meirelles (2013) evidenciaram que, mesmo após a criação desse programa, a DC foi pouco discutida no ambiente escolar, seja nas salas de aula, seja na formação continuada dos professores. Como estratégias para abordar temas em saúde (como DC e outras DN), foram propostos jogos lúdicos que auxiliam os alunos a desenvolverem habilidades cognitivas, percepção e raciocínio rápido (DIAS; ROCHA; WERNECK, 2020). Oliveira et al. (2019), por exemplo, desenvolveram um jogo *mobile* educativo sobre a DC (integrando ludicidade e educação) que teve como proposta melhorar o grau de conscientização e de informação da população sobre formas de prevenção, transmissão e tratamento dessa DN. Além disso, Pereira et al. (2019) observaram que a percepção e participação dos alunos em questões de saúde pública, como a DC, intensificou-se a partir de atividades lúdicas e interdisciplinares, utilizando-se de metodologias ativas baseadas em ações pedagógicas, como palestras educativas desenvolvidas por universitários, atividades extraclases, jogos de memorização, atividades cognitivas e elaboração de informativos, que foram desenvolvidas em várias esferas do ensino (discentes, docentes, gestores, bem como familiares e a sociedade local).

Um projeto piloto de controle integrado de vetores da DC foi desenvolvido em aldeias de Yucatan, México (FERRAL et al., 2010; DUMONTEIL et al., 2013) em que diversas atividades entomoepidemiológicas (RAMIREZ-SIERRA et al., 2010; DUMONTEIL et al., 2013) e educacionais (com ênfase na conscientização das comunidades) (ROSECRANS et al., 2014) sensibilizaram, principalmente, os adultos sobre questões associadas a essa DN. No entanto, Yevstigneyeva; Camara-Mejia; Dumonteil (2014) analisaram a percepção de crianças dessas aldeias sobre os vetores da DC, por meio de desenhos, e observaram que as crianças também estavam familiarizadas com os triatomíneos e apresentavam um conhecimento abrangente relacionado com diversos aspectos biológicos e ecológicos dos vetores (principalmente associados aos hábitos alimentares desses insetos hematófagos), sugerindo a importância desse conhecimento para o desenvolvimento de campanhas e materiais educacionais que promovam a conscientização sobre a DC.

Brandão, Nascimento e Barros (2018), por sua vez, avaliaram a percepção de acadêmicos do ensino médio do Brasil sobre DC, com o intuito de verificar como o assunto vem sendo tratado na sociedade atual. Os autores observaram que a maioria dos alunos tem conhecimento sobre a DC, sendo esse aprendizado adquirido no ambiente escolar e, curiosamente, registraram que a maioria dos estudantes não conhecia nenhum chagásico. Além disso, os autores destacaram que a avaliação de percepções por parte dos estudantes pode servir como instrumento facilitador para a diminuição das fronteiras da informação e promoção da saúde e, sobretudo, recomendaram que a ES seja sempre incluída nas escolas como um dos componentes utilizados pelos professores que lecionem sobre saúde coletiva e zoonoses.

Coura e Junqueira (2015) discutiram questões relacionadas à DC no estado da

Amazônia e sugeriram que os principais meios de controle dessa DN deveriam estar predominantemente relacionados à educação da população e dos profissionais de saúde (técnicos de laboratório, agentes de saúde, enfermeiros e médicos). Os autores ressaltaram que é necessário educar a população para: i. mantê-la o mais distante possível dos reservatórios e vetores silvestres, ii. conscientizá-la sobre os cuidados com palmeiras, currais, chiqueiros e galinheiros próximos das residências, iii. instruí-la sobre a necessidade de higienização de frutas (como o açaí) e dos utensílios domésticos utilizados no seu processamento, iv. orientá-la sobre os riscos de consumir carne crua de animais selvagens, v. aconselhá-la para que o desmatamento seja evitado, vi. direcioná-la sobre a captura dos triatomíneos que invadirem as residências e sobre o encaminhamento desses vetores aos agentes de saúde, para identificação e teste de infecção e, por fim, vii. sensibilizá-la sobre os riscos de contrair e evitar a DC.

Diversos projetos e/ou atividades no campo formal contribuem para a promoção de conhecimento sobre DC, como o grupo “Do que falamos quando falamos de Chagas?”, desenvolvido na Faculdade de Ciências Naturais e Museu da Universidade Nacional de La Plata, Argentina, que tem como proposta geral discutir a DC entre universitários, a partir de uma abordagem abrangente e inovadora relacionada a diversos contextos educacionais. Essa prática tem como objetivo: i. expandir a compreensão sobre a DC, por meio de atividades interdisciplinares; ii. divulgar e desenvolver recursos educacionais e de comunicação sobre o tema, com a finalidade de melhorar a formação dos graduandos; iii. promover o uso de ferramentas teórico-práticas para uma reflexão crítica sobre as abordagens interdisciplinares complexas da DC; e iv. incentivar a aprendizagem de práticas para o planejamento e desenvolvimento de extensão universitária (SANMARTINO et al., 2015, 2021)

Embora existam vetores da DC nos EUA, até 1955 essa enfermidade não havia sido notificada (MONTGOMERY et al., 2016), pois a DC foi intensificada na América Anglo-saxônica a partir de atividades migratórias (MONTGOMERY et al., 2016). Diante desse fato, o conhecimento e conscientização sobre questões relacionadas com a DC nos EUA ainda são pouco discutidos (MONTGOMERY et al., 2016). Diante desse pressuposto, Granados et al. (2020) ressaltaram que aumentar a conscientização e fornecer educação *online* continuada sobre o assunto poderia salvar vidas. Com base nessas questões, os autores desenvolveram um *webinar online* (videoconferência com intuito educacional) para profissionais da saúde, com o intuito de fornecer oportunidades de aprendizagem facilmente acessíveis usando testes e avaliações.

Apt et al. (2013) avaliaram o conhecimento das equipes profissionais de saúde do Chile sobre a DC e evidenciaram baixo nível de informações (com ênfase na manifestação clínica em recém-nascidos e nos métodos diagnósticos). A partir disso, os autores sugeriram a necessidade de uma intervenção educacional contínua para a aquisição de novos conhecimentos e estratégias que permitam avaliar adequadamente exames sorológicos de DC e, sobretudo, ressaltaram que o processo de ensino-aprendizagem dessa enfermidade deveria ser aplicado tanto em países endêmicos, como não endêmicos.

Da mesma forma, Colosio et al. (2007) avaliaram os conhecimentos e atitudes de profissionais da saúde do Brasil (médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários de saúde) sobre a DC e observaram que um percentual significativo de profissionais de todas as categorias apresentaram dúvidas sobre questões entomoepidemiológicas da DC, ressaltando a necessidade de se adotar medidas eficientes de capacitação profissional e ES, visando manter o controle já alcançado para a

DC e atender adequadamente aos pacientes infectado pelo *T. cruzi*. Ferreira et al. (2018) avaliaram o conhecimento de médicos desse país sobre a DC e destacaram que muitos deles relataram não se sentir totalmente seguros para os atendimentos clínicos, sendo que mais de 30% desconhecem o fármaco Benzonidazol, única droga disponível no Brasil. Além disso, os autores relataram que, após a graduação, poucos médicos receberam alguma informação ou treinamento relacionado à DC, sinalizando que há insegurança, desconhecimento e carência de capacitações sobre essa DN entre esses profissionais.

2.2 EDUCAÇÃO INFORMAL

Bianchi et al. (2018) destacam que ações educativas relacionadas a vigilância constante dos vetores devem ser promovidas nas comunidades, uma vez que ainda existem lacunas na conscientização da população em relação à transmissão, prevenção e controle da DC. Com base nessa carência de informações e, sobretudo, na falta de material educativo para distribuição pública pelos agentes dos programas de controle da DC (SANMARTINO; CROCCO, 2000; DIAS; SILVEIRA; SCHOFIELD, 2002; VILLELA et al., 2007), os autores desenvolveram um documentário educativo sobre a DC e seus vetores, com o objetivo de disponibilizar esse material à população, sem custos. Recentemente, Bianchi et al. (2021) investigaram o impacto de um vídeo educativo, denominado “Documentário sobre a Doença de Chagas”, no conhecimento de uma população residente em área endêmica do Brasil. Após a exibição do vídeo, os autores observaram um aumento significativo no conhecimento sobre os triatomíneos, a DC e, principalmente, a sua prevenção.

Com a mesma finalidade, Santos et al. (2021) elaboraram e distribuíram um

calendário ilustrado [as ilustrações tiveram como propósito tornar o material mais atrativo para as crianças, que frequentemente atuam como multiplicadoras do conhecimento (CASTRO et al., 1998; CROCCO et al., 2005)] sobre a DC em áreas endêmicas da região sul do Brasil, orientando sobre as formas de capturas dos vetores e os modos de prevenção da doença. Além disso, Silva (2019) confeccionou um jogo de memória e desenvolveram um jogo “Quiz Chagas”, com informações sobre a DC, para serem utilizados em atividades com os portadores dessa enfermidade em ambientes hospitalares.

A atuação da comunidade local é imprescindível para as ações dos programas de controle de vetores, uma vez que os moradores atuam como um elo entre a incidência dos triatomíneos e as estratégias de controle realizadas pela vigilância epidemiológica dos municípios (SOUZA et al., 2020; SANTOS et al., 2021). A partir da notificação de um possível triatomíneo, os agentes de saúde realizam a identificação dos mesmos e, caso seja confirmado que se trata de um vetor da DC, avaliam a presença de *T. cruzi*. Por outro lado, se os insetos não forem triatomíneos, os agentes devem informar os moradores que não se trata de um vetor da DC (SOUZA et al., 2020). Com base na história de sucesso dos programas de controle de vetores em toda a América Latina, a partir da participação da comunidade, Curtis-Robles et al. (2015) utilizaram abordagens fundamentadas na ciência cidadã para i. obter novos *insights* sobre a distribuição geográfica e sazonalidade dos triatomíneos, ii. tomar conhecimento das taxas de infecção por *T. cruzi* no estado do Texas e iii. capacitar o público com informações sobre a DC, permitindo, dessa forma, que as pessoas assumam um papel ativo na compreensão e promoção de saúde (promovendo-os a agentes de saúde).

Considerando a ideia de tornar os membros da comunidade “agentes promotores

de saúde”, Sanmartino et al. (2021) sugerem que as propostas da IEC sobre DC (caracterizada como um fenômeno complexo e multidimensional que envolve, além de questões biomédicas e epidemiológicas, questões políticas, socioeconômicas, ambientais, assim como fatores psicológicos e socioculturais) são importantes para a promoção de novas perspectivas que possibilitam o diálogo, a capacitação e o compartilhamento de informações pelos próprios membros das comunidades, pois tornam esses moradores líderes de ações de promoção da saúde, com ênfase na prevenção da DC.

Diversos projetos e/ou atividades no campo informal contribuem para a promoção de conhecimento sobre DC, como i. o “Projeto CorArte: Coração com Arte em sala de espera”, idealizado no Brasil, que promove atenção integral à pessoa com Chagas por meio de expressões artísticas (como escrita de “cordel”, poesia, grafite e música) e permite dialogar e trocar experiências sobre o tratamento clínico e as necessidades psicossociais (SANMARTINO et al., 2021); ii. triagens realizadas em eventos culturais, como a participação do centro de saúde *Drassanes Vall d'Hebron* em eventos de imigrantes bolivianos que residem na Espanha, oferecendo informações sobre a DC e realizando testes de infecção por *T. cruzi* (GÓMEZ et al., 2020; SANMARTINO et al., 2021), iii. atuação do Centro de Epidemiologia Comunitária e Medicina Tropical (CECOMET) e do *San Lorenzo Health District* em comunidades indígenas do Equador, promovendo-os a agentes (permitindo que atuem na identificação das espécies de triatomíneos, na avaliação dos riscos de transmissão da doença e, sobretudo, na identificação de pessoas infectadas) que auxiliam na definição de programas de tratamento e controle de DC (TOGNONI et al., 2010; SANMARTINO et al., 2021).

Salm e Gertsch (2019) avaliaram a percepção cultural de comunidades indígenas do Chaco boliviano sobre a DC e seu vetores, uma vez que nesse local a doença ainda é

hiperendêmica, pois mais 70% dos vetores domésticos coletados nessa região são infectados com *T. cruzi*. Os autores observaram que uma parcela dos indígenas associava os triatomíneos à DC, mas não traduziam esse conhecimento em proteção e prevenção (pois algumas comunidades ainda vivem em casas tradicionais que abrigam vetores hiperinfectados pelo *T. cruzi*). Além disso, eles destacam que as campanhas de saúde tiveram pouca influência em suas práticas de prevenção, possivelmente devido a restrições culturais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados apresentados, fica evidente que tanto a educação formal, como a informal são essenciais para a profilaxia da DC. Consideramos importante intensificar a utilização de práticas educativas formais entre os profissionais da saúde (promovendo educação continuada sobre DC), assim como informais entre a população (utilizando-se de diferentes linguagens e metodologias que possibilitem conscientizá-los, permitindo que atuem como agentes promotores de saúde) para o enfrentamento da DC.

4. REFERÊNCIAS

- ABAD-FRANCH, F.; VEGA, M.C.; ROLON, M.S.; SANTOS, W.S.; ROJAS DE ARIAS, A. Community participation in Chagas disease vector surveillance: systematic review. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 5, p. e1207, 2011.
- ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; GARCIA, A.C.C.; CRISTAL, D.C.; DELGADO, L.M.G.; BITTINELLI, I.F.; et al. *Triatoma rosai* sp. nov. (Hemiptera, Triatominae): A new species of Argentinian Chagas disease vector described based on integrative taxonomy. **Insects**, v.11, p. 830, 2020.

APT, W. GALAFÉ, S.; ZULANTAY, I.; YUHASZ, S.; URBINA, P.; YÉVENES, K.; et al. Chagas Disease: A Global Neglected Disease that Require Continuous Medical Education. **J Com Med Health Educ**, v. 4, p. 1000260, 2013.

AVILA, M.G.; MARTINEZ, H.M.; PONCE, C.; PONCE, E.; SOTO, H.R. Chagas disease in the central region of Honduras: Knowledge, beliefs and practices. **Rev Panam Salud Publica**, v. 3, p. 158-163, 1998.

BIANCHI, T.F.; SANTOS, C.V.; JESKE, S.; GRALA, A. P.; MOURA, M. Q.; MADIA, D.S.; et al. Health Education in Chagas disease control: Making Educational Video. **Rev Patol Trop**, v. 47, p. 116-124, 2018.

BIANCHIA, T.F.; JESKEA, S.; SARTORIA, A.; GRALAA, A. P.; VILLELAA, M. M. Validation of a documentary on Chagas disease by a population living in an endemic area. **Braz J Biol.**, v. 81, p. 665-673, 2021.

BRANDÃO, L.E.D.; NASCIMENTO, J.M.L.; BARROS, M.D.M. Percepções sobre a Doença de Chagas entre discentes do Ensino Médio em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Ens. Pesq.**, v.16, p. 7-25, 2018.

CASTRO, A.P.R.; GONÇALVES, A.F.; CAETANO, F.H.P.; SOUZA, L.J.E.X. Brincando e aprendendo saúde. **Cont. em Enferm.**, v. 7, p. 85-95, 1998.

CATALÁ S. **Información, Educación y Comunicación (IEC) Componentes esenciales en la prevención y vigilancia de la enfermedad de Chagas**. In CROCCO L. Chagas, educación y promoción de la salud. Sima Editora, 2011.

CHAGAS, C. Nova tripanozomíase humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v.1, p.159-218, 1909.

COLOSIO, R.C.; FALAVIGNA-GUILHERME, A.L; GOMES, M.L.; MARQUES, D.S.O.;

LALA, E.R.P.; ARAÚJO, S.M. Conhecimento e atitudes sobre a Doença de Chagas entre profissionais de saúde - Paraná, Brasil. **Cienc, Cuid Saúde**, v. 6, p. 355-363, 2007.

COURA J.R.; JUNQUEIRA, A.C.V. Surveillance, health promotion and control of Chagas disease in the Amazon Region - Medical attention in the Brazilian Amazon Region: a proposal. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 110, p. 825-830, 2015.

CROCCO, L.; RODRÍGUEZ, C.; CATALÁ, S.; NATTERO, J. Enfermedad de Chagas en Argentina: herramientas para que los escolares vigilen y determinen la presencia de factores de riesgo en sus viviendas. **Cad Saúde Pública**, v. 21, p. 646-651, 2005.

CUNHA, N.H.S. **Brinquedo, desafio e descoberta: subsídios para utilização e confecção de brinquedos**. FAE, 1988.

CURTIS-ROBLES, R.; WOZNIAK, E.J.; AUCKLAND, L.D, HAMER, G.L, HAMER, S.A. Combining public health education and disease ecology research: using citizen science to assess Chagas disease entomological risk in Texas. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 9, p. e0004235, 2015.

DALE, C.; JUSTI, S.A.; GALVÃO, C. *Belminus santosmalletae* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae): New Species from Panama, with an Updated Key for *Belminus* Stål, 1859 Species. **Insects**, v.12, p. 686, 2021.

DIAS, J.C.P.; RAMOS JR., A.N.R.; GONTIJO, E.D.; LUQUETTI, A.; SHIKANAI-YASUDA, M.A.; COURA, J.R., et al. 2nd Brazilian Consensus on Chagas Disease, 2015. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 49, p. 03-60, 2016.

DIAS, J.C.P.; SILVEIRA, A.C.; SCHOFIELD, C. The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 603-612, 2002.

DIAS, L.P.; ROCHA, G.K.; WERNEK, J.M.C.F. O Ensino da Doença de Chagas através de Ferramenta Pedagógica Lúdica. **Vertices**, v. 22, p. 46-58, 2020.

DUMONTEIL, E.; NOUVELLET P.; ROSECRANS K.; RAMIREZ-SIERRA M.J.; GAMBOA-LEON R.; CRUZ-CHAN, V.; et al. Eco-bio-social determinants for house infestation by nondomiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan peninsula, Mexico. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 7, p. e2466, 2013.

FERRAL, J.; CHAVEZ-NUÑEZ, L.; EAUN-GARCIA, M.; RAMIREZ-SIERRA, M. J.; NAJERA-VASQUEZ, M.R.; DUMONTELI, E. Comparative field trial of alternative vector control strategies for non-domiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan peninsula, Mexico. **Am J Trop Med Hyg**, v. 82, p. 60-66, 2010.

FERREIRA, A.M.; SABINO, E.C.; MOREIRA, H.F.; CARDOSO, C.S.; OLIVEIRA, C.L.; RIBEIRO, A.L.P.; et al. Avaliação do conhecimento acerca do manejo clínico de portadores da doença de Chagas em região endêmica no Brasil. **Rev. APS**, v. 21, p. 345-354, 2018.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de Chagas no Brasil**. Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GÓMEZ I PRAT, J.; PEREMIQUEL-TRILLAS, P.; GUIU, I.C.; MENDIVELSO, J.C.; CHOCQUE, E., DE LOS SANTOS, J.J., et al. Comparative evaluation of community interventions for the immigrant population of Latin American origin at risk for Chagas disease in the city of Barcelona. **PLoS One**, v. 15, p. e0235466, 2020.

GRANADOS, P.S.; PACHECO, G.J.; PATLÁN, E.N.; BETANCOURT, J.; FULTON, L. Assessing the effectiveness of Chagas disease education for healthcare providers in the United States. **BMC Infect Dis**, v. 20, p. 743, 2020.

GRIMES, C.; RONCHI, D.L.; HIRANO, Z.M.B. Prática pedagógica diferenciada nos processos de ensinar e de aprender em parasitologia. **Ens, Saúde Amb**, v. 6, p. 89-100, 2013.

MONTGOMERY, S.P.; PARISE, M.E.; DOTSON, E.M.; BIALEK, S.R. What Do We Know About Chagas Disease in the United States? **Am J Trop Med Hyg**, v. 95, p. 1225-1227, 2016.

OLIVEIRA, L.L.; RIBEIRO, E.; SERUFFO, M.; SOUZA, D.; SANCHEZ, T. Jogo *Mobile* como Ferramenta de Educação para Prevenção da Doença de Chagas. **Anais do Congresso sobre Tecnologia na Educação (CTRL+E)**, 2019.

PEREIRA, S.B.; FELIX, N.S.; DA COSTA, G.B.; LIMA, S.S. **Ensino x Saúde Pública: Conscientização da doença De Chagas nas escolas da rede pública no município de Castanhal**. In: SILVA-MATOS, R.R.S.; SOUZA, G.M.M.; COSTA, A.C.S. Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 2. Atena Editora, 2019.

PETANA, W.B. Educational approach in the control of Chagas' disease. **PAHO**, v. 9, p. 300-305, 1975.

RAMIREZ-SIERRA M.J.; HERRERA-AGUILAR, M.; GOUBIE`RE, S.; DUMONTEIL, E. Patterns of house infestation dynamics by non-domiciliated *Triatoma dimidiata* reveal a spatial gradient of infestation in rural villages and potential insect manipulation by *Trypanosoma cruzi*. **Trop Med Int Health**, v. 15, p. 77-86, 2010.

ROSECRANS, K.; CRUZ-MARTIN, G.; KING, A.; DUMONTEIL, E. Opportunities for improved Chagas disease vector control based on knowledge, attitudes and practices of communities in the Yucatan peninsula, Mexico. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 8, p. e2763, 2014.

SALM, A.; GERTSCH, J. Cultural perception of triatomine bugs and Chagas disease in Bolivia: a cross-sectional field study. **Paras Vect**, v. 12, p. 291, 2019.

SANMARTINO M.; AMIEVA N.E.F.A., S.C.; BALSALOBRE, A.; CARRILLO, C. **Hablamos de Chagas. Aportes para (re) pensar la problemática con una mirada integral**. CONICET, 2015.

SANMARTINO M.; MATEYCA C.; PASTORINO I.C. What are we talking about when we talk about education and Chagas? A systematic review of the issue. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*, v. 1866, p. 165691. 2020.

SANMARTINO, M.; CROCCO, L. Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina. *Rev Panam Salud Publica*, v. 7, p. 173-178, 2000.

SANMARTINO, M.; FORSYTH, C. J.; AVARIA, A.; VELARDE-RODRIGUEZ, M.; PRAT, J. G.; ALBAJAR-VIÑAS, P. The multidimensional comprehension of Chagas disease. Contributions, approaches, challenges and opportunities from and beyond the Information, Education and Communication field. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 116, p. e200460, 2021.

SANTOS, C.V.; BIANCHI, T.F.; LEON, I.F.; TELLES, L.F.; WILHELMS, T.S.; BEDIN, C.; et al. Calendário ilustrativo: uma abordagem no combate à doença de chagas e seus vetores. *BJD*, v. 7, p. 33389-33404, 2021.

SANTOS, T.T.; MEIRELLES, R.M.S. **A abordagem das doenças negligenciadas na educação em saúde: análise das atas dos ENPECS entre 2009 e 2011.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

SILVA, F. S. P. **Vivendo com Chagas: Registro de histórias de vida e atividades de educação não formal com portadores de Doença de Chagas.** (Dissertação) Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2019.

SORIANO-ARANDE, A.; ANGHEBEN, A.; SERRE-DELCOR, N.; TREVIÑO-MAURI, B.; PRAT, J.G.I.; JACKSON, Y. Control and management of congenital Chagas disease in Europe and other non-endemic countries: current policies and practices. *Trop Med and Int Health*, v. 21, p. 590-596, 2016.

SOUZA, B.B.O.G.A.; ALMEIDA, M.C.; LOULA, N.M.C.; ALVES, K.K.A.F.; SANTOS, C.S.; DOURADO, D.L.O.; et al. A educação em saúde na atuação contra os impactos da doença de Chagas. **Res Soc Devel**, v. 9, p. e799997873, 2020.

SOUZA, O.M.F.; SANTOS, C.G.S.; SANTOS, R.F.; FONSECA, E.O.L.; LIMA, A.G.D. **Triatomíneos da Bahia: manual de identificação e orientações para o serviço**. Oxente, 2020.

TOGNONI G., ANSELMINI M., PRANDI R., MONTANO C.C., FIGUEROA M.M., ARMANI D., et al. **Epidemiología comunitaria: las periferias toman la palabra**. CECOMET, 2010.

VILLELA, M.M.; SOUZA, J.M.B.D.; MELO, V.D.P.; DIAS, J.C.P. Vigilância epidemiológica da doença de Chagas em programa descentralizado: avaliação de conhecimentos e práticas de agentes municipais em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cad Saude Publica**, v. 23, p. 2428-2438, 2007.

WHO. **Chagas disease**. Disponível em < [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))>. Acesso 30/07/2021.

YEVSTIGNEYEVA, V.; CAMARA-MEJIA, J.; DUMONTEIL, E. Analysis of Children's Perception of Triatomine Vectors of Chagas Disease through Drawings: Opportunities for Targeted Health Education. **PLoS Negl Trop Dis**. v. 8, p. e3217, 2014.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki*, a new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. **ZooKeys**, v. 1012, p. 71-93, 2021.

Anexo 4. Artigo científico submetido para publicação na revista internacional *BMC Infectious Diseases*

Is there a cure for Chagas disease? Analysis of the perception of Brazilian medical students about this neglected disease

Everton Rodrigues Clovis¹⁺, Daniel Cesaretto Cristal^{2,3+}, Giulia Montanari^{2,3}, João Pedro Graceti Machado³, Isabella da Silva Masarin², Dayse da Silva Rocha⁴, Kaio Cesar Chaboli Alevi^{1,3}

⁺co-first authorship

¹ Laboratório de Entomologia em Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo 715, São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Instituto de Biociências Rua Dr. Antônio Celso Wagner Zanin, 250, Distrito de Rubião Júnior, 18618-689, Botucatu, SP, Brasil.

³ União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO), Rua Dr. Eduardo Nielsem, 960, Jardim Novo Aeroporto, 15030-070, São José do Rio Preto, SP, Brasil

⁴ Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Av. Brasil 4365, Pavilhão Rocha Lima, sala 505, 21040-360 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Abstract

Background. There are several ways to minimize the incidence of new cases of Chagas diseases (CD), among them, the need for investment in public policies in the area of education and health stands out, since education is considered essential to face this neglected disease. Considering that health professionals of the Brazil had doubts about entomoepidemiological issues of CD and that many of them highlighted not feeling totally safe for clinical care, we evaluated the knowledge of Brazilian medical students about CD.

Methods. The knowledge of 281 students was evaluated through a cross-sectional, descriptive, prospective, and quantitative research. **Results.** Most students demonstrated that they knew about the etiological agent of CD, since 279 students answered the questionnaire correctly. Furthermore, the medical students demonstrated knowledge of the main form of transmission of the parasite, as 278 student's associated CD transmission with triatomines. On the other hand, approximately 25 students did not associate CD transmission with triatomine feces. Besides that, these future health professionals had difficulties in relation to the treatment of CD, as more than half of the students (176) wrongly answered that CD "is not curable" or "is curable in the chronic phase".

Conclusions. Taking into account that CD was described by a doctor who characterized all aspects of the disease, there is a need for undergraduate medical courses to address DN holistically, because the National Curriculum Guidelines for the medical course require the training of competent health professionals capable of integrating the biological, psychological, social and environmental dimensions.

Keywords: Chagas diseases, neglected disease, medical education

SHORT REPORTS

Background

Chagas disease (CD), described over 110 years ago by Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas, affects approximately eight million people and places another 25 million in infection rich [1], resulting in about 30,000 new cases of infection and 14,000 deaths from Chagas complications every year [2]. This neglected disease (ND) caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) can be transmitted in several ways: by organs transplantation from infected donors, laboratory accidents, ingestion of contaminated food or liquids (açai pulp, sugarcane juice and raw meat), congenitally (vertically between mother and child) and, through blood transfusion [1]. However, vector transmission by triatomines is considered the main form of dissemination of CD in Latin America [1].

Although most infected individuals with *T. cruzi* are asymptomatic and do not exhibit clinical symptoms, 30% to 40% of patients develop cardiac diseases and/or gastrointestinal disorders [3]. The treatment available consists of benznidazole and nifurtimox (being the benznidazole the only pharmacotherapeutic option to treat CD in Brazil) [1,4]. Both medicines are almost 100% effective in curing the disease if given soon after infection at the onset of the acute phase (which is usually asymptomatic) [5].

There are several ways to minimize the incidence of new cases of CD, among them, vector control, the performance of specific tests to detect the presence/absence of *T. cruzi* in vectors and hosts and investment in public policies in the area of health and education, since education is considered essential to face this ND [6-8]. Coura and Junqueira [9] highlight the need for health promotion, as well as CD control, based on public policies involved in health education.

Therefore, the World Health Organization (WHO) and the Pan American Health Organization (PAHO) have included the components “Information, Education and Communication (IEC)” as one of the main complementary action strategies for global surveillance activities [6]. The maintenance of these policies that promote health education is essential, because regardless of the way the subject is approached, it allows clarifying issues related to CD, including prophylactic [10], as it can lead to lasting and significant results [11].

Coura and Junqueira [9] discussed issues related to CD in the Amazon state and suggested that the main means of controlling this ND should be predominantly related to the education of the population and health professionals (laboratory technicians, health agents, nurses and doctors). Apt et al. [12] evaluated the knowledge of teams of health professionals in Chile about CD and showed a low level of information (with emphasis on clinical manifestations in newborns and on diagnostic methods). From this, the authors suggested the need for a continuous educational intervention for the acquisition of new knowledge and strategies that allow adequately assess CD serological tests and, above all, they emphasized that the teaching-learning process of this disease should be applied both in endemic and non-endemic countries.

Similarly, Colosio et al. [13] evaluated the knowledge and attitudes of health professionals in Brazil (doctors, nurses, nursing assistants and community health workers) about CD and observed that a significant percentage of professionals from all categories had doubts about entomoepidemiological issues of CD, highlighting the need to adopt efficient measures of professional training in health education, aiming to maintain the control already achieved for DC and adequately care for patients infected with *T. cruzi*. Ferreira et al. [14] evaluated the knowledge of Brazilian doctors about CD and highlighted

that many of them reported not feeling totally safe for clinical care, more than 30% are unaware of the drug Benznidazol. Based on the above, we evaluated the knowledge of Brazilian medical students about CD.

Methods

The knowledge of 281 medical students in Brazil (students of both sexes, aged 18 to 40 years) was evaluated through a cross-sectional, descriptive, prospective and quantitative research. Quali-quantitative data on the knowledge of academics about general issues related to CD were obtained from the application of a questionnaire designed specifically for this research by the online database of Google Forms, which the link was sent to academics together with the Informed Consent Form, through online communication applications, during the second semester of 2020 and the first semester of 2021. The research was approved by the Committee of Ethics in Research (CAAE 37355520.1.0000.5489).

The general aspects addressed in the questionnaire allowed us to assess basic questions about the epidemiology of CD, as they made it possible to analyze whether the students know the etiological agent of CD (*T. cruzi*) (Question 1) and if they associate the importance of the triatomines with the vector transmission of this ND (insects that have the habit of defecating and, once infected with *T. cruzi*, release infective forms in the feces) (Question 2). In addition, the application of the questionnaire also allowed to assess the general clinical knowledge of future health professionals about American trypanosomiasis, enabling us to draw an overview of knowledge of important issues, as the possibility of curing chagasic patients if the disease is identified and the treatment is carried out in the acute phase (Question 3).

Results and Discussion

Most students demonstrated that they knew about the etiological agent of CD, since 279 students answered the questionnaire correctly (Figure 1). Only two academics incorrectly marked the species of *Trypanosoma* Gruby, 1843 that causes CD: one pointed out *T. brucei* Plimmer & Bradford, 1899 (protozoan that causes sleeping sickness) [15] and the other *T. evansi* (Steel, 1885) that causes anemia trypanosomiasis [16] Analysis of the knowledge of health professionals in United States about CD showed that 16% did not know that CD was caused by a parasite [17].

Knowledge about the basic characteristics of the causative agent of CD is essential for an adequate treatment, since parasites, viruses and bacteria require different pharmacological therapies [18]. Currently, the only drug available in Brazil used to treat chagasic patients is Benznidazol [1,4]. Colosio et al. [13] carried out a study on the knowledge of health professionals in Brazil about CD and reported that approximately 70% of the doctors had no knowledge of the treatment of CD with Benznidazole.

In addition to knowledge about the etiological agent of CD, medical students demonstrated knowledge of the main form of transmission of the parasite, as 278 students associated CD transmission with triatomines (Figure 2). However, Colosio et al. [13] when evaluating this question, they reported that, in general, health professionals had lower levels of knowledge about the vectors, since 84% of nurses, 65% of nursing assistants and 54% of community health agents reported having knowledge about the identification of these hematophagous insects. Furthermore, Falavigna-Guilherme et al. [19] also evaluated the knowledge of health professionals from Basic Health Units (BHUs) in Brazil and observed that they did not know how to proceed in the face of notifications made by

the population about the encounter of triatomines. Based on this, Colosio et al. [13] highlighted the need for training of these professionals, to better serve patients and/or the needs of BHU, since the authors indicated that to maintain control of vector transmission of CD in Brazil, the population and health professionals involved must undertake epidemiological surveillance in a committed and effective way, which presupposes even the involvement of political and social spheres.

On the other hand, approximately 25 students did not associate CD transmission with triatomine feces (Figure 2). These academics wrongly related the transmission of *T. cruzi* with the insect bite (Figure 2). There are three main factors that differentiate the vector performance of triatomines when compared to other vector insects, namely, i. the form of transmission of the etiological agent, which occurs through faeces/urine (while in most other vector insects it occurs through the bite); ii. the fact that both males and females act in the transmission of CD, since hematophagy is mandatory in both sexes (unlike other vector insects, in which only females are hematophagous and, consequently, have vector importance); and, finally, iii. the obligation of hematophagy in all stages of development after egg hatching, allowing the intermediate stages (nymphs) to also act in the transmission of the disease (unlike most other vector insects in which only adults are hematophagous and act in vector transmission of diseases) [8,20].

Three students did not associate vector transmission as the main form of contamination (Figure 2), two of them responded "blood transfusion" and one of them responded "organ transplant" (Figure 2). Although these forms of contamination are valid and important, triatomines are considered by the WHO as the main means of transmission of CD [1]. Unlike what was observed in Brazil (where most academics associated the main form of transmission with triatomines) 70% of Texas health professionals did not make this

association [17]. These results may be related to the fact that CD has a higher incidence in Latin America, where vectorial transmission is predominant [1] (although at least 70 autochthonous cases of contamination by vectorial transmission have been reported in the United States [21]).

Although medical students have shown quite satisfactory knowledge about the etiological agent of CD and the main form of transmission, these future health professionals had difficulties in relation to the treatment of CD, as more than half of the students (176) wrongly answered that CD “is not curable” or “is curable in the chronic phase” (Figure 3). However, it is known that to kill the parasite, Chagas disease can be treated with benznidazole or nifurtimox in the acute phase [22], because both medicines are nearly 100% effective in curing the disease if given soon after infection at the onset of the acute phase, including the cases of congenital transmission [22].

In addition to the difficulties demonstrated in the present work, Colosio et al. [13] reported that 51% of Brazilian doctors analyzed in a study had difficulty associating the symptoms of the acute phase with the clinical picture of patients with CD. These professionals had greater knowledge of the clinical picture of chronic patients (65% of them correctly correlated the symptoms in this phase). Although treatment with benznidazole in the chronic phase helps to prevent morbidity and mortality, improve the patient's prognosis and increase patient survival (reducing the occurrence of cardiomyopathy and aiding in the stability of the clinical picture [23]), it is, in general, in the acute phase that this drug promotes the cure of chagasic patients [24]. Thus, knowledge about CD and the doctors's technical competence are essential for the correct and early diagnosis of this ND [25].

Silva et al. [26] carried out a survey about the external quality assessment in the

identification of triatomines in public laboratories in the state of Pernambuco, Brazil, demonstrating the weakness and actions to improve vector control programs, with the main action being the continuous training of health professionals. The training about the CD should also encompass knowledge about the vectors and be directed for health agents (responsible for transmitting the first information about CD to vulnerable populations), nurses, nurses technicians, while doctors will be responsible for the diagnosis and treatment. It's worth pointing out that health agents can contribute to the diagnosis in the acute phase, through reports of encounters of infected triatomines in households.

Ferreira et al. [14] evaluated the knowledge of Brazilian primary health care (PHC) doctors about CD and observed that 49% of them reported that their graduation did not offer sufficient training about the CD, which resulted in the fact that only 9% felt totally safe to care for patients with CD (although almost 90% of them have experience with chronic patients and 57% with patients in the acute phase). In addition, 33% of doctors reported not knowing Benznidazole, demonstrating that there is insecurity, lack of knowledge and lack of training on CD among PHC medical professionals [14].

Conclusion

Ferreira et al. [14] related the difficulties in the knowledge of CD with a fragmented medical education focused only on knowledge of hospital practices. Taking into account that CD was described by a doctor who characterized all aspects of the disease, including the etiological agent, symptoms, forms of the protozoan, as well as vector insects (Triatominae subfamily) and vertebrate hosts [27], there is a need for undergraduate medical courses to address DN holistically, because the National Curriculum Guidelines for the medical course require the training of competent health professionals capable of

integrating the biological, psychological, social, environmental dimensions and capable of acting for the development of the United Health System [28].

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The research was approved by the Committee of Ethics in Research (CAAE 37355520.1.0000.5489).

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

The data supporting the conclusions of this article are included within the article.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Funding

This research was funded by Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de São José do Rio Preto (FAPERP, Process number 043/2019), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Authors' contributions

ERC: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing - Original Draft Preparation and Writing - Review & Editing. DCC: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing - Original Draft Preparation and Writing - Review & Editing. GM: Conceptualization, Methodology, Investigation and Data Curation. JPGM: Conceptualization, Methodology, Investigation and Data Curation. ISM: Conceptualization, Methodology, Investigation and Data Curation. DSR: Conceptualization, Writing - Review & Editing, and Funding acquisition. KCCA: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing - Original Draft Preparation and Writing - Review & Editing, Supervision, Project administration and Funding acquisition.

Acknowledgments

We appreciate the Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de São José do Rio Preto (FAPERP, Process number 043/2019), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for financial support.

References

1. World Health Organization, 2021. Chagas disease (American trypanosomiasis). <http://www.who.int/chagas/en/>. Accessed October 17, 2021.
2. Pan American Health Organization, 2017. Chagas in the Americas. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13566:chagas-in-americas&Itemid=40721&lang=en. Accessed October 17, 2021.

3. Pérez-Molina JA, Molina I. Chagas disease. *Lancet*. 2018;391:82–94. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31612-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31612-4)
4. Correia JPR, Costa AC, Rocha EA, Quidute ARP, Cândido DS, Ponciano MAS, Fonteles MMF, Oliveira MF. Pharmacotherapeutic follow-up of patients with Chagas disease using benznidazole: drug-related problems and pharmaceutical interventions. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50:334–40. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0474-2016>
5. Pan American Health Organization, 2021. Chagas disease. <https://www.paho.org/en/topics/chagas-disease>. Accessed October 17, 2021.
6. Sanmartino M, Mateyca C, Pastorino IC. What are we talking about when we talk about education and Chagas? A systematic review of the issue. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2020;1866:165691. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165691>
7. Souza BBOGA, Almeida MC, Loula NMC, Alves KKAF, Santos CS, Dourado DLO, Damasceno VA. A educação em saúde na atuação contra os impactos da doença de Chagas. *Res Soc Devel*. 2020;9:e799997873. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7873>
8. Clovis ER, Cristal DC, Montanari G, Alevi. Importância da educação formal e informal para a profilaxia de doenças negligenciadas transmitidas por vetores: o caso da doença de Chagas. In: Oliveira J, Alevi KCC, Camargo LMA, Meneguetti DUO, editores. *Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Vetores*. Rio Branco: Strictu Senu Editora; 2021. p. 184–97.

9. Coura JR, Junqueira ACV. Surveillance, health promotion and control of Chagas disease in the Amazon Region - Medical attention in the Brazilian Amazon Region: a proposal. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2015;110:825–30. <https://doi.org/10.1590/0074-02760150153>
10. Santos CV, Bianchi TF, Leon IF, Telles LF, Wilhelms TS, Bedin C, Carlan FA, Villela MM. Calendário ilustrativo: uma abordagem no combate à doença de chagas e seus vetores. *BJD.* 2021;7:33389–404. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-004>
11. Grimes C, Ronchi DL, Hirano ZMB. Prática pedagógica diferenciada nos processos de ensinar e de aprender em parasitologia. *Ens Saúde Amb.* 2013;6:89–100. <https://doi.org/10.22409/resa2013.v6i1.a21007>
12. Apt W, Galafé S, Zulantay I, Yuhasz S, Urbina P, Yévenes K, Rodríguez J. Chagas Disease: A Global Neglected Disease that Require Continuous Medical Education. *J Com Med Health Educ.* 2013;4:1000260. <https://doi.org/10.4172/2161-0711.1000260>.
13. Colosio RC, Falavigna-Guilherme AL, Gomes ML, Marques DSO, Lala ERP, Araújo SM. Conhecimento e atitudes sobre a Doença de Chagas entre profissionais de saúde - Paraná, Brasil. *Cienc Cuid Saúde.* 2007;6:355–363. <https://doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v6i0.5328>
14. Ferreira AM, Sabino EC, Moreira HF, Cardoso CS, Oliveira CL, Ribeiro ALP, Ramos BC, Haikal DS. Avaliação do conhecimento acerca do manejo clínico de portadores da doença de Chagas em região endêmica no Brasil. *Rev APS.* 2018;21:345–354. <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2018.v21.16230>

15. World Health Organization, 2021. Trypanosomiasis, human African (sleeping sickness). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/trypanosomiasis-human-african-\(sleeping-sickness\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/trypanosomiasis-human-african-(sleeping-sickness)). Accessed October 17, 2021.
16. Silva RAMS, Herrera HM, Domingos LBS, Ximenes FA, Dávila MR. Pathogenesis of *Trypanosoma evansi* infection in dogs and horses: hematological and clinical aspects. *Cienc Rural*. 1995;25:233-238. <https://doi.org/10.1590/S0103-84781995000200010>
17. Granados PS, Pacheco GJ, Núñez Patlán E, Betancourt J, Fulton L. Assessing the effectiveness of Chagas disease education for healthcare providers in the United States. *BMC Infect Dis*. 2020;20:743.
18. Shen SS, Qu XY, Zhang WZ, Li J, LV ZY. Infection against infection: parasite antagonism against parasites, viruses and bacteria. *Infect Dis Pov*. 2019;8:49. <https://doi.org/10.1186/s40249-019-0560-6>
19. Falavigna-Guilherme AC, Costa AL, Batista O, Pavanelli GC, Araújo SM. Atividades educativas para o controle de triatomíneos em área de vigilância epidemiológica do Estado do Paraná, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2002;18:1543–1550. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2002000600007>
20. Galvão C. Vetores da doença de Chagas no Brasil. Brasil: Sociedade Brasileira de Zoologia; 2014.
21. Beatty NL, Klotz AS. Autochthonous Chagas Disease in the United States: How Are People Getting Infected? *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103:967-969. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0733>

22. World Health Organization, 2021. Chagas disease (American trypanosomiasis) Chagas disease (also known as American trypanosomiasis). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)). Accessed October 17, 2021.
23. Viotti R, Vigliano C, Armenti H, Segura E. Treatment of chronic Chagas' disease with benznidazole: clinical and serologic evolution of patients with long-term follow-up. *Am Heart J.* 1994;127:151-152. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(94\)90521-5](https://doi.org/10.1016/0002-8703(94)90521-5)
24. Cançado JR; Long term evaluation of etiological treatment of Chagas disease with benznidazole. *Rev Inst Med Trop São Paulo.* 2002;44:29-37. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652002000100006>
25. Araújo SM, Gomes ML, Ortiz M, Costa AL, Membrive UA, Toledo MJO, Guilherme ALF. Doença de Chagas em crianças no Estado do Paraná, Brasil. *RBAC.* 2004;36:151-153.
26. Silva MBA, Borba RFB, Ferreira GMOG, Medeiros CA, Rocha DS; External quality assessment of entomological identification of triatomines carried out in the Pernambuco Public Health Laboratory network, Brazil, 2017. *Epidemiol Serv Saude.* 2021;30:e2020877.
27. Chagas C. Nova tripanozomíase humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo de *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp. agente etiológico de nova entidade mórbida do homem. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1909;1:159-218.
28. BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de educação superior. Resolução n. 3, de 20 de junho de 2014.

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15874-rces003-14&category_slug=junho-2014-pdf&Itemid=30192. Accessed October 17, 2021.

What is the etiological agent of Chagas disease?

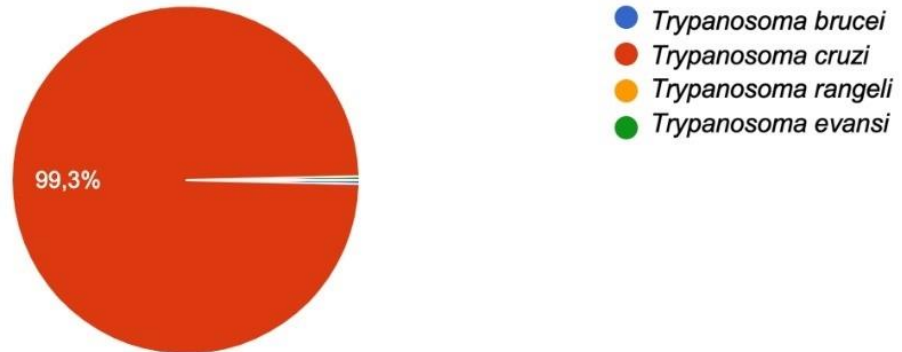


Figure 1. Answers from medical students about the etiological agent of Chagas disease.

What is the main form of transmission of Chagas disease?

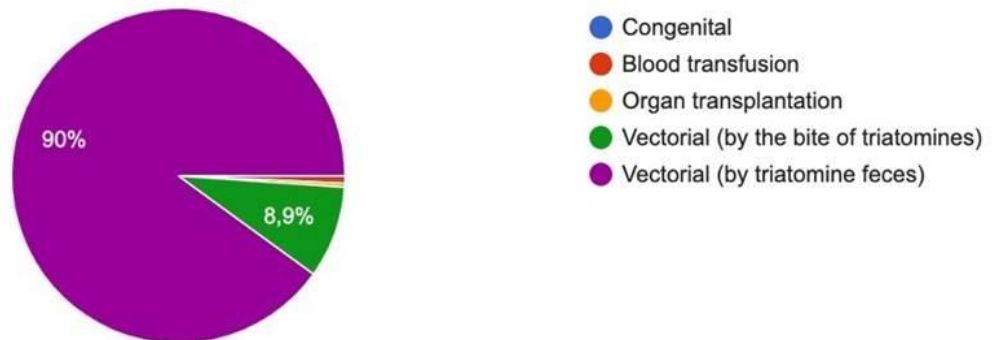


Figure 2. Answers from medical students about the main form of transmission of Chagas disease.

Is there a cure for this neglected disease?

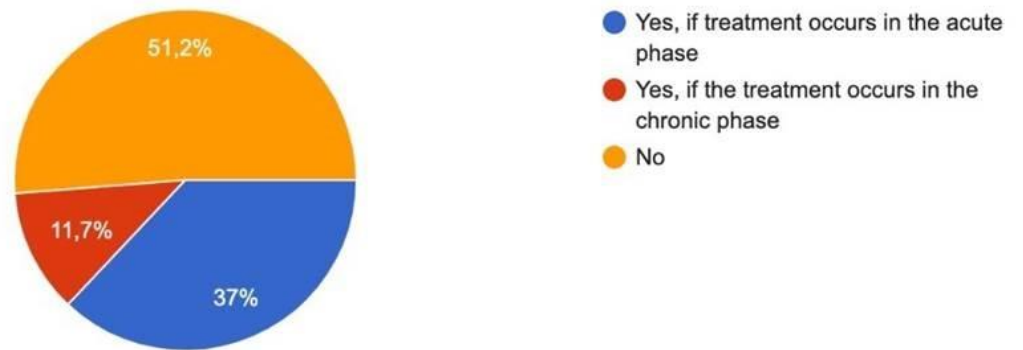


Figure 3. Answers from medical students about the possibility of a cure for Chagas disease.

5. CONCLUSÃO

Embora a maioria dos alunos demonstrou conhecer o agente etiológico da DC e a principal forma de transmissão do parasito, uma parcela deles não associou a transmissão da DC às fezes de triatomíneos e, sobretudo, mais da metade dos acadêmicos acredita que a DC “não tem cura” ou “tem cura na fase crônica”. Levando-se em consideração que a DC foi descrita por um médico que caracterizou todos os aspectos da doença, há necessidade dos cursos de graduação de medicina abordarem as DNs de forma holística, pois as Diretrizes Curriculares Nacionais exigem a formação de profissionais de saúde competentes e capazes de integrarem dimensões biológicas, psicológicas, sociais e ambientais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERN, C. Chagas' Disease. **New England Journal of Medicine**, v. 373, p. 456–466, 2015.

CARTER, Y.L.; JULIANO, J.J.; MONTGOMERY, P.P.; QVARNSTROM, Y. Acute Chagas Disease in a Returning Traveler. **The American Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, v. 87, p. 1038–1040, 2012.

CHAGAS, C. Nova tripanozomíase humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio, v. 1, p.159-218. 1909.

DIAS, J.C.; AMATO NETO, V.; LUNA, E.J. Alternative transmission mechanisms of

Trypanosoma cruzi in Brazil and proposals for their prevention. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, p. 375-379, 2011.

DIAS, J.V.L.; QUEIROZ, D.D.R.M.; DIOTAIUTI, L.; PIRES, H.H.R. Conhecimentos sobre triatomíneos e sobre a doença de Chagas em localidades com diferentes níveis de infestação vetorial. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 2293-2303, 2016.

HOTEZ, P.J. **The neglected tropical diseases and the neglected infections of poverty: Overview of their common features, global disease burden and distribution, new control tools, and prospects for disease elimination.** 1^a ed., National Academies Press, 2011.

HOTEZ, P.J. The giant anteater in the room: Brazil's neglected tropical diseases problem. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 2, p. e177, 2008.

HOTEZ, P.J.; ALVARADO, M.; BASÁÑEZ, M.G.; BOLLIGER, I.; BOURNE, R.; BOUSSINESQ, M.; BROOKER, S.J.; BROWN, A.S.; BUDKLE, G.; BUDKLE, C.M.; CARABIN, H.; COFFENG, L.E.; FÉVRE, E.M.; FURST, T.; HALASA, Y.A.; JASRASARIA, R.; JOHNS, N.E.; KEISER, J.; KING, C.H.; LOZANO, R.; MURDOCH, M.E.; O'HANLON, S.; PION, S.D.S.; PULLAN, R.L.; RAMAIAH, K.D.; ROBERTS, T.; SHEPARD, D.S.; SMITH, J.L.; STOLK, W.A.; UNDURRAGA, E.A.; UTZINGER, J.; WANG, M.; MURRAY, C.J.L.; NAGHAVI, M. The global burden of disease study 2010: interpretation and implications for the neglected tropical diseases. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 8, p. e2865, 2014.

LINDOSO, J.A.L.; LINDOSO, A.A.B. Neglected tropical diseases in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 51, n. 5, p. 247-253, 2009.

MARTINS-MELO, F.R.; RAMOS, A.N.; ALENCAR, C.H.; HEUKELBACH, J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000-2011. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 94, n. 2, p. 103-110, 2016.

MONDINI, A.; DE MORAES BRONZONI, R.V.; NUNES, S.H.P.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; MASSAD, E.; ALONSO, W.J.; LÁZZARO, E.S.M.; FERRAZ, A.A.; ZANOTTO, P.M.A.; NOGUEIRA, M.L. Spatio-temporal tracking and phylodynamics of an urban dengue 3 outbreak in Sao Paulo, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 3, p. e448, 200.

PEREZ-MOLINA JA, MOLINA I. Chagas disease. **The Lancet**, v. 391, p. 82-94, 2018.

SILISTINO-SOUZA, R.; ALEVI, K.C.C.; CASTRO, N.F.C.; FREITAS, M.N.; PAPA, M.D.; SCANDAR, R.R.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Entoepidemiology of Chagas disease in northwest São Paulo and cytogenetic analysis of its main vector, *Triatoma sordida* (Hemiptera: Triatominae). **Genetics and Molecular Research**, v. 12, p. 5810-5819, 2011.

SILVEIRA, A.C.; REZENDE, D.F.; NOGALES, A.M.; CORTEZ-ESCALANTE, J.J.; CASTRO, C.; MACÊDO, V. Avaliação do sistema de vigilância entomológica da doença de Chagas com participação comunitária em Mambáí e Buritinópolis, Estado de

Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 39-46, 2009.

SORIANO-ARANDES, A.; ANGHEBEN, A.; SERRE-DELCOR, N.; TREVINÕ-MARURI, B.; GÓMEZ, I.P.J.; JACKSON, Y. Control and management of congenital Chagas disease in Europe and other non-endemic countries: current policies and practices. **Tropical Medicine & International Health**, v. 21, p. 590–596, 2016.

STANAWAY, J. D.; ROTH, G. The Burden of Chagas Disease. **Global Heart**, v. 10, p. 139–144, 2015.

VILLELA, M.M.; PIMENTA, D.N.; LAMOUNIER, P.A.; DIAS, J.C.P. AVALIAÇÃO de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saude Publica**, v. 25, p. 1701-1710, 2009.

VILLABONA-ARENAS, C.J.; MONDINI, A.; BOSCH, I.; SCHIMITT, D.; CALZAVARA-SILVA, C.E.; ZANOTTO, P.M.; NOGUEIRA, M.L. Dengue virus type 3 adaptive changes during epidemics in Sao Jose de Rio Preto, Brazil, 2006-2007. **PLOS ONE**, v. 8, p. e63496, 2013.

VINHAES, M.C.; DIAS, J.C.P. Doença de Chagas no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 16, p. 7-12, 2000.

WHO. **Chagas disease (American trypanosomiasis)**. Disponível em <

<https://www.who.int/chagas/en/>>. Acessado em 16/04/2019b.

WHO. **Neglected tropical disease.** Disponível em
<http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/>. Acessado em 16/04/2019a.

WHO. **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: Second WHO report on neglected tropical diseases.** World Health Organization, 2013.

WHO. **Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases: First WHO report on neglected tropical diseases.** World Health Organization, 2010.