



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

CELMA PEREIRA DOS SANTOS

ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS COM ENFOQUE NA HISTÓRIA  
DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL

Anápolis-GO

2021

ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS COM ENFOQUE NA HISTÓRIA  
DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL

CELMA PEREIRA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
*Stricto Sensu*- Nível de Mestrado Profissional em Ensino  
de Ciências da Universidade Estadual de Goiás como  
requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Ciências.

**Orientadora:** Prof. Dra. Leicy Francisca da Silva

Anápolis-GO  
2021

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA  
BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**Dados do autor (a)**

Nome Completo: Celma Pereira dos Santos

E-mail: celma\_ps@hotmail.com

**Dados do trabalho**

Título: ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS COM ENFOQUE NA HISTÓRIA DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL

Data da Defesa 28/06/2021

**Tipo**

Tese  Dissertação

**Programa:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação documento

SIM

NÃO

**Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:**

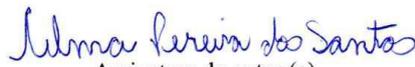
- Solicitação de registro de patente;  
 Submissão de artigo em revista científica;  
 Publicação como capítulo de livro;  
 Publicação da dissertação/tese em livro.

\* Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

\* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano

Anápolis  
Local

06/08/2021  
Data

  
Assinatura do autor (a)

  
Assinatura do orientador (a)

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

SSA23      SANTOS, CELMA PEREIRA  
7e          ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS COM ENFOQUE  
            NA HISTÓRIA DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL / CELMA  
            PEREIRA SANTOS; orientador Leicy Francisca Silva. --  
            Anápolis, .  
            p.

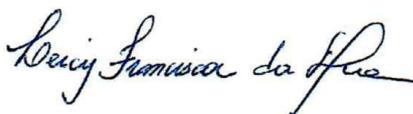
            Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação  
            Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus  
            Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual  
            de Goiás, .

            1. Carlos Chagas. 2. Instituto Oswaldo Cruz. 3.  
            Profilaxia. 4. Movimento sanitaria. 5. Popularização  
            da Ciência.. I. Silva, Leicy Francisca , orient. II.  
            Título.

CELMA PEREIRA DOS SANTOS

ENSINO DE CIÊNCIAS: METODOLOGIAS ATIVAS COM ENFOQUE NA  
HISTÓRIA DA DOENÇA DE CHAGAS NO BRASIL

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 28 de junho de  
2021 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



**Profa Dra. Leicy Francisca da Silva**  
Presidente  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



**Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros**  
Membro Interno  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



**Profa. Dra. Sônia Maria de Magalhães**  
Membro Externo  
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Á minha família, pelo apoio incondicional e constante incentivo durante a elaboração da presente dissertação, a qual sem o seu apoio teria sido impossível.

## AGRADECIMENTOS

Á Deus, por me conceder saúde e sabedoria para seguir sempre em frente. Por ser minha força e meu guia em todos os momentos. Glórias a ti senhor!

Á minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leicy Francisca da Silva, pelos ensinamentos durante essa jornada de estudo, pelas correções minuciosas dos vários textos, pelo carinho e amizade. Sou muito grata por ser acompanhada durante esse trabalho por alguém que tanto admiro.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*– Mestrado Profissional em Ensino de Ciências que com dedicação e paciência além do conteúdo programado ensinaram-se o sentido da amizade e do respeito.

Aos professores da banca de qualificação Dr.<sup>a</sup> Sônia Maria de Magalhães e Dr. Wilton de Araújo Medeiros pela disponibilidade e valiosas contribuições.

Agradecer também a todos os meus colegas de mestrado, em especial minha amiga companheira de viagens e aventuras Raquel Cotrim, a Ionara Cardoso pela atenção e incentivo, também as colegas Regiane e Gleice que sempre estiveram dispostas a ajudar.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, a minha gratidão.

“Provavelmente, poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamento anteriores”.

Ludwik Fleck

## SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
LISTAS (FIGURAS, TABELAS, GRÁFICOS, MAPAS, FOTOS).....	12
APRESENTAÇÃO.....	14
<b>CAPÍTULO 1 - CONCEPÇÕES TEÓRICAS DAS DOENÇAS E COMPREENSÃO DA DOENÇA DE CHAGAS NA VISÃO EPISTEMOLÓGICA DE KUHN E FLECK .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1 Introdução .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2 Khun (1970) e Fleck (2010): Teorias para compreensão de como acontece a instituição social da doença .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Ciência Médica no Brasil no século XIX e início de século XX.....</b>	<b>25</b>
<b>1.4 As pesquisas de Carlos Chagas no quadro da história das ciências Médicas no Brasil .....</b>	<b>27</b>
<b>1.5 Polêmicas envolvendo a descoberta da doença de Chagas .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 2 - DOENÇA DE CHAGAS: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E CONTRIBUIÇÕES DA IMPRENSA .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Introdução .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Doenças tropicais: Reflexão sobre clima, raça e saúde .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Saúde e doença: Higiene e Saneamento .....</b>	<b>43</b>
<b>2.4 Interior do Brasil: Doença de Chagas e saneamento rural .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5 A enfermidade de Chagas segundo divulgações jornalísticas .....</b>	<b>50</b>
<b>2.6 Para além da ciência: a percepção do sujeito chagásico sobre a doença.....</b>	<b>65</b>
<b>CAPÍTULO 3 – RESULTADOS - PROJETO POPULARIZA CIÊNCIA NA ESCOLA: CIÊNCIA, ESPAÇOS DA CIÊNCIA E DOENÇA DE CHAGAS .....</b>	<b>69</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>69</b>

<b>3.2 Desenvolvimento do projeto- 1ª etapa .....</b>	<b>74</b>
<b>3.3 Desenvolvimento do projeto – 2ª etapa.....</b>	<b>83</b>
<b>3.4 Resultados .....</b>	<b>86</b>
<b>3.5 Avaliação .....</b>	<b>98</b>
<b>3.6 Considerações finais .....</b>	<b>99</b>
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICES.....	115
5	
APÊNDICE I- PRODUTO EDUCACIONAL.....	01

## RESUMO

A presente pesquisa refere-se ao estudo realizado com uma turma de alunos do 2º ano “A” do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva, município de Araguapaz-GO. A maioria desses alunos reside em áreas rurais e assentamentos, onde ainda existem algumas moradias que não possuem as condições sanitárias adequadas, podendo tornar lugar propício à proliferação de doenças, justificando-se a escolha do objeto de estudo doença de Chagas, o problema é que o ensino de ciências nas escolas sempre acontece de forma fragmentada, muitas vezes não desperta o interesse dos alunos. Portanto esta pesquisa tem por objeto repensar o ensino de ciências na busca do aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem numa perspectiva sócio-histórico-cultural e, a partir dessa perspectiva, fazer uma análise sobre a doença de Chagas, contextualizando-a desde o século XIX até as primeiras décadas do século XX, fazendo a transposição dos conteúdos da pesquisa para o produto a ser trabalhado com os alunos, no modelo híbrido de ensino. Para alcançar esse objetivo, foi feita uma revisão de literatura na qual buscou-se conhecer melhor os referenciais teóricos Thomas Kuhn (1970) e Ludwik Fleck (2010), que defendem a ideia de que a ciência é dinâmica e deve ser estudada a partir de sua história e a partir desses referenciais e suas categorias epistemológicas, assim, busca-se compreender como acontece a construção social das doenças de forma contextualizada. A metodologia adotada baseia-se em pesquisas bibliográficas, que envolve o estudo da doença de Chagas na sua historicidade e um produto educacional, utilizando a metodologia de ensino baseado em projeto, com abordagem do tema “Popularização da ciência”, dividido em duas etapas, sendo a primeira voltada ao estudo teórico com estratégia de estudo em sala de aula, que aborda sobre ciências, cientistas e espaços científicos. Na segunda etapa, foi utilizada a estratégia de pesquisa de campo para possibilitar a sistematização da aprendizagem. Após o desenvolvimento dessas etapas da pesquisa, pode-se afirmar que houve maior interesse dos alunos, que se sentiram mais estimulados e houve uma participação ativa satisfatória. Isto se deve às variadas estratégias de ensino utilizadas durante a execução do projeto e à escolha de estudar a ciência por meio de sua história, correlacionando-a com a realidade dos alunos. Essa pesquisa teve grande importância na minha atuação profissional, no sentido de entender que o ensino de ciências se torna mais interessante quando é abordado por meio de sua história e entender a importância das metodologias que levam o aluno a uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem.

**Palavras-chave:** Carlos Chagas. Instituto Oswaldo Cruz. Profilaxia. Movimento sanitarista. Popularização da Ciência.

## ABSTRACT

The research refers to a study carried out with students of 2<sup>nd</sup> year A from Dário Sampaio de Paiva State College, Araguapaz-GO City. Those students live in rural areas and settlements, where there are some houses that don't have adequate sanitary conditions, which can make the proliferation of diseases favorable, justifying the choice of the object of study Chagas Disease, the problem is that science teaching in schools always takes of fragmented form and way often doesn't arouse the interest of students. Therefore, this research has to rethink the teaching of science in order to improve the teaching-learning process in a socio-historical and cultural perspective and, from this perspective, make an analysis of Chagas disease and make a contextualization from the XIX century, until the first decades of the XX century, transposing the research contents to the product to be worked with the students, in the hybrid teaching model. To achieve this objective, we did a literature review in which it sought to better understand the theoretical references Thomas Kuhn and Ludwik Fleck, they defend the idea that science is dynamic and should be studied from its history and from these references and its epistemological categories understand how the social construction of diseases takes place in a contextualized way. The methodology adopted is based on bibliographic research that involves the study of Chagas disease in its historicity and an educational product using the teaching methodology based in project, with an approach to the theme "Popularization of science", divided into two stages: the first focused on theoretical study with a study strategy in the classroom that deals with sciences, scientists and scientific spaces and, in the second stage, the field research strategy was used to enable the systematization of learning. After the development of these stages of the research it can be said that there was greater interest from the students, that they feel more stimulated and had a satisfactory active participation, this is due to the varied teaching strategies used during the execution of the project and also by the choice to study science through its history correlating it with the students' reality. This research was of great importance in my professional performance in the sense that to understand that science teaching becomes more interesting when it is approached through its history and understands the importance of methodologies in order to take the student to an active participation in teaching and learning.

**Keywords:** Carlos Chagas. Oswaldo Cruz Institute. Prophylaxis. Sanitary movement. Popularization of science.

## LISTAS (FIGURAS, TABELAS, GRÁFICOS, MAPAS E FOTOS)

### FIGURAS

Figura 1 -	Rua principal à esquerda - templo construído pelos frades. Porto Nacional (GO), dezembro de 1911.....	79
Figura 2 -	Grupo de doentes de moléstia de Chagas. Asilo de São Vicente de Paula (GO), setembro de 1912.....	80
Figura 3 -	Membros da expedição. À direita, em pé, N. Pereira Pinto, secretário do engenheiro Adolfo Pereira Dias. Ao lado, sentado, Astrogildo Machado, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz. Vale do Tocantins, novembro de 1911/janeiro de 1912.....	81

### TABELAS

Tabela 1 -	Estados constando o número de ocorrência em cada década.....	36
Tabela 2 -	Respostas do questionário aplicado aos alunos.....	86
Tabela 3 -	Respostas do questionário aplicado aos alunos.....	88
Tabela 4-	Resposta do questionário aplicado aos alunos.....	91
Tabela 5-	Questionário aplicado pelos alunos da turma 3º ano “A” aos alunos da turma 2º ano “C” .....	92

### MAPAS

Mapa 1 -	Localização Geográfica do Município de Araguapaz-GO via satélite – fevereiro de 2021.....	70
Mapa 2 -	Localização Geográfica dos assentamentos no Município de Araguapaz-GO via satélite - fevereiro 2021.....	72

### GRÁFICOS

Gráfico 1 -	São sintomas da doença de Chagas.....	93
Gráfico 2 -	São formas de transmissão da doença de Chagas.....	93
Gráfico 3 -	Sistema de abastecimento de água.....	94
Gráfico 4 -	Localização.....	94

Gráfico 5 – Tipos de moradia..... 95

FOTO

Foto 1- Moradia de um aluno-Assentamento Serra Verde. Araguapaz-GO 2021. 95

## APRESENTAÇÃO

A reforma do ensino médio traz concepções de ensino em que o professor deve exercer um importante papel no desenvolvimento de um estudante saudável. E, atualmente, a Organização Mundial da Saúde<sup>1</sup> (OMS) faz a definição de saúde como uma situação de completo bem-estar físico, mental e social. A Lei de nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, no 3º artigo, aponta que “A saúde possui determinantes e condicionantes tais como a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso a bens e serviços essenciais”. (BRASIL, 1990, p.01).

Nesse sentido o objeto de estudo desta pesquisa é a “Doença de Chagas”. A escolha do tema se deve por ser considerada uma doença negligenciada<sup>2</sup>, uma das enfermidades de maior impacto global, e porque a Instituição de Ensino escolhida para a pesquisa de campo atende alunos oriundos dos acampamentos e/ou assentamentos. De acordo com o *site* do INCRA nosso município conta com oito assentamentos: Tesouras, Balaio, Goiabal, Arca, Goianão, Santa Anna, Taquaral, Serra Verde, Shekinah, Santa Luzia e Santa Dica II<sup>3</sup>. Nesses locais, há algumas famílias que não possuem casa de alvenaria, com moradias que não possuem condições sanitárias adequadas. Também na área urbana ainda existem algumas moradias de adobe ou ranchos. Esses tipos de moradias se tornam um ambiente propício para o “barbeiro” encontrar moradia e se proliferar. Enfim, Araguapaz é um município tipicamente rural e o Colégio Dário Sampaio de Paiva é o único que oferece a modalidade de Ensino Médio no Município, com isso atende toda a clientela do município e, como já foi mencionado, alguns dos estudantes residem em áreas que poderiam servir de abrigo para o mosquito, surge então a necessidade de desenvolver a educação e conscientização sobre o direito à saúde e sobre as formas de

---

<sup>1</sup> CONSTITUIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 15/01/2020.

<sup>2</sup> Segundo o Departamento de Ciências e Tecnologias do Ministério da Saúde, doenças negligenciadas são doenças que não só prevalecem em condições de pobreza, mas também contribuem para a manutenção do quadro de desigualdade, que representam forte entrave ao desenvolvimento dos países (...) segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de um milhão de pessoas estão infectadas com uma ou mais doenças negligenciadas, o que representa um sexto da população (DECIT, 2010, p.200).

<sup>3</sup> <<https://incragoias.wordpress.com/distribuicao-dos-assentamentos-no-estado-de-goias/#noroeste>>. Acesso em: 19/03/2021.

prevenção contra as doenças, o que será observado na elaboração da pesquisa e do produto educacional.

Depois de mais de um século do anúncio da descoberta da doença de Chagas, após Carlos Chagas identificar o protozoário (*trypanosoma cruzi*) no sangue de uma criança em Lassance-MG, no dia 14 de abril de 2019, durante a 72ª Assembleia Mundial da saúde, ficou instituído como “Dia Mundial da Saúde” com objetivo de marcar as ações de conscientização desta doença silenciosa e a promoção ao acesso universal à informação como direito. Atualmente, apesar de não haver dados de casos crônicos da doença, de revisão sistemática e meta-análise, estima-se que ainda há prevalência de 4,6 milhões de pessoas portadoras de *T. Cruzi* no Brasil (BRASIL, 2019). Após essa estimativa de prevalência da doença de Chagas no Brasil, não foram identificados casos no município de Araguapaz. Como a clientela da escola campo vem tanto das áreas urbanas como das áreas rurais, e alguns estudantes moram em lugares que poderiam servir de abrigo para o barbeiro, percebe-se a necessidade de desenvolver a educação e conscientização sobre o direito a saúde e sobre medidas de prevenção. Dessa forma, justifica-se o desenvolvimento da pesquisa e do produto educacional.

O fato é que a “educação sempre refletiu as profundas transformações da sociedade, principalmente nesse processo de globalização e informatização” (MENDONÇA, 2020, p. 212). Portanto, os professores, de forma geral, vêm enfrentando vários desafios, entre eles, o de desenvolver em sala de aula o conhecimento significativo. Assim, se torna necessário superar as visões deformadas que os alunos têm sobre ciência e tecnologia para seu desenvolvimento social e pessoal, em que os alunos não reconhecem o conhecimento científico em situações do seu dia a dia. “Visões empobrecidas e distorcidas que criam o desinteresse, quando não há rejeição, de muitos estudantes e se convertem num obstáculo para a aprendizagem” (CACHAPUZ *et al*, 2005, p.38). Desse modo Pérez *et al.* (2001) estabelecem visões deformadas do trabalho científico, percebidas pelo grupo de professores. A visão individualista e elitista da ciência foi ressaltada:

Os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo ... faz-se crer que os resultados obtidos por um só cientista ou equipe podem ser suficientes para verificar, confirmando ou refutando, uma hipótese ou toda uma teoria (PÉREZ *et al.*2001, p. 133).

Diante do exposto acima, essa pesquisa busca resposta para o seguinte desafio: Como pensar o ensino de ciências na sua historicidade, mirando buscar uma compreensão mais clara sobre o que significa, na atualidade, ensinar ciências nas escolas? E como colocar os alunos no

centro do processo de ensino aprendizagem como protagonistas, considerando seus conhecimentos prévios, e ordenar esses conhecimentos fundamentando-os em bases científicas?

O objetivo geral dessa pesquisa é repensar o ensino de ciências, visando dinamizar o processo de ensino aprendizagem numa perspectiva histórico-cultural e, a partir dessa perspectiva, fazer uma análise sobre a doença de Chagas, além de um produto educacional intitulado “A popularização da ciência na escola”.

Os objetivos específicos visam:

- Entender que o conhecimento científico se desenvolve em um contexto sociocultural;
- Compreender como acontece a construção social das doenças e, conseqüentemente, entender a doença de Chagas no Brasil;
- Esclarecer como se deu o processo de construção histórica e social da doença de Chagas;
- Verificar a importância das contribuições das informações jornalísticas para a popularização do quadro conceitual dessa doença;
- Mediar o conhecimento dos estudantes sobre a importância da ciência, dos cientistas e dos espaços científicos, levando-os a perceber que a ciência faz parte de nossas vidas e está ao alcance de todos.

Foi realizado um estudo valorizando a relação pesquisa e ensino, em que, no papel de professora pesquisadora, desenvolvi um estudo sobre a doença de Chagas numa perspectiva histórica. Para entender melhor essa perspectiva histórica da ciência, busquei apoio nas categorias epistemológicas de Kuhn (1998) e Fleck (2010), elegendo esses autores como referenciais teóricos. Para entender a doença de Chagas numa perspectiva histórico-social, busquei na pesquisa bibliográfica (livros, artigos, jornais) e na *internet* (Biblioteca Nacional) informações para a construção de um quadro conceitual da doença de forma contextualizada. Dando continuidade procurei empreender uma transposição dessa pesquisa por meio do produto educacional, tendo como estratégia o ensino baseado em projeto, voltado para perspectiva histórica da doença. Para a sistematização da aprendizagem, os alunos desenvolveram outro projeto, buscando informações sobre o tema estudado, só que, nesse momento, a fonte de pesquisa foi a própria comunidade.

Os resultados da pesquisa são expostos em três capítulos. No primeiro capítulo, foi apresentado um estudo sobre as categorias epistemológicas de Kuhn (1998) e Fleck (2010), que discorrem sobre teorias para compreensão de como acontece a instituição social da doença.

Observando que esses dois teóricos têm como ponto comum a “afirmação da perspectiva histórica e social da ciência como importante elemento na compreensão do que seja a própria ciência” (CONDÉ, 2018, p.157). Faz um estudo sobre a ciência médica no Brasil do século XIX e início do século XX, demonstrando também as polêmicas envolvendo a descoberta da doença de Chagas. Apresenta a importância da compreensão de todo e qualquer fato científico, em que se expõem pesquisas de Carlos Chagas no quadro da história das ciências médicas no Brasil. Para realizar esse estudo foi feita a pesquisa bibliográfica, que possibilitou a compreensão das teorias e a comparação entre os dois referenciais teóricos e nos levou a refletir sobre o quanto a história da ciência, ou de um fato científico, faz a diferença no ensino de ciências. Também através de pesquisas bibliográficas em fontes variadas, fizemos a contextualização da ciência médica no Brasil e as pesquisas de Carlos Chagas, a partir do contexto da doença de Chagas.

No segundo capítulo, por meio de revisão bibliográfica e informações jornalísticas, apresenta-se a contextualização histórica da doença de Chagas e as contribuições da imprensa na construção de um quadro conceitual. Mostra um estudo sobre doenças tropicais, fazendo uma reflexão sobre clima, raça e saúde; higiene e saneamento; doença de Chagas e o saneamento rural. Nesse tópico, procurou-se construir um quadro conceitual para a enfermidade de Chagas, tendo como fonte principal as divulgações jornalísticas; a partir dessas divulgações sobre a doença de Chagas, obteve-se informações sobre a descoberta, o parecer de seus colaboradores. Foi percorrido também sobre a importância do Instituto Oswaldo Cruz, sobre a doença de Chagas como problema sociocultural e sobre o movimento sanitário, sem esquecer o sujeito doente e os elementos que constituem sua identidade.

Como resultado/continuidade dessa pesquisa, empreendeu-se a transposição destas análises na elaboração do produto educacional voltado para a compreensão da doença de Chagas em perspectiva histórica, no ensino da escola campo “Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva”, por meio do projeto *Populariza Ciência na Escola: ciência, cientistas e espaços científicos*; sendo que esse projeto foi executado em duas etapas: a primeira, utilizando o auxílio tecnológico em sala de aula; e, a segunda parte, uma pesquisa de campo (*on-line*) para investigação do ensino. Foram adotados como referenciais teóricos: Bender (2014), que explica como trabalhar metodologia da aprendizagem baseada em projetos e sua importância para o ensino na atualidade; Kuhn (1998) e Fleck (2010) que defendem o ensino de ciências através de sua história; também foram analisados os documentos oficiais como a Base Nacional

Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio (PCNEM) e o Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás; sendo que aconteceu a pesquisa bibliográfica também de vários teóricos para possibilitar a fundamentação e a execução do projeto.

O terceiro capítulo apresenta o produto educacional, as análises, discussões e resultados do processo ensino aprendizagem do projeto *Populariza Ciência na Escola: ciência, cientistas e espaços científicos*. Em sua primeira etapa, consta uma introdução refletindo sobre a popularização da ciência e descrição das atividades desenvolvidas em cada fase desta etapa, sendo ela desenvolvida em 2019 em sala de aula e laboratório de informática, presencialmente. A segunda etapa foi realizada no ano de 2020, com Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP), devido à pandemia do COVID 19; apresenta análises e discussões do projeto com estratégia de pesquisa de campo, na qual os alunos tiveram oportunidade de sistematizar os conhecimentos adquiridos na primeira etapa, possibilitando, assim, a iniciação do grupo a pesquisa científica. A pesquisa teve como metodologia a entrevista semiestruturada, de natureza qualitativa. Os resultados da pesquisa foram apresentados em forma de tabelas, gráficos e relatórios, encerrando-se com um boletim informativo sobre a doença de Chagas.

## CAPÍTULO 1

# CONCEPÇÕES TEÓRICAS DAS DOENÇAS E COMPREENSÃO DA DOENÇA DE CHAGAS NA VISÃO EPISTEMOLÓGICA DE KUHN E FLECK

### 1.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo entender como acontece a construção social das doenças e, conseqüentemente, entender a doença de Chagas no Brasil e, a partir da compreensão e reflexão sobre as teorias de Thomas Kuhn (1998) e Ludwik Fleck (2010), entender a importância dos aspectos sócio-histórico-culturais para melhor entendimento dos fatos científicos e da dimensão do trabalho coletivo no processo de construção de conhecimento.

Para atingir esse objetivo, foram realizadas pesquisas bibliográficas variadas e, para melhor compreensão, o texto foi dividido em três partes distintas: a primeira parte apresenta um estudo das teorias de Kuhn (1998) e Fleck (2010) para compreensão de como acontece a instituição social da doença; abordando as teorias epistemológicas de Fleck, depois de Kuhn e, no final, o que esses dois referenciais têm em comum. A segunda parte faz uma contextualização da ciência médica no Brasil no século XIX e início do século XX, apresentando as posições teóricas médicas explicativas das doenças com a teoria miasmática, contagionista e bacteriológica. A terceira parte apresenta as pesquisas de Carlos Chagas no quadro das ciências médicas no Brasil, fazendo uma correlação com as categorias epistemológicas de Kuhn (1998) e Fleck (2010). Com essa mesma metodologia, tratamos sobre as polêmicas que envolveram a descoberta da doença de Chagas, sobre o diagnóstico da doença e, mais tarde, sobre a autoria da descoberta e sobre sua importância.

### 1.2 Kuhn (1998) e Fleck (2010): Teorias para compreensão de como acontece a instituição social da doença

Em suas considerações a respeito das compreensões e práticas estabelecidas pela ciência médica, Fleck afirma que o ato de conhecer é uma atividade que está ligada aos condicionantes sociais culturais do sujeito, pertencente a um estilo de pensamento. Fleck institui as características que possibilitam definir um estilo de pensamento e Cutolo (2001) organiza as

definições propostas por Fleck (2010) para caracterizar o estilo de pensamento, conforme a seguir:

1-modo de ver, entender e conceber; 2- processual, dinâmico, sujeito a mecanismos de regulação; 3- determinado psico/sócio/histórico/culturalmente; 4- que leva a um corpo de conhecimentos e práticas; 5- compartilhado por um coletivo com formação específica (CUTOLO, 2001, p. 55).

Este coletivo pode ser entendido como uma comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e normas. Cada coletivo de pensamento possui uma maneira singular de ver o objeto do conhecimento e de relacionar-se com ele, determinada pelo estilo de pensamento que possui (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007, p.158).

Os coletivos de pensamento estratificam-se em círculos exotéricos e esotéricos. Fleck (2010) propõe um modelo de circulação de ideias ao afirmar que “a estrutura emaranhada da sociedade moderna faz com que os coletivos de pensamento se entrecruzem e se relacionem muitas vezes espacial e temporalmente.” (FLECK, 2010, p.159). Para Fleck (2010), a sociedade seria formada por um grande agrupamento contendo diferentes coletivos, em que cada grupo detém um conjunto de conhecimentos e trabalha em conjunto para resolução de problemas.

Um mesmo indivíduo pode pertencer a vários coletivos de pensamento, pois participa de diversos grupos, obedecendo a regras e imposições, portanto, o indivíduo é resultado do coletivo e este, do ponto de vista do indivíduo (ANDRADE, 2017, p.196). Desse modo, Delizoicov *et al.* afirmam que os estilos de pensamento condicionam os diferentes coletivos de pensamentos, dessa maneira,

O estilo de pensamento no qual o indivíduo foi inserido, segundo Fleck, passa a mediar a relação sujeito objeto, exercendo certa coerção no observar, permitindo um ver formativo, direto e desenvolvido. Essa coerção de pensamento faz com que os membros de um coletivo venham a rejeitar, a reinterpretar os fatos que contradizem os pressupostos que embasam o estilo de pensamento dominante (DELIZOICOV *et al.* 2002, p. 63).

O estilo de pensamento reúne as crenças, concepções, valores e práticas de um coletivo de pensamento, que é organizado em círculos hierárquicos de acordo com a epistemologia: os círculos centrais esotéricos, círculos intermediários e círculos periféricos, exotéricos. Os esotéricos constituídos pelos produtores do saber especializado; os intermediários, pelos reprodutores e participantes desse saber; e os exotéricos, pelos leigos que utilizam técnicas e saberes dos anteriores.

Esse intercâmbio é uma constante troca de posição, Fleck (2010) denominou de conexões ativas e conexões passivas do conhecimento, no desenvolvimento dos fatos. A parte do saber que pertence ao coletivo é formada pelas pressuposições que respondem pelas conexões ativas. Os resultados obtidos equivalem às conexões passivas e formam o que se percebe como realidade objetiva. Aponta também que esse intercâmbio ocorre no interior dos círculos esotéricos, para os círculos exotéricos do mesmo coletivo de pensamento. Nesse sentido Queirós e Nardi (2014) apontam o papel das conexões ativas e passivas dentro do processo de tráfego de conhecimento e Mutações dos Estilos de Pensamento.

Quando o sujeito ou o Coletivo observa determinado objeto, há pressupostos iniciais compartilhados que são chamados, por Fleck, de Conexões Ativas e daí, devido à coerção do EP, o sujeito, junto ao Coletivo, tende a elaborar um consenso sobre o objeto, o que possibilita a efetivação de conexões passivas, compartilhadas pelo Coletivo, surgindo assim um fato científico (QUEIRÓS; NARDI, 2014, p. 101).

Assim, Fleck (2010, p. 132) constata “o fenômeno da associação inseparável das partes ativas e passivas do saber, e ainda o fenômeno de o número das duas partes crescer com o número dos fatos”. Considera que os elementos passivos e ativos não são separáveis completamente, nem logicamente, nem historicamente. E, a partir de protoideias presentes na cultura geral, é que se dá a construção do conhecimento científico por meio de um processo coletivo de transformação das conexões ativas em passivas e vice-versa (TESSER, 2008, p.101).

Andrade (2017) explica que dentro de uma comunidade científica há a constituição de um pequeno círculo esotérico (saber esotérico) que se destaca em uma área e, em torno dele, temos o círculo exotérico (os leigos instruídos), que participam do saber e comunicam-se com o esotérico e com a massa, transformando o saber esotérico em exotérico, simplificado e compreensível para os leigos, que também legitima o esotérico em um movimento dialético.

O processo de articulação do saber se dá por meio de circulação de ideias e práticas entre os distintos coletivos de pensamento dentro dos círculos, com a instauração, extensão e transformação dos estilos de pensamento.

O progresso do saber, no sentido de transformação, sem priorizar um saber a outro, é o desenvolvimento do coletivo de estilo de pensamento quando os pressupostos levados ao objeto vão sendo deslocados. Ele pode se dar de três formas: (a) complementação, pois estilos de pensamento diferentes podem coexistir, (b) ampliação, onde cada descoberta surte um efeito até uma recriação do mundo inteiro de um coletivo de pensamento ou (c) transformação do estilo de pensamento, rompendo com uma harmonia, para que uma descoberta inédita seja possível (ANDRADE, 2017, p.190).

Existe uma relação de dependência de opinião pública (exotérico) dentro do tráfego intracoletivo de pensamento, levando ao fortalecimento de formações de pensamento, por meio do sentimento de solidariedade de pensamento a serviço da mesma ideia, produzindo uma dependência intelectual recíproca entre os indivíduos e uma atmosfera de harmonia de ilusões - *Stimmung*<sup>4</sup> (FLECK, 2010). Assim o “respectivo estado do saber, enquanto fator fundamental de cada conhecimento novo deve entrar como um terceiro elemento nessa relação” (FLECK, 2010, p.81), pois, para apropriação de um novo conhecimento, o indivíduo é influenciado por fatores socioculturais já recebidos, podendo complementar, ampliar, ou até mesmo transformar o conhecimento existente. Assim podemos perceber que o conhecimento não se constitui individualmente, mas por meio da interação social dos indivíduos.

Acredita-se que a introdução da visão epistemológica apresentada contribuirá para a compreensão de como um fato científico<sup>5</sup> (doença) se constitui socialmente. A história da biologia e das ciências biomédicas foi utilizada por Fleck para compreender como, epistemologicamente, se estabelece a metodologia que nos mostra a história da constituição de um fato científico. Ainda de acordo com Fleck (2010), fato é uma ideia nascida de alguma hipótese, dentro de uma comunidade científica que compartilha o mesmo estilo de pensamento por meio de estudos críticos dos princípios das hipóteses, resultados, métodos e ferramentas escolhidos para comprovação dos resultados; determinando se podem ser considerados problema científico e como tratar esse problema - moldando assim o “fato científico”.

Os cientistas precisam tomar decisões sobre o que consideram mais significativo, precisam eleger as experiências que realizaram e a maneira como descreverão suas observações para construir os fatos (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007, p.162). Nesse sentido, as categorias de Fleck<sup>6</sup> (2010) são ferramentas metodológicas importantes para facilitar a compreensão de como acontece a instituição da doença como fato científico.

---

<sup>4</sup>1963: a noção de *Stimmung* deriva das ideias de harmonia do mundo, que Spitzer examina desde os Pitagóricos até Novalis, demorando-se especialmente nos autores medievais (SILVA, 2016, p.53).

<sup>5</sup>Fleck (2010) desenvolve a ideia sobre o papel das práticas profissionais na construção e validação dos fatos científicos em seu livro de 1935, *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, e em artigos da mesma época. De acordo com o autor, o conhecimento não pode ser concebido fora do grupo de pessoas que o criam e o possuem. Um fato científico é como uma regra desenvolvida por pensamento coletivo, isto é, um grupo de pessoas ligadas por um estilo de pensamento comum (LOWY, 1994, p.237).

<sup>6</sup>A abordagem teórica de Fleck foi inspirada no pensamento orientado pela prática da Escola Polonesa de Filosofia e Medicina, porém, foi na sua prática como bacteriologista e imunologista que se fundamentou sua epistemologia (LOWY, 1994, p.236). Fleck sempre afirmava que seria necessário fundamentar as reflexões sobre a ciência com uma observação minuciosa das atividades diárias dos cientistas, pois uma epistemologia sem uma história das

Buscando compreender a importância das concepções histórico social para instituição da doença de Chagas como fato científico, reportamos também às ideias de Thomas Kuhn que, em sua principal obra *Estrutura das Revoluções Científicas*<sup>7</sup>, apresenta algumas ferramentas epistemológicas que ajudam a compreender melhor o ponto de vista sobre a história da ciência. Kuhn (1998) descreve a comunidade científica como uma unidade produtora e legitimadora do conhecimento científico, e esta questão se apresenta como enfoque central de seu trabalho que é o conceito de paradigma (HOCHMAN, 1994, p.201). Segundo Kuhn (1998), “Paradigma” é o que a comunidade científica (ou coletivo de pensamento) aceita como princípios históricos, sociais e interpretativos para formulação de conceitos quanto ao conjunto de crenças, valores e técnicas e consegue ordenar fenômenos que comprovam esses conceitos por certo tempo, oferece problemas e soluções que servem de modelo para os pesquisadores; os cientistas comprometidos com os métodos experimentais conseguem resolver problemas teóricos, com base nesses modelos. “Paradigmas são realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes” (KUHN, 1998, p.13).

De acordo com a ideia apresentada por Kuhn (1998), para conseguir uma ciência bem estruturada é necessário possuir um único paradigma, não para ser síntese das escolas, mas para haver objetivos e parâmetros comuns. Para Kuhn (1998), é o consenso em torno de como deve ser conduzida a prática de pesquisa que assegura o progresso. A existência de um paradigma, que dá origem à tradição de investigação conhecida como ciência normal, é que representa a inauguração de um tipo de pesquisa capaz de distinguir ciência de não ciência (OLIVA, 1994, p.81). O que reflete a inauguração do tipo de pesquisa que distingue a ciência de não ciência é a existência de um paradigma e a ciência normal.

Na ciência considerada por Kuhn (1998) como ciência normal, em uma comunidade científica, os conceitos adotados estão bem definidos e os modelos que vigoram descrevem bem os fatos observáveis. Nos períodos de ciência normal, há um grande comprometimento e um consenso por parte dos cientistas que partilham das mesmas regras e padrões de prática científica, que são os pré-requisitos “para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa”

---

pesquisas comparativas não é mais que um jogo de palavras vazio ou uma epistemologia da imaginação” (FLECK, 1979, p.21).

<sup>7</sup> *Estrutura das Revoluções Científicas* (KUHN, 1962) é uma análise sobre a história da ciência. Sua publicação estabelece um marco na sociologia do conhecimento (ver epistemologia), popularizando os termos paradigma e mudança de paradigma.

(KUHN, 1998 p.31). Na ciência normal, os cientistas que compartilham os mesmos pensamentos, regras e padrões da prática científica são bastante comprometidos, e esses são pré-requisitos para a história e a tradição de pesquisa.

Um paradigma pode provocar crises, quando aparecem problemas nos dados observáveis e experimentais. Isso acontece com o paradigma, aparecem explicações limitadas e paralelas para cada fato em particular, aos poucos vão sendo endossadas pela comunidade científica, causando uma crise no paradigma. Essa fase é denominada fase revolucionária, é quando ocorre o avanço da ciência (KOSMINSKY; GLORDAN, 2002). Conforme Kuhn (2011):

Ao contrário da impressão predominante, a maioria das novas descobertas e teorias na ciência não é um mero incremento ao estoque acumulado de conhecimento científico. Para assimilá-las, o cientista comumente tem de rearranjar o equipamento intelectual e manipulativo em que confiava, descartando alguns elementos de sua crença e de sua prática anteriores e, ao mesmo tempo encontrando novos significados e novas relações em outros. Visto que o antigo deve ser reavaliado e reordenado na assimilação do novo, a descoberta e invenção nas ciências são, em geral, intrinsecamente revolucionárias (KUHN, 2011, p. 243).

Uma revolução científica é a formação de novo paradigma, que produzirá uma nova ciência normal, a qual atingirá seu ápice quando possibilita a transição para um novo paradigma (OLIVA, 1994). Em síntese, percebe-se algumas correlações entre as teorias de Fleck e Kuhn<sup>8</sup> quando se trata de paradigma e pensamento coletivo, quanto à inserção de iniciantes em uma comunidade científica, sobre estilo de pensamento e paradigma dominante, relativamente a coletivo e à comunidade de cientistas, no que concerne à revolução científica e transformação do estilo de pensamento e, ainda, sobre anomalias do paradigma e complicações da teoria (DELIZOICOV, 2002). As categorias epistemológicas de Kuhn e Fleck se mostraram valiosos instrumentos para a compreensão da construção do conhecimento, de como um fato científico é construído, ou como acontece a construção social da doença.

---

<sup>8</sup>Apesar da diferença entre Kuhn e Fleck, há um consenso importante entre eles, de que seria impossível analisar a ciência sem considerar o peso dos aspectos históricos e sociais na constituição do conhecimento científico (CONDÉ, 2018). Nota-se também a influência de Fleck quando Kuhn, em sua obra, trabalha as categorias: ciência normal, paradigma e revolução científica (DELIZOICOV, 2002), enquanto Fleck já defendia que há uma certa regularidade histórica no desenvolvimento do pensamento.

### 1.3 Ciência Médica no Brasil no século XIX e início de século XX

Segundo Rosen (1994), em grande parte do século XIX, podem-se distinguir três posições teóricas médicas explicativas das doenças: teoria miasmática - o estado da atmosfera seria a causa dos surtos epidêmicos de doenças infecciosas; a teoria contagionista - mais familiarizada pelos sanitaristas, existia a visão de serem os contágios específicos as únicas causas de infecções e de doenças epidêmicas; a teoria do contagionismo limitado, ou contingente, buscava conciliar, ou ajustar, as teorias miasmáticas e contagionistas, apontando que a teoria contagionista só poderia existir aliada à teoria miasmática (com elementos atmosféricos, condições do solo e fatores sociais), a maioria dos defensores dessa teoria não concordavam com as consequências da crença ao contagionismo estrito, que provocavam o isolamento e quarentenas. Porém, a teoria miasmática dominou até final do século XIX.

Nenhum dos grupos tinha, por fim, qualquer conhecimento de certos elos importantes na cadeia de infecção, tais como o portador humano e o inseto hospedeiro e vetor. E seu ponto de vista se relacionava muitas vezes, com fatores não científicos, ou seja, políticos, econômicos e sociais (ROSEN, 1994, p.223).

Somente no final do século XIX, surgiram descobertas bacteriológicas que tiveram uma compreensão única das doenças: cada agente etiológico era correspondente a uma doença, esse agente deveria ser combatido com vacinas e produtos químicos. Nesse sentido, Kropf (2020) afirma que:

Pasteur literalmente levou o laboratório ao mundo, instalando-o em uma fazenda e mostrando aos proprietários que seus interesses enquanto criadores de gado poderiam convergir com os interesses dos que eram capazes de “domesticar” os micróbios que os aniquilavam. Negociar e conquistar a adesão desses e outros grupos sociais foi o Pré-requisito para que as teses da microbiologia, que na época disputavam legitimidade com outros modos de entendimento e ação face às doenças transmissíveis, se transformassem em “fatos científicos” (KROPF, 2020, p.2).

Ainda segundo a autora, o que levou a tamanho sucesso a microbiologia, foi a capacidade de Pasteur em gerar uma diversificada e extensa conexão em torno do laboratório, conseguindo que chegasse a toda a sociedade os resultados obtidos por ele no sentido de controlar o “micróbio” que até então, seria impossível. Com essa descoberta, os governos aderiram à bandeira de políticas de prevenção, ou seja, saídas técnicas para as questões sociais por meio de medidas sanitárias (MASTROMAURO, 2010, p.50). Este também marca o momento em que Carlos Chagas conclui sua tese de doutorado, intitulada *Estudos*

*Hematológicos no Impuludismo*, no Instituto de Manguinhos, sob orientação de Oswaldo Cruz<sup>9</sup>, contribuindo com as políticas sanitárias impostas na época. Foi quando o laboratório foi entronizado como espaço por excelência de produção das verdades científicas (KROPF, 2006, p.36).

No final do século XIX, o Brasil passou a ser constituído de uma sociedade predominante urbana e de teor burguês (MASTROMAURO, 2011). Com aglomeração nas cidades, com o surgimento de indústrias e com o êxodo dos trabalhadores em busca de trabalho, foram surgindo um amontoado de casas sem ventilação, iluminação e higiene, onde dormiam famílias inteiras, explicando assim o alastramento de doenças. As intervenções urbanas empreendidas por médicos higienistas e engenheiro sanitaristas, acontecidas no século XIX no Brasil e em outras partes do mundo, tinha fundamentação na teoria miasmática<sup>10</sup>, com função de orientar comportamentos coletivos e intervenções sobre conduta da população e moldá-la de acordo com as regras de higiene estabelecidas. Essa teoria foi chamada por Michel Foucault de medicina urbana. Sua função era controle da circulação de pessoas e das coisas ou dos elementos com ar e água. Para Mastromauro (2010),

o assunto miasma era muito debatido entre estes profissionais porque a palavra traduzia quase tudo o que tinha relação com insalubridade, além de ser algo desconhecido: acreditava-se ser os miasmas amanações nocivas invisíveis que corrompiam o ar e atacavam o corpo humano. Os miasmas seriam gerados pela sujeira encontrada nas cidades insalubres e também por gases formados pela putrefação de cadáveres humanos e de animais (MASTROMAURO, 2010, p.46).

Esse tipo de medicina europeia (empirista) foi praticado no Brasil até meados do século XIX, até que, graças ao recurso da anatomia-patológica, foi progressivamente abandonando o empirismo e ingressando na “via segura da experimentação” (KROFT, 2006, p.35) que, segundo Delaporte (2003, p.20), “Celebra o fim de um velho mundo: o tempo de perturbação, humanitário e profilático”. Essa evolução na medicina culminou com a obra de Pasteur, que

---

9 Oswaldo Gonçalves Cruz foi um cientista, médico, bacteriologista, epidemiologista e sanitarista brasileiro. Foi pioneiro no estudo das moléstias tropicais e da medicina experimental no Brasil. Fundou em 1900 o Instituto Soroterápico Federal no bairro de Manguinhos, no Rio de Janeiro, transformado em Instituto Oswaldo Cruz, respeitado internacionalmente.

10A teoria miasmática, ou teoria miasmática das doenças, foi uma teoria biológica formulada por Thomas Sydenham e Giovanni Maria Lancisi durante o século XVII. Segundo a teoria, as doenças teriam origem nos miasmas: o conjunto de odores fétidos provenientes de matéria orgânica em putrefação nos solos e lençóis freáticos contaminados; justificando seus esforços para melhoria do saneamento.

finalmente esclareceu a etiologia (causa) de várias moléstias e garantiu a cura e a profilaxia dos maiores flagelos humanos.

Às inovações da microbiologia se somadas às descobertas da medicina tropical inglesa sobre o papel dos insetos na transmissão de várias daquelas doenças. Deixando para trás o mundo dos miasmas e um emaranhado de teorias que associavam as doenças (sobretudo as epidêmicas) a múltiplas causas relativas ao ambiente, a medicina teria ingressado numa nova era fortalecida e legitimada pelas então aclamadas respostas “claras e precisas” do laboratório (KROPF, 2006, p.37).

Segundo Kropf e Lacerda (2009), o estudo dos insetos transmissores de doenças, no início do século XX, estava se desenvolvendo rapidamente em todo o mundo e, no Instituto de Manguinhos, vários pesquisadores empenhavam-se em investigações, impulsionados pelas expedições feitas por várias regiões do Brasil, as quais serviam para propiciar o recolhimento de materiais para estudo e também experimentar métodos de profilaxia, pois tinham como objetivo extinguir epidemias (em especial a malária), quando a construção de ferrovias ou outras obras de modernização penetraram nas matas e regiões não habitadas. Foi nestas expedições que Chagas desenvolveu suas pesquisas, por meio da observação e experimentação. Assim, os conhecimentos e práticas da medicina tropical, influenciadas pelas teorias de Pasteur e Koch (que apontam os micro-organismos como causa das doenças) foram fatores importantes na vida profissional de Chagas com práticas na medicina experimental e pesquisas nos laboratórios.

#### **1.4 As pesquisas de Carlos Chagas no quadro da história das Ciências Médicas no Brasil**

Num momento de redefinição das pesquisas médicas no Brasil, foi que Carlos Chagas ingressou na Faculdade de medicina do Rio de Janeiro, na qual ocorria um ambiente de renovação e procurava acompanhar as teorias de Louis Pasteur e Robert Koch, sendo que desde 1980 vários professores dessa Faculdade já defendiam a incorporação dos preceitos e práticas de laboratório, objetivando a produção de novos conhecimentos.

Para entender melhor esse momento de redefinição, apontamos a reflexão Kuhniana na qual o interesse maior é explicar as grandes transformações por que tem passado o conhecimento científico e como são esporádicas as revoluções (PORTOCARRERO, 1994).

No período do Segundo Império até a primeira década da República, a medicina brasileira era principalmente “clínica e sanitária”, correlacionava as doenças às condições ambientais e climáticas. Os médicos eram consultados, além dos aspectos clínicos, sobre

urbanismo, abertura de estradas, drenagem de pântanos, construção de esgotos e quanto às normas para construção de prédios públicos (SCHWARTZMAN, 2001, p.12).

Esse longo período tinha como princípio a teoria miasmática, sendo definido por Kuhn (1998) como ciência normal, pois não tinha como objetivo novas descobertas, e sim ajustar e chegar ao consenso a respeito de teorias já conhecidas há algum tempo pela comunidade científica para fundamentação de novas descobertas; após ajustes e incorporação, surgem novos fatos e teorias. Porém, na Europa já defendia a teoria sobre a ação dos micro-organismos como causa de doenças desde 1880 (KROPF, 2009).

Segundo Schwartzman (2001), no final do século XIX, essa moderna medicina e a pesquisa bacteriológica foi introduzida no Brasil. Por falta de profissional experiente recorreu-se a um especialista estrangeiro, sendo ele o próprio cientista Louis Pasteur, que sugeriu o nome de Felix Le Dantec, ficou no Brasil apenas alguns meses e retornou à França, deixando Adolfo Lutz como substituto. Nas palavras de Schwartzman (2001),

Em 1894 e 1895 o Instituto reagiu com rapidez e eficiência às epidemias de cólera. O Instituto Bacteriológico, e Lutz em particular, ganharam fama com as campanhas de saúde contra a febre amarela e a peste bubônica. Essas campanhas serviram como teste da interação entre cientistas, a administração pública e a população em geral funcionando como um ensaio para as grandes campanhas nacionais propostas e executadas pelo Instituto de Manguinhos alguns anos mais tarde (SCHWARTZMAN, 2001, p.14).

Segundo Kropf (2009), ao elegerem o laboratório como via segura de produção das verdades científicas, estabeleceram uma ruptura no pensamento e na prática da medicina ocidental. Esse processo é considerado por Kuhn, como mudança de paradigma. De acordo com Kropf e Lacerda (2009) o Instituto de Manguinhos foi criado no ano de 1900, inicialmente com objetivo de fabricar soro e vacina contra a peste bubônica. Como havia ameaça da doença na Capital Federal, foi designado para coordenar os trabalhos técnicos de Manguinhos, o jovem microbiologista Oswaldo Cruz. Ele havia participado do “curso de microbiologia técnica” do Instituto Pasteur e o adaptou ao estudo de doenças que ocorriam nos países quentes e o incorporou a uma disciplina específica: a medicina tropical. Segundo Lowy (2006),

A medicina tropical nasceu no fim do século XIX da adaptação das “ciências pasteurianas”, às doenças dos países do sul. O nascimento da medicina tropical propriamente dita é geralmente associado à descrição das doenças transmitidas por vetores intermediários (os insetos, os moluscos e os vermes). Essa especialidade, tem um “pai fundador” oficial: o médico inglês Patrick Manson, que descreveu a importância dos vermes na filariose (elefantíase) e que mais tarde estimulou os trabalhos na transmissão da malária (LOWY, 2006, p.36-37).

Ainda segundo Kropf e Lacerda (2009), durante o curso de medicina Carlos Chagas teve influência de dois professores, em especial, Miguel Pereira, com quem aprendeu os princípios da experimentação; e Francisco Fajardo, com quem tomou contato com a medicina tropical e iniciou-se nas pesquisas sobre o parasito e o vetor da malária. Esse instituto estava sendo coordenado por Oswaldo Cruz, e Chagas, sob sua orientação, elaborou e apresentou em 1903 sua tese de doutorado, cujo tema era “os aspectos hematológicos da malária”. Apesar de ser convidado por Oswaldo Cruz para fazer parte da equipe do Instituto de Manguinhos, Chagas preferiu atuar na área clínica e somente mais tarde passou a fazer parte da equipe de pesquisadores desse instituto.

Em 1903, Oswaldo Cruz defende que “Manguinhos deveria ser transformado em um instituto para o estudo das doenças infecciosas e tropicais, segundo as linhas do Instituto Pasteur de Paris” (DELAPORTE, 2003, p.24), expondo assim uma mudança de paradigma quanto à linha de trabalho. Esse autor também afirma que essa transformação se deve às condições políticas e econômicas favoráveis do país e à credibilidade do trabalho de Oswaldo Cruz por parte do governo. Esse processo de transformação foi uma importante estratégia de afirmação e legitimação de Carlos Chagas como discípulo de Cruz.

Sobre a participação de Chagas como pesquisador do Instituto Manguinhos, Kropf e Lacerda (2009) afirmam que, em 1905, Chagas foi enviado por Oswaldo Cruz, então diretor geral de Saúde Pública, para coordenar a campanha de combate a uma epidemia de malária em Itatinga-SP. Uma missão semelhante em junho de 1907, em que Carlos Chagas e Artur Neiva - pesquisador de Manguinhos e Belizário Pena - médico da Diretoria Geral de São Pública - foram enviados para outra campanha contra a malária, que causou uma epidemia entre os trabalhadores, capaz de paralisar as obras de prolongamento da Estrada de Ferro central do Brasil, no trecho entre Corinto Pirapora, no período de 1906-1907. Na época, pesquisadores do mundo todo tentavam variadas estratégias a fim de alcançar a profilaxia da malária. A contribuição de Chagas para os estudos e a profilaxia da malária foi reconhecida no *I Congresso Internacional de Paludismo*, realizado em Roma em 1925.

Segundo Coura (1997), durante a campanha de 1907, Carlos Chagas usou um vagão de trem para instalar sua residência e laboratório e utilizava o alpendre de uma casa abandonada para ambulatório. Porém, não se limitou ao trabalho do laboratório e fazia suas pesquisas procurando elucidar aspectos nosológicos e ecológicos desconhecidos no sangue de animais

domésticos e silvestres, quando, em 1908, encontrou um tripanossomo, o qual chamou de *Trypanossoma minasense* no sangue de um pequeno macaco da região.

Segundo Hoare (1972), Chagas foi alertado pelo engenheiro da Estrada de Ferro, Catarino Mota, quanto à existência de hematófagos, os quais eram chamados de “barbeiro”, pelos residentes das choupanas da região, como afirma o próprio Carlos Chagas em um retrospecto histórico de sua descoberta:

Uma viagem a Pirapora, e quando pernoitávamos, Belisário Penna e eu, no acampamento de engenheiros, encarregados dos estudos da linha férrea, conhecemos o *barbeiro*, que nos foi mostrado pelo Dr. Cantarino Motta, chefe da comissão de engenheiros. (...) ficamos logo interessados em conhecer o barbeiro na sua biologia exata, e principalmente em verificar a hipótese de ser ele, acaso, o transmissor e algum parasito ao homem, ou a outro vertebrado (CHAGAS,1922,p.68).

Cantarino Motta (1954) afirma que não foi ele que percebeu a relação entre o barbeiro e os papudos, e sim Evaristo de Paula, que ele apenas transmitiu sua convicção a Carlos Chagas a partir das impressões de Evaristo, no qual afirmava que o barbeiro também chupava o sangue das pessoas, necessitando evitar suas picadas, pois talvez pudessem transmitir alguma doença. Por meio da observação, Chagas encontra vários desses insetos, nas frestas das paredes, denominando-os de *conorbinus sanguessuga* e encontrando no intestino deles inúmeros flagelos identificados como “*Crithidias*<sup>11</sup>” atualmente designados epimatigotas. Dessa observação, surgiram duas hipóteses: os flagelos poderiam ser parasitos do próprio inseto, seria o *Trypanossoma Minasense*, ou seria um parasito do próprio homem.

O encontro de Chagas com o hematófago, que é reconhecido como o possível hospedeiro de um eventual parasita de certo modo, se dá por acaso. “No momento em que Chagas descobre os *Crithidia*, esse pensamento (relação com patologia humana) não surge em nenhum momento, visto que ele já tinha formado uma hipótese”, pois supunha tratar-se de uma forma evolutiva de um parasito natural de macacos comuns naquela região e que ele próprio acabara de descrever como *Trypanosoma minasense* (DELAPORTE, 2003, p.33).

Ainda segundo Delaporte (2003), Chagas foi a Minas Gerais com a intenção de estudar uma doença já conhecida, o paludismo, e se deparou com um quadro nosológico diferente e de difícil interpretação, decidiu testar sua hipótese enviando espécies do hematófago a Oswaldo

---

<sup>11</sup>*Crithidia* - é um gênero de protozoários *tripanossomos* patogênicos encontrados nos intestinos do percevejo doméstico (barbeiro). A partir das experiências realizadas, a hipótese de Carlos Chagas sobre a espécie (*Trypanossoma minasense*) foi refutada, porém conduziu ao descobrimento de formas *Crithidia* que liga ao gênero *Trypanosoma*, uma nova espécie (*Trypanosomacruzi*) (DELAPORTE, 2003, p.35).

Cruz em Manguinhos. Kropf e Lacerda (2009) apontam que, após pesquisas, colocando os barbeiros em contato com macacos criados em laboratório, percebeu a presença dos tripanossomos no sangue dos animais, informando Chagas do resultado das experiências. A partir daí, Chagas concluiu que o protozoário não era *minasense*, e sim uma espécie de tripanossoma, nomeando de *Trypanossoma cruzi*, em homenagem a Oswaldo Cruz. “A descoberta de um tripanossomo patogênico constitui um íntimo fato histórico que deve ser situado novamente no âmago de uma pesquisa científica” (DELAPORTE, 2003, p.19).

Após estudos do ciclo evolutivo do *trypanossoma cruzi*, conclui-se ser um patogênico para o homem, identificando, em 14 de abril de 1909, no sangue de uma criança<sup>12</sup> febril, considerando uma nova doença humana, que passou a ser chamada de “moléstia de Chagas”, por sugestão de Miguel Couto (KROPF E LACERDA, 2009). O estudo da doença de Chagas contou com a colaboração de vários médicos: Oswaldo Cruz, Figueira, Moreira, Pereira, Austregésilo e Vasconcelos, que em 1910 foram a Minas Gerais na cidade de Lassance para o batismo solene do nome doença de Chagas (DELAPORTE, 2003). Podemos caracterizar esse período como detecção de um fato, no qual Fleck (2010, p.145) aponta duas coisas importantes: “em primeiro lugar, não há um fim, assim como não há um começo demonstrável desse trabalho, que sempre consistirá em continuações. O saber vive no coletivo e é continuamente trabalhado”.

O estilo de pensamento é marcado por características comuns dos problemas, que interessam a um coletivo de pensamento; dos julgamentos, que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento (FLECK, 2010, p.149).

Assim podemos definir esse período de dúvida imposta ao descobrimento da doença de Chagas por Miguel Couto, Antônio Austregélio (DELAPORTE, 2003, p.42), quando foram levantadas dúvidas sobre a autoria da descoberta do *trypanossoma cruzi* que, segundo eles, essa autoria seria de Oswaldo Cruz e não Carlos Chagas.

### **1.5 Polêmicas envolvendo a descoberta da doença de Chagas**

De acordo com estudos Kropf (2009), durante essa década surgiram algumas polêmicas, sendo que uma das mais importantes aconteceu em 1916, em que afirma que partiram da

---

<sup>12</sup>A menina Berenice, de dois anos, foi o primeiro paciente com a doença de Chagas a ser descrito na Cidade de Lassance MG.

Argentina as primeiras críticas colocando no centro do debate científico e político a tripanossomíase brasileira. O microbiologista argentino Rudolf Kraus, em 1916, apresentou no Congresso Pan-americano de medicina da Argentina dúvidas bastante convincentes quanto à caracterização clínica da doença, mais especificamente em se tratando das formas crônicas e a relação com bócio, além da enorme extensão da endemia. Vejamos a afirmação abaixo:

Kraus apresentou uma comunicação, documentada com todas as que lhe saem do formoso espírito, procurando demonstrar a inexistência da “doença de Chagas” - que é o maior padrão de glória da sciencia brasileira. Quer dizer: O Instituto de Buenos Aires dava um quinão no Instituto de Oswaldo Cruz (Jornal O Paiz, 03 nov.1916, p. 02).

Por meio de uma conferência no Primeiro Congresso Nacional, realizado na Capital Argentina em setembro de 1916, respondeu às dúvidas apresentadas por Kraus. Segundo Chagas Filho (1974), em seus argumentos Chagas disse que os tripanossomos daquela região ainda não haviam se adaptado ao homem.

Segundo Kropf (2009, p. 165), nessa apresentação na Argentina, Chagas agradeceu a chance de esclarecer alguns pontos ainda obscuros sobre o assunto e reafirmou dispor em seus estúdios de abundante documentação com dados clínicos e de experimentação, e que se viesse rever certos aspectos de suas formulações, nenhuma das dúvidas lançadas ameaçava seu conceito geral da doença.

De acordo com o *Jornal O Paiz-RJ* (03 nov.1916, p.02), quase mil pessoas aguardavam para ouvir as palavras de Chagas, ele falou duas horas e meia, calmo e iluminado, conseguiu desfazer as dúvidas apresentadas por Kraus e argumentou que os erros de interpretação, nesse caso específico, ocorreram por Kraus não “ser um clínico e sim um homem de gabinete e laboratório”, o resultado veja a seguir.

Nos primeiros trinta minutos, o professor Kraus que acompanhava febrilmente a exposição de Chagas tomava nota, sobre nota, para a necessária réplica. Mas, meia hora escoada, mais outra e mais outra a palavra de Chagas irradiava tanta luz, que o sábio estrangeiro suspendeu o lápis e... a tira de papel ficou-se lhe, desde ali, branca até que nosso patrício perorou. Estalou, então, um delírio de aclamações e palmas a Chagas e ao Brasil. Mas a apoteose melhor foi feita pelo professor Kraus quando felicitando publicamente o delegado brasileiro declarou que se achava convencido de que a razão se achava do lado de Manguinhos (Jornal O Paiz do Rio de Janeiro, 03 nov.1916, p.02).

De acordo com Coutinho e Dias (1999), ao aceitar o convite de Kraus para uma visita em seu laboratório, logo depois dessa conferência, para sua surpresa, Chagas encontrou lá o

selo de Manguinhos em muitas lâminas. Chagas Filho, afirmou que seu pai estranhou o que viu e teve certeza da influência dos pesquisadores de Manguinhos na afirmação de Kraus no debate.

A polêmica se tornou mais intensa quando Afrânio Peixoto fez referência às descobertas científicas de Chagas na seção ordinária da Academia Nacional de Medicina, de 30 de novembro de 1922, levantando dúvidas sobre a existência da doença, apontando:

Podereis ter achado alguns mosquitos, inventando uma doença rara e desconhecida, doença que se falasse muito, mas quase ninguém conhecesse os doentes, encontrada lá num viveiro sertanejo da vossa província, que magnanimamente distribuireis por alguns milhões de vossos patrícios, acusados de cretinos (Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, 30 nov. 1923, p. 02).

Em 1923 na Academia Nacional de Medicina, alguns críticos de Chagas, representados por Figueiredo de Vasconcelos, levantaram dúvidas sobre a autoria da descoberta do *Trypanossoma cruzi*. Segundo os noticiários:

O trypanozoma cruzi não foi descoberto pelo Sr. Carlos Chagas, tendo ele apenas remetido os “barbeiros” para o Instituto de Manguinhos para inoculação sendo realizada por Oswaldo Cruz (Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, 17 nov.1923, p. 04).

Carlos Chagas, sentindo-se ofendido pessoal e profissionalmente, fez uma solicitação ao presidente da Academia, Miguel Couto que formasse uma comissão para avaliar seus trabalhos. Sua permanência na associação dependeria dessas conclusões. Então a Academia decidiu nomear uma comissão idônea, para interpor o parecer. Depois de trabalhar durante o período de um ano, em silêncio e no recolhimento, examinando doentes, investigando humores, praticando autópsias, como lhe cabia, em 23 de novembro de 1923, na Academia, foi lido o aguardado parecer no qual a comissão posicionou-se favor de Carlos Chagas quanto à autoria do *T. Cruzi* (KROPF, 2010).

Fleck (2010) aponta que apesar dos insucessos, divergências ao estilo de pensamento dentro do coletivo do pensamento, “cristaliza-se uma ideia comum” (FLECK, 2010, p.56). Nesse sentido, a

polêmica parecia ter deixado sequelas. A maioria dos médicos abandonaria o estudo da doença de Chagas. Desde então, houve um período de dez anos de “esquecimento”, que acabaria bruscamente, entretanto com a “reabilitação” da tripanossomíase americana (DELAPORTE, 2003, p.100).

A contribuição para o fortalecimento para legitimação da doença de Chagas, como fato científico e social, foi a apresentação do trabalho em que Cecílio Romãna em 1935 descreveu a conjuntivite esquizotripanósica unilateral (inchaço no olho), dando a descrição clínica da

tripanossomíase americana (DELAPORTE, 2003). Os estudos de Cecílio Romana e sua equipe se tornou grande estímulo aos que pretendiam dar sequência aos estudos sobre a doença de Chagas. Portanto, concordamos com Fleck quando diz que: “A autoria propriamente dita cabe ao coletivo, aos costumes da comunidade”. Todo descobrimento científico deve ser considerado um sucesso social (FLECK, 2010, p.126).

Um clima de incerteza sobre a doença foi gerado com essa polêmica. Talvez, essa seja a razão de Chagas não ter recebido o Prêmio Nobel, ao qual foi indicado pela segunda vez em 1921 (COUTINHO, FREIRE, DIAS, 1999). Porém continuou sua pesquisa até sua morte.

## CAPÍTULO 2

### DOENÇA DE CHAGAS: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E CONTRIBUIÇÕES DA IMPRENSA

#### 2.1 Introdução

O conhecimento resulta de processos históricos e é efetuado por sujeitos coletivos, em interação sociocultural (FLECK, 2010, p.18-19). Observando essa perspectiva epistemológica e tendo em vista o tema “Doença de Chagas no Brasil” surge então a pergunta: como entender o processo de construção social da doença de Chagas e a importância das informações jornalísticas no decorrer desse processo?

Nesse sentido, o objetivo desse capítulo é esclarecer como se deu o processo de construção histórico-social da doença de Chagas e como a participação informativa dos jornais contribuíram para a popularização do quadro conceitual dessa enfermidade. Utilizamos de metodologias variadas, sendo que, num primeiro momento, fizemos uma revisão bibliográfica, mostrando uma contextualização do período da Primeira República e estudos sobre as chamadas doenças tropicais, apresentando algumas reflexões referentes à fragilidade do homem diante dessa natureza de clima tropical, inferioridade racial e saúde. Num segundo momento foram feitas análises das informações jornalísticas sobre a doença de Chagas no período de 1909 a 1939.

Por fim, utilizamos uma pesquisa quantitativa e qualitativa, apresentando numa tabela que nos permite fazer um mapa geográfico da doença no Brasil em cada período, a evolução do tema Doença de Chagas. Em seguida, buscamos na principal base de dados históricos, atualmente constituídos na Biblioteca Nacional-(BN), as informações jornalísticas publicadas sobre o tema. A pesquisa foi realizada na hemeroteca digital, verificando os jornais editados em cada época, usando na aba pesquisa o termo “doença de Chagas”, o período central a ser abordado é de 1910-1939, porém, para melhor compreender os dados apresentados a tabela consta até 2019.

Observamos como as informações permitem criar um quadro conceitual da enfermidade e sua relação com os problemas sociais e políticos. O levantamento foi feito levando em consideração os casos noticiados em cada estado. Sendo que os estados de Amapá, Mato grosso

do Sul, Sergipe e Tocantins<sup>13</sup> não foram citados, por não terem sido encontradas, nos meios de comunicação da época, notícias da doença.

As análises das notícias consistem num procedimento bastante abrangente, com a preocupação maior de identificar nas páginas dos jornais que as circulavam primeiras décadas do século XX, notícias que de alguma forma possuíam vínculo com o universo científico e socioculturais, em especial com o tema “doença de Chagas”. Para tanto, a pesquisa será dividida em dois subtemas em que serão observadas as questões científicas e aspectos socioculturais, num recorte temporal de 1909 a 1939.

Mediante o exposto, busca-se mostrar como os jornais apresentam o processo científico da doença, seu diagnóstico e enganos admitidos por Chagas e em quais circunstâncias, apresenta-se também como as instituições científicas e seus colaboradores são noticiados por esses jornais e será observado se esses jornais relacionam a doença de Chagas com uma região do interior do país, se atrapalhava o desenvolvimento dos espaços de produção ao atacar a energia do trabalhador e se fazia uma relação da doença à pobreza, à falta de higiene e à salubridade e, ao fazer isso, se estariam caracterizando negativamente os doentes e a população do interior.

**Tabela 1** - Estados constando o número de ocorrência em cada década

Região/Unidade de Federação	Anos de registros											Total
	1910/ 1919	1920/ 1929	1930/ 1939	1940/ 1949	1950/ 1959	1960/ 1969	1970/ 1979	1980/ 1989	1990/ 1999	2000/ 2009	2010/ 2019	
Acre (AC)	29	27	15	10	10	9	5	13	0	0	0	118
Alagoas (AL)	13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	16
Amazonas (AM)	139	73	22	47	42	82	168	187	350	350	0	1.460
Bahia (BA)	13	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	27
Ceará (CE)	16	39	32	1	5	1	0	0	0	0	0	94
Espírito Santo (ES)	132	104	53	0	5	3	0	0	0	0	0	297
Goiás (GO)	0	2	0	1	9	1	12	3	0	0	0	28
Maranhão (MA)	162	170	108	60	61	10	9	0	0	0	0	580
Mato grosso (MT)	9	14	4	6	5	6	90	35	0	0	0	169
Minas Gerais (MG)	250	46	56	26	386	54	132	36	0	0	0	986
Pará (PA)	40	6	0	125	5	0	1	441	25	1	1	645
Paraíba (PB)	27	8	0	0	43	0	0	0	0	0	0	78
Paraná (PR)	67	254	336	67	261	450	436	250	47	0	0	2.168
Pernambuco (PE)	1.015	610	314	328	306	330	660	331	0	0	0	3.894
Piauí (PI)	3	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
Rio de Janeiro (RJ)	3.348	3.660	3.534	3.317	5.976	3.979	5.054	3.676	1.799	1.350	185	35.878
Rio Grande do Norte (RN)	0	0	14	131	94	62	302	414	0	0	0	1.017
Rio Grande do Sul (RS)	171	103	30	25	96	84	27	74	88	41	0	739

<sup>13</sup>É preciso considerar que o Amapá foi território federal até 1988, só depois desta data é definido como um estado da federação; o Mato Grosso do Sul é desmembrado do Mato Grosso no final da década de 1970; Sergipe por ser o menor dos estados brasileiro e o Tocantins que é desmembrado de Goiás na década de 1980.

Rondônia (RO)	157	157	157	157	157	157	157	157	0	0	0	1.256
Roraima (RR)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Santa Catarina (SC)	78	330	211	36	47	12	5	12	1	10	10	752
São Paulo (SP)	276	369	201	236	471	181	253	141	38	415	415	2.996
TOTAL	5.945	5.981	5.094	4.579	7.983	5.421	7.311	5.770	2.348	2.167	611	53.210

Fonte: Tabela elaborada pela autora a partir da pesquisa na base de dados Bn<sup>14</sup>.

## 2.2 Doenças tropicais: Reflexão sobre clima, raça e saúde

Com a crescente expansão colonizadora por parte de vários países, uma natureza esplêndida e com riquezas exploráveis foram descobertas, porém, várias doenças desconhecidas também. Como a maioria das colônias eram localizadas nos trópicos, essas doenças desconhecidas foram chamadas de “doenças tropicais”. Vê-se então, que o nome “doenças tropicais” não foi invenção da OMS. Nesse sentido, Camargo (2008) em seu artigo sobre doenças tropicais afirmou que

A designação “doenças tropicais” não foi invenção da OMS, pois já constava do vocabulário médico desde o século XIX. Surgiu sem data fixa e foi se consolidando à medida que microrganismos eram reconhecidos como causadores de doenças e tinham seus mecanismos de transmissão elucidados (CAMARGO, 2008, p.95).

Segundo Rosen (1994), no século XVIII muitas cidades eram insalubres, parecendo não haver nenhuma corporação responsável por esses problemas, pois as corporações municipais não se consideravam como órgão do governo local, não assumindo a responsabilidade pelos problemas de higiene. Com a crescente população nos centros urbanos e problemas comunitários no início do século XIX, a população começou a cobrar atenção das ações municipais para os problemas sanitários, sendo criados órgãos com poder de cobrar impostos. “Embora interessados, principalmente, em iluminar, limpar e pavimentar ruas, em remover transtornos sanitários e regular o trânsito, sua atenção também se voltava para problemas de saúde” (ROSEN, 1994, p.131).

<sup>14</sup> Os dados acima referem-se ao número de ocorrência de acordo com a localização dos principais meios de comunicação. O fato de que o Estado do Rio de Janeiro foi o que apresentou o maior número de ocorrências explica-se por até a década de 1960, ser a Capital Federal, onde se localizavam os principais meios de comunicação e, mesmo com sua transferência, o Estado continua sendo um dos grandes centros financeiros do país, justificando o grande número de ocorrências, mesmo após a transferência da Capital Federal. Optou-se por pesquisar nos jornais que apresentavam o maior número de ocorrência, observando as notícias que se repetiam mais nos periódicos de maior circulação: *Gazeta de Notícias* (RJ), *Correio da Manhã* (RJ), *Jornal A província: Órgão do Partido Liberal* (PE), *Jornal do Commercio* (RJ), *Jornal do Brasil* (RJ), *Tribuna da Imprensa* (RJ), *Jornal Correio Brasiliense* (DF), *Jornal Correio Paulistano* (SP), *O Jornal* (RJ). Não foram citados todos os meios de comunicação por serem muitos e variados de acordo com cada década, agrupando e totalizando a quantidade de registros encontrados.

Reportando-se ao pensamento europeu que, até então, em sua política sanitária, não se preocupava em sanear os países contaminados pela cólera, pela peste, pela febre amarela, pois acreditavam na insalubridade das regiões tropicais e nada faziam para mudar essa situação. Todos os projetos sanitários dos países europeus tinham objetivo de criar barreiras sanitárias, quarentenas e desinfecções. Defendiam-se nas fronteiras, nos portos, junto da casa, pois pensavam que não havia outro recurso. Sobre as doenças climáticas, Peixoto (1938) afirma que

Doenças climáticas foram outrora a cólera, a malária, a doença do sono: hoje tem uma etiologia conhecida, sem nenhuma subordinação ao clima; invadem terras sob todas as latitudes; nas zonas de um mesmo clima, tem recuado diante daquelas cujas higiênes as tem sabido preservar (PEIXOTO, 1938, p. 157).

Assim que os Estados Unidos conseguiram acabar com a febre amarela, procedente de Cuba, e com a cólera nas Filipinas, por meio do saneamento, rapidamente houve uma substituição da percepção europeia sobre o novo mundo e permitiu que, já no século XIX, surgisse uma medicina especializada em doenças tropicais, denominada “medicina tropical”. Na primeira metade do século XIX, segundo Albuquerque, Silva e Cardoso (1999), além dos naturalistas (Auguste François Provençal de Saint-Hilaire, Johann Emmanuel Pohl, George Gardner e Francis Castelnau), também os médicos viajantes (Antônio Martins de Azevedo Pimentel e Hugh Algernon Weddell) traçaram detalhados estudos sobre as regiões tropicais: os pesquisadores dos trópicos incluíram em seus registros as doenças, centrando no clima as principais questões que explicavam a natureza social, física e cultural das moléstias apontadas como causa maior dos males que abatiam a população.

Segundo Edler (2010, p. 339-340), no Brasil, por mais de meio século, na Academia Imperial de Medicina (1829-1889), foram promovidas várias pesquisas em busca do conhecimento sobre as patologias próprias ao ambiente brasileiro. Na época, também pensavam que as doenças teriam uma relação direta com o clima da região em que apareciam. Nesse sentido, Carneiro (2002) afirma que

A ocorrência de doenças tropicais endêmicas que irão caracterizar o Brasil na segunda metade do século XIX como o “lugar mais insalubre do mundo” e os avanços da microbiologia no fim do século XIX, com a revolução pasteuriana na Europa, farão da medicina e da higiene e saúde públicas as áreas onde se darão os maiores desenvolvimentos (CARNEIRO, 2002, p.4).

De acordo com Buss e Labra (1995), no Brasil no início do século XIX, os tripulantes que desembarcaram nos portos de algumas cidades portuárias como a capital do país, Santos e

Recife encontravam rudimentares serviços de saúde, como rede de serviços de água e esgotos que se estabeleceram antes do processo de institucionalização da reforma sanitária no país, operadas por companhias e capitais inglesas. “Políticas de reforma sanitária, outra herança republicana - foi gerada em meio ao clima de insegurança das populações urbanas com a chegada das “febres pestilentas ao Brasil” (BUSS, LABRA, 1995, p. 256). Recife teve destaque na modernização das medidas de saneamento por meio de forças políticas, burocracia da província e medo da epidemia do cólera, com relevância das inspeções e fiscalização e criação de funções de saúde e saneamento estatal. Assim, Santos e Recife apresentam-se como pioneiros no saneamento urbano nos estados, sob orientação e execução de Saturnino de Brito:

Sob comando e inspiração de Saturnino de Brito, os dois exemplos pioneiros de saneamento urbano nos estados tiveram a adesão de um aliado imprescindível para que se concretizassem e, mais tarde, para que se difundissem pelo sudeste, sul e nordeste do país ainda durante a Primeira República: uma oligarquia modernizadora e politicamente coesa (BUSS, LABRA, 1995, p. 258).

Ainda de acordo com os autores acima, os emigrantes europeus eram importantes para economia paulista, pois, vinham trabalhar nas fazendas de café, porém representavam ameaça à saúde pública por transmitir doenças infecciosas como cólera e tracoma. Diante disso, as classes dominantes começaram a se preocupar com a saúde pública do estado, visando à necessidade dos imigrantes na economia.

No final do século XIX, aconteceram intensos conflitos a respeito da identificação e, conseqüentemente, da profilaxia e do tratamento das doenças nas regiões urbanas e rurais do sudeste do Brasil, impulsionados pela imigração estrangeira, novo regime político, industrialização e pelas mudanças econômicas e sociais e final da escravidão. As polêmicas sobre as doenças chamadas endêmicas ou epidêmicas no Brasil apontam o quanto a microbiologia se tornava importante para a saúde pública (BENCHIMOL & SILVA, 2008).

A designação de “doenças tropicais” desde o início foi criticada por Afrânio Peixoto<sup>15</sup> (1938), pela conotação implícita de que elas estariam vinculadas a alguma maldição ou fatalidade geográfica. Proclamou que "doenças tropicais não existem". Afirmava que essas doenças surgiam das precárias condições de vida econômica das populações tropicais e não que

---

<sup>15</sup>Afrânio Peixoto foi um médico, político, professor, literário, ensaísta, romancista e historiador brasileiro. Ocupou a cadeira 7 da Academia Brasileira de Letras, para a qual foi eleito em 7 de maio de 1910, e a cadeira 2 da Academia Brasileira de Filologia, da qual foi fundador.

o clima tropical fosse o responsável pelas "doenças tropicais". Sobre essa conotação, Peixoto (1938) descreveu que:

É habitual ler e ouvir expressões como estas, doenças tropicais, perigos dos trópicos e outras semelhantes, envolvendo todas as noções de que nessas latitudes o clima constitui ameaça constante à saúde e à vida. Alterando profundamente àquela e encurtando e aniquilando esta (PEIXOTO, 1938, p.153-154).

A partir do século XV, com a expansão dos vários países europeus trazendo o aumento da civilização e o progresso chegando, um novo mundo foi sendo descortinado e ficou provado o contrário, surgindo assim a “lenda da insalubridade” termo usado por Afrânio Peixoto em seu livro *Clima e saúde* (1938) para explicar a afirmação errônea de viajantes cientistas e velhos sábios da Europa de que a regiões dos trópicos eram insalubres por causa das doenças ali existentes. Porém, esse mesmo autor explica que, no Brasil, a questão da insalubridade era apontada por cientistas, médicos e políticos da época para explicar a grande incidência de enfermidades no país. Afirma ainda que no Brasil, na época do descobrimento, não havia nenhuma doença própria e que sua história indica, sucessivamente, a importação de varíola, febre amarela e várias outras trazidas pelos europeus e das quais custamos a nos livrar, aliás, algumas ainda existem no Brasil até os dias atuais. Portanto, insalubridade era uma “lenda” alimentada por afirmações errôneas. “Se não era inabitável pelo calor ou pela umidade, havia de ser pela doença” (PEIXOTO, 1938, p. 154).

No Brasil, as análises presentes nos relatórios dos médicos viajantes Belizário Penna e Artur Neiva serviram de inspiração quando o também cientista viajante Miguel Pereira proferiu o discurso no qual afirmava que a doença de Chagas era uma doença que fazia milhões de brasileiros idiotas e debilitados, tornando-os incapazes para o trabalho e para servir a pátria (HOCHMAN, 2013). Vê-se que a doença de Chagas foi descoberta em um contexto de expansão do pensamento sanitário que, naquele momento, relacionava-a com pobreza, falta de higiene e saúde. Percebemos uma relação entre a visão dos médicos sanitários e Peixoto: é que os médicos sanitários defendiam que “a doença seria um mal público, que demandaria ações públicas de saúde e saneamento” (HOCHMAN, 2013, p.85).

Por outro lado, Afrânio Peixoto não concordava com aquela afirmação errônea, pois tinha convicção de que era a higiene e sua devida aplicação que fornecia ao Estado e à população meios de desenvolver o país, oferecendo-lhe novos horizontes, e que apenas a medicina não ajudaria o povo brasileiro a manter-se saudável. Afirma ainda que “(...) existem

apenas doenças evitáveis, contra as quais a higiene tem meios seguros de defesa e reação” (PEIXOTO, 1938, p.157). Percebe-se então que a doença era considerada a explicação, não torna o país inabitável, pois defendem a ideia de que a solução está no saneamento, na higiene e na educação.

Ainda de acordo com Peixoto (1935), a evolução da civilização ocorria simultaneamente à evolução histórica da higiene e os conceitos de saúde e doença<sup>16</sup>. Chagas (1926) ressalta que várias doenças apelidadas tropicais fogem às limitações geográficas, pois várias dessas doenças estão presentes nos quadros nosológicos de todas as regiões. Exemplo: a sífilis, a tuberculose, o câncer, as pneumáticas infecciosas, as parasitoses intestinais e várias outras doenças infecciosas, atingem o ser humano desde a região mais fria até a mais quente do globo. Outro exemplo é o “paludismo” doença considerada como “doença dos trópicos” tinha focos na Europa, na Itália e nas regiões mineiras da Europa Setentrional. As duas tripanossomíases humanas, a doença de Chagas e a doença do sono, tinham características de doenças de regiões de climas tropicais e subtropicais. Carlos Chagas, descobridor da doença que leva seu nome afirma que

o clima não constitui a causa determinante das doenças, mas imprime transformações nas formas pelas quais elas se apresentam. Analisando o conceito de doenças tropicais, questiona o critério geográfico que as restringe às regiões de clima quente, embora considere que as singularidades do quadro nosológico verificado nestas regiões justificam a delimitação de um ramo especial da medicina (CHAGAS, 1926, p. 01).

A peste bubônica e o cólera também não ficam nos limites dentro dos trópicos, elas foram flagelos Europeus, além das regiões de portos do Mediterrâneo e na Rússia que tem baixas temperaturas. O exemplo do calazar<sup>17</sup>, doença que faz parte do quadro de doenças da Espanha e de outros países da Europa, também a leishmaniose cutânea na Argentina reforça

---

<sup>16</sup> Distingua-se na seguinte ordem: Ciclo religioso - onde a doença era vista como castigo e punição divina (epiléticos, leprosos e sífilíticos) que na fase heróica do cristianismo passou a ser vista como sinal divino; Ciclo médico - doença vista como um perigo individual, em que o doente é digno de piedade (avanço da medicina com hospitais e lazaretos para tratamento adequado dos doentes); Ciclo profilático - a doença passa a ser vista como um perigo público, o doente recebe assistência (apontando perigo a comunidade, surge a prática de isolamento, quarentenas, desinfecções, vacinas e outros); Ciclo econômico - busca-se o combate à doenças que privavam a força de trabalho, com as campanhas de saneamento, a higiene passa a ser a nova medicina, procurando a prevenção das doenças (através do calçamento das ruas, remoção dos dejetos, rede de esgoto, remoção dos lixos, abastecimento e água potável).

<sup>17</sup>Leishmaniose visceral - também conhecida por seu nome indiano *calazar* (kala-azar) ou até Varíola Canina - é uma doença não contagiosa causada, entre outros, por três espécies de protozoários pertencentes ao gênero *Leishmania*, clínica e biologicamente distintas e com diferentes distribuições geográficas: *Leishmania donovani*, *Leishmania chagasi* e *Leishmania infantum*.

que a nomenclatura “doenças tropicais” foge aos limites climáticos que fundamenta a classificação adotada (ALBUQUERQUE; SILVA; CARDOSO, 1999, p. 430). Por fim, a medicina tropical atualmente é reconhecida como uma ciência voltada para as infecções e parasitoses. Porém, a visão dos trópicos como regiões insalubres está hoje minimizada pelo entendimento de que as doenças são impostas pelo subdesenvolvimento e pela pobreza. Assim, por meio das campanhas sanitárias, procuravam combater as doenças, mostrando que o clima e a raça não eram os culpados pela atribuição de inferioridade brasileira.

De acordo com Lima e Hochman (2004), no século XIX, era acentuada a ideia de inferioridade racial, legitimada pela ciência da época. Relacionando a natureza racial ao desenvolvimento de doenças. Segundo Lima (2013),

No Brasil, o processo de formação de uma identidade nacional esteve fortemente associado ao debate sobre diversidade étnica, ou se quisermos ser fiéis aos termos utilizados no final do século XIX e início do século XX, aos temas da raça e da mestiçagem” (LIMA, 2013, p.67-68).

Ela também ressalta que esse debate sobre a base da identidade nacional associava-se, além da composição étnica da população, à falta de assistência às políticas públicas como saúde e educação. No final da década de 1910, ocorreu maior destaque à construção da nacionalidade brasileira, baseados nas políticas públicas, em que o saneamento era visto como possível solução da condenação atribuída ao Brasil pela raça (LIMA, 2013). Isso só foi possível por meio dos avanços da medicina moderna (experimental), conhecimento dos médicos-higienistas sobre as condições sanitárias e a saúde de grande parte dos brasileiros; em que a atribuição de inferioridade dos brasileiros poderia ser revista por meio de assistência por parte do governo nas condições de higiene e saneamento básico da população. O discurso de Miguel Pereira sobre as condições do Brasil, após participar de expedições científicas lideradas pelo Instituto Oswaldo Cruz, aponta a doença como maior problema para o progresso, não o clima e a raça; se tornando um marco para início das campanhas de saneamento rural (LIMA E HOCHMAN, 1996).

### 2.3 Saúde e doença: Higiene e Saneamento

A partir dessas expedições científicas e do relatório entregue por Belisário Penna<sup>18</sup> e Arthur Neiva<sup>19</sup>, que ganhou grande repercussão no cenário nacional, apontando a necessidade de recuperar e integrar o País e o homem do interior por meio de medidas de saneamento, criou-se a Liga Pró-Saneamento no Brasil. Para Belisário Penna, líder da liga, a saúde aliada à educação era considerada como “a base incontestável do vigor físico, da melhoria da raça, da produção, da alegria, da riqueza e do progresso” (PENA, 1923, p.297). Assim, a doença comprometia além da saúde física, os aspectos morais, sociais, políticos e econômicos.

O relatório apontava informações sobre: clima, fauna, flora e sobre as doenças que afetavam a população. Deixava clara a ideia de abandono da população do sertão, esse isolamento causava total ausência do sentimento de identidade nacional. As endemias rurais, foco dessas expedições, foram: opilação (ancilostomose), o impaludismo (malária) e o mal de Chagas (tripanossomíase americana). É importante ressaltar que a epidemia da gripe espanhola em 1918, contribuiu para o aumento das campanhas e as demandas do movimento pelo saneamento por todo Brasil (LIMA E HOCHMAN, 1996). É importante observar as informações apontadas no relatório sobre o clima que, de acordo com Mota (2005), revela outras causas das morbidades dos interioranos:

os relatórios atestavam que não havia uma só região cujo clima fosse incompatível com a vida e a vitalidade do homem – nem uma sequer, onde ele não se pudesse desenvolver com saúde e energia. Grandes extensões do território nacional tinham climas invejáveis, bem semelhantes ou superiores aos mais reputados da Europa (MOTA, 2005, p.36).

Britto aponta que “O progresso da nação dependia do trabalho e da produção, mas estas duas alavancas se achavam emperradas por efeito da generalização das endemias que abatiam as energias do homem produtivo” (BRITTO, 1995, p.23). Assim, esse autor aponta que o movimento sanitarista além da ciência dava destaque aos cientistas, pois o resgate dos sertões e a recuperação da identidade nacional dependeria dos cientistas.

---

<sup>18</sup> Belisário Augusto de Oliveira Penna (1868 — 1939) foi um médico sanitarista brasileiro.

<sup>19</sup> Artur Neiva (1880 — 1943), como cientista, dedicou-se à profilaxia e entomologia médica, tornando-se afamado conhecedor dos barbeiros, insetos transmissores da doença de Chagas. Foi o primeiro a descrever uma espécie de barbeiro. Realizou diversas campanhas sanitárias e campanhas de profilaxia da malária. Em 1912, na companhia de Belisário Penna, fez uma longa viagem científica percorrendo o norte da Bahia, sudeste de Pernambuco, sul do Piauí e norte e sul do Goiás.

Ainda segundo Lima e Hochman (2000), as campanhas sanitárias foram importantes para mudança do sentimento de identidade nacional, pois por meio do avanço da medicina e saneamento, conseguiam enfrentar a doença que, associada à natureza, ao clima e à raça, era tida como obstáculo para a unificação do povo brasileiro. No Brasil, final do século XIX, com o processo de industrialização e urbanização, aumentou também a necessidade de medidas de saneamento, pois principalmente com a expansão da cafeicultura, população composta acentuadamente por trabalhadores ex-escravos, trabalhavam em situações insalubres, baixos salários e eram obrigados a morar em cortiços. Essa população era definida como degenerada, suja e doente, que poderia ameaçar a sociedade, transmitindo doenças.

Assim, segundo Mota e Marinho (2013), as ideias eugênicas são usadas, com objetivo de alcançar a regeneração da população. Sendo confundida até o início do século XX com sanitarismo, em que buscava regenerar a população por meio de medidas sanitárias e educação, assim com higiene e civilidade poderia evitar a degeneração da raça. Para o movimento eugênico, as formas de melhorar a qualidade da população eram: a eugenia positiva - incentivar o casamento entre pessoas de boas características hereditárias; eugenia negativa - desencorajar a união entre os portadores de debilidades hereditárias, ou, os chamados “degenerados; eugenia preventiva - que busca higienizar a raça de forma a garantir e preservar uma boa descendência. A eugenia negativa encontrou apoio no Brasil, porém as que tiveram maior destaque foram as formas positiva e preventiva. As três formas são encontradas do Brasil em diferentes períodos, sempre visando à melhoria da raça do povo brasileiro.

Segundo Mota (2005), o sanitarismo visava atender aos projetos da elite republicana, por meio do resgate e do cuidado com a saúde do cidadão, buscava a melhoria de uma raça brasileira capaz de integrar toda nação. Os médicos eram responsáveis por regenerar a população por meio do trabalho e força produtiva, exercendo influência até mesmo no modo de ser dos indivíduos. Aponta, assim, saída proposta por médicos e sanitaristas para o alcance dos seus objetivos: “desbravar o país para além das cidades e intervir, de modo rápido e austero, nos lastimáveis quadros sanitários e de saúde das regiões interioranas, de modo a acabar com as doenças e pestes que debelavam os “quase brasileiros” (MOTA, 2005, p.34).

O desbravamento do país e seu crescimento para o interior sempre apresentavam dificuldades por causa das doenças que assolavam os trabalhadores, que sofriam principalmente com a malária e mais tarde a doença de Chagas. Os sanitaristas viam a necessidade da busca de cura para essas doenças que, de acordo com a escola de Manguinhos, só seria possível por meio

do saneamento. Com a descoberta da doença de Chagas, vários deles foram conferir *in loco* as condições de vida e trabalho em várias regiões do país, encontrando ali um estado de desânimo, improdutividade e conformismo.

Por meio da luta, por parte dos habitantes, em prol do saneamento, afirmando que as moléstias ali existentes eram curáveis e evitáveis, conseguiram atenção do governo e das elites, promovendo ações sanitárias. Somando-se a isso, as ciências médicas, principalmente encontradas no Instituto Oswaldo Cruz, que haviam se tornado referência no tratamento de doenças tropicais, foram muito importantes na profilaxia ou de cura de várias doenças, tendo como consequência a melhoria da força de trabalho (HOCHMAN, 2013).

As inovações da microbiologia se somariam às descobertas da medicina tropical inglesa sobre o papel dos insetos na transmissão de várias daquelas doenças, abandonando o mundo dos miasmas e ingressando na era do laboratório. Acreditava-se que a forma de experimentação microbiológica facilitava colocar em prática vários conhecimentos científicos capazes de garantir a eficácia do modelo e formular, para o cientista, uma concepção animadora diante de um universo microscópico, agora visível e dizível (ALBUQUERQUE; SILVA; CARDOSO, 1999, p. 428).

Segundo Stepan (1998), a urgência de caráter político das questões relacionadas à raça, à salubridade e ao progresso nacional explicam por que a bacteriologia e a parasitologia dominaram tão rapidamente a saúde pública do Brasil. A bacteriologia e os motivos em que a parasitologia veio dominar, tão rapidamente de saúde pública do Brasil, se explicam por que as questões relacionadas à raça, à salubridade e ao progresso nacional foram consideradas de caráter politicamente urgente.

Somando-se a isso, Oswaldo Cruz era um jovem formado pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (FMRJ), que conhecia as novas teorias por ter se especializado no Instituto *Pasteur* de Paris, foi convidado a comandar, nos primeiros anos do século XX, a luta contra as principais epidemias que afligiam a capital federal e estabelecer, no Instituto que leva seu nome, as condições para que os problemas sanitários do país fossem estudados sob novos parâmetros da medicina científica (KROPF, 2006, p.37).

O relativo sucesso de Oswaldo Cruz no combate às epidemias não fora suficiente para superar o clima de animosidade que se formara contra ele. Mostrando-se desanimado com a ausência de reconhecimento social de sua instituição, o cientista comentava que se criara no país uma situação paradoxal, posto que a ciência produzida em Manguinhos era reconhecida no exterior, mas não pelas elites locais, entre as quais era completamente desconhecida (BRITTO, 1995, p.31).

Mesmo com a falta de interesse do governo, o grupo de Oswaldo Cruz frisou a importância do controle dessas doenças, traçou plano de ações sanitárias de acordo com os problemas sociais, culturais, políticos e econômicos; voltada principalmente para o controle das doenças tropicais (NAVARRO *et al.*, 2002), podendo intervir na sociedade promovendo o saneamento e higiene da capital, com objetivo de melhorar a qualidade de vida, apesar de não atingir toda a população. Oswaldo Cruz, mesmo diante de vários problemas enfrentados por causa da chamada “ditadura sanitária” imposta por ele próprio (inclusive a violenta Revolta da Vacina), utilizando-se dos métodos recomendados pela bacteriologia, alcançou um inquestionável sucesso no combate às endemias que surgia na cidade.

#### **2.4 Interior do Brasil: Doença de Chagas e saneamento rural**

Segundo Lima (2013), a dualidade sertão/litoral esteve e ainda está presente nos contrastes da sociedade, sobretudo nas suas desigualdades. Os primeiros anos da República apresentaram um grande movimento de valorização do sertão, tanto enquanto espaço a ser incorporado ao esforço das elites políticas do país, quanto em referência à autenticidade nacional. Nesse período, foram enviadas várias expedições ao interior do país, sempre associadas a projetos modernizadores como: construções de ferrovias, construções de linhas telegráficas, avaliações da Inspetoria de Obras contra secas; sendo que muitos desses tiveram início no Império, como a construção de linhas telegráficas, ferrovias e até mesmo a transferência da capital.

No plano econômico, as duas primeiras décadas do século XX caracterizaram-se pela continuação da atividade cafeeira e pela aceleração do processo de industrialização, que se tornou mais dinâmico por causa das alterações conjunturais causadas pela primeira guerra Mundial e dos desdobramentos da crise de 1929. As mudanças econômicas e institucionais também tiveram modificações no plano social. O crescente fluxo migratório e a emergência do movimento operário que o Brasil conheceu. Paralelamente, foi observado o fortalecimento da burguesia industrial e das camadas médias e urbanas da sociedade (MARQUES, 2005, p. 113). Com a crise do café, os trabalhadores buscavam serviços nas indústrias já existentes.

Uma análise histórica dos primeiros anos da República mostra a importância dos acontecimentos para a valorização do sertão. Segundo Lima (2013), a viagem de Euclides da Cunha à região de Canudos causou enorme impacto entre os intelectuais daquele período, com o livro *Os sertões*. Nesse período, também aconteceram viagens importantes ou expedições ao

interior, como as da comissão Rondon e do Instituto Oswaldo Cruz, em que várias dessas expedições estiveram ligadas a projetos modernizadores. Nesse sentido, a autora afirma que:

A própria noção do território brasileiro era emblemática. Não se dispunha de uma carta bem definida; muitos acidentes geográficos eram desconhecidos; o conhecimento sobre os rios e o relevo, entre outros fatores geográficos, eram escassos, problemas de fronteiras não estavam totalmente solucionados (LIMA, 2013, p.333).

Dessa forma, Lima (2013) aponta a importância dessas expedições para o início da interiorização do país, as quais acompanhavam projetos de delimitação de fronteiras até a integração econômica e política.

Segundo Kropf e Lacerda (2009), nas primeiras décadas do século XX, vários pesquisadores do Instituto Manguinhos dedicavam-se a investigações no campo de estudos dos insetos transmissores de doenças. Esses estudos eram impulsionados pelas expedições feitas em várias regiões do Brasil. Nessas viagens, experimentavam métodos de profilaxia para acabar com epidemias nas regiões onde aconteciam obras de modernização, como a construção de ferrovias, que adentravam matas e regiões não habitadas.

Para Coura (2003), na época da mineração no período colonial, basicamente o século XVIII, os triatomíneos não eram encontrados nas casas ou domicílio. Porém, entre o final do século XVIII e início do século XIX, quando aconteceu o período da agricultura e da pecuária, período de desmatamento de grandes áreas, essa adaptação de triatomíneos ao domicílio passou a ocorrer. Coura (2003) afirma ainda que os triatomíneos adaptados ao domicílio somente são encontrados em áreas desmatadas e em cerrados.

No início do século XX, foram enviadas várias expedições com projetos modernizadores ao interior do país. Essas expedições sempre eram acompanhadas por médicos do Instituto Oswaldo Cruz, solicitados pelos chefes das obras para combater a malária, uma doença endêmica que matava muitos trabalhadores. Para construção das ferrovias, era necessário o desmatamento de grandes extensões de matas fechadas, então os médicos dedicavam parte de seu tempo para investigação e estudo dos insetos transmissores de doenças (HOCHMAN, 2013).

Nesse contexto Carlos Chagas foi apresentado ao inseto chamado barbeiro, que posteriormente descobriu a doença, que leva o seu nome, na região que havia sido desmatada para prolongamento da Estrada de Ferro Central do Brasil e em outras regiões próximas. O ambientalista e geógrafo da *Wildlife Conservation Society* Brasil (WCS Brasil), Carlos Duringan explica que:

O barbeiro é um inseto que gosta de ficar em base de palmeiras, troncos. E em vegetação degradada, ele acaba encontrando abrigo também e isso quando está associado à frente de um desmatamento, a proximidade com a casa das pessoas e acaba sendo um ambiente propício para a existência do barbeiro. Então, há um risco em potencial (VLAXIO, 2020, p.01).

No texto publicado por Catarina Barbosa (2019), Dilma Souza e Maria Costa Monteiro<sup>20</sup> elas afirmam que é importante saber que o desmatamento, se somado a outros fatores como a falta de investimento em políticas públicas, consumo de alimentos sem higienização, aumenta o aparecimento da doença. Por meio desses estudos sobre as expedições modernizadoras e das campanhas em prol do saneamento básico do sertão, percebe-se que, a partir daí, se inicia um crescimento ainda de forma lenta, porém importante para a interiorização.

‘Os sertões’, para a campanha pelo saneamento do Brasil, eram mais uma categoria social e política do que geográfica. Sua localização espacial dependeria da existência do binômio ‘abandono e doença’. Na verdade, os sertões do Brasil não estariam tão longe assim daqueles a quem se demandavam medidas de saneamento, nem seriam apenas uma referência simbólica ou geográfica ao interior do país (LIMA, HOCHMAN, 2004, p.502).

Segundo Hochman (2013), fatores importantes nessa campanha a favor do saneamento do sertão, foram: 1) o discurso de Miguel Pereira<sup>21</sup> (1916), quando disse que “O Brasil era um grande hospital”, esse discurso causou muitos debates e chamou atenção das autoridades públicas de saúde quanto ao descaso com a população rural; 2) em seguida, nesse mesmo ano, houve a divulgação do relatório feito por Belisário Penna<sup>22</sup> e Artur Neiva<sup>23</sup>, da expedição pelo interior do Brasil em 1912. Esse relatório causou grande impacto no meio político e intelectual, pois mostrava um país com habitantes desconhecidos, atrasados, doentes, improdutivos e abandonados, que em nada se identificavam com a pátria; 3) a publicação dos artigos de Penna, reunidos e publicados com o título de “Saneamento do Brasil”; e por fim, 4) a própria atuação

---

<sup>20</sup> Dilma Souza é autora, e Maria Costa é coautora do “Manual de recomendações para diagnóstico – tratamento e seguimento ambulatorial de portadores de doença de Chagas”.

<sup>21</sup> Miguel Pereira - doutorou-se em medicina no Rio de Janeiro, em 1897, com a tese *Hematologia tropical*. Membro da Academia Nacional de Medicina – que viria a presidir no biênio 1910-1911 –, foi médico do Hospital Nacional de Alienados (1904-1907) e professor catedrático de clínica propedêutica, patologia interna e clínica médica na Faculdade de Medicina do Rio.

<sup>22</sup> Belisário Augusto de Oliveira Penna foi um médico sanitarista brasileiro. Filho do Visconde de Carandaí, formou-se pela Faculdade de Medicina da Bahia em 1890, e retornou a Minas Gerais onde clinicou por alguns anos, tendo sido eleito vereador em Juiz de Fora.

<sup>23</sup> Artur Neiva foi um cientista, etnógrafo e político brasileiro. Artur Neiva é reconhecido internacionalmente por ter participado de entidades científicas no Brasil, Argentina e Estados Unidos, e deixou notáveis contribuições nos campos da ciência natural, etnografia, eugenia e linguística.

da Liga Pró-saneamento dos anos de 1918 a 1920, pesaram muito na decisão de iniciar a execução da reforma dos serviços públicos federais. Para Hochman (2013),

Esse diagnóstico não só embasava demandas por ações positivas do governo em matéria de saneamento e saúde pública e pelo aumento da presença do poder Público em vastas áreas desassistidas do país, como também apresentava a possibilidade de confirmar uma identidade de ser brasileiro distinta daquela fornecida pela doença (HOCHMAN,2013, p.68).

Assim Buss e Labra (1995) apontam que se entende então que, de um ponto de vista ideológico, os movimentos em prol de reformas contribuíram para a construção da nação e a criação de uma ideia de “nacionalidade”. As medidas sanitárias provocadas pelo movimento contribuíram para mudanças estruturais - para a construção do Estado, para mudança do perfil demográfico, para o dinamismo dos setores urbano e agrícola.

Assim, no início da primeira república, os habitantes do sertão viviam abandonados à própria sorte, a maioria dos domicílios eram infestados de barbeiros e, conseqüentemente, muitas pessoas acometidas pela doença de Chagas. A descoberta da doença de Chagas, o discurso de Miguel Pereira, o relatório de Neiva e Pena, apoio de cientistas colegas, que trabalharam no Instituto Manguinhos fizeram surgir, lentamente, do ponto de vista histórico, uma forma de consciência social, sendo muito significativa no processo de descoberta da comunidade nacional, ou de construção do Estado-Nação.

A ideia de interdependência, nação-estado-município, despertou o senso de responsabilidade pelo debate sobre soluções: a construção de postos em regiões diversificadas para pesquisas e profilaxia das doenças; criação do Departamento Nacional de saúde e vários outros benefícios. Todos esses fatores contribuíram direta ou indiretamente para o crescimento da ideia de “nacionalidade” e para a construção da nação (HOCHMAN, 2013).

O trabalho de pesquisas do Instituto Oswaldo Cruz também se enquadra como fator importante nesse processo, já que a campanha pelo saneamento rural conseguiu reunir médicos, intelectuais e políticos apoiando a ideia de que o atraso do Brasil era consequência dos prejuízos causados pelas endemias rurais e pelo descaso do governo com os habitantes do interior do país. A ideia de um “Brasil doente”, mostrada nos pronunciamentos dos sanitaristas, conseguiu agregar ciência, saúde, política e identidade nacional, nas primeiras décadas do século XX. A descoberta da doença de Chagas nos sertões, de acordo com análises sobre o tema, também tem relação com a perspectiva de construção de nação, pois “A nova moléstia tropical” como era chamada pelos sanitaristas, era o principal tema da campanha pelo saneamento rural, como

emblema das endemias rurais, e que foi caracterizada como “doença do Brasil”, símbolo de um país doente (KROPF, 2009).

## **2.5 A enfermidade de Chagas segundo divulgações jornalísticas**

Na história da medicina, pode ter sido a primeira vez que aconteceu de um mesmo pesquisador identificar o vetor, o agente etiológico e a doença causada pelo mesmo inseto. Essa descoberta foi anunciada em 1909 pelo então pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), “o médico Carlos Chagas”, que descobriu uma nova doença humana, a tripanossomíase americana, em Lassance, interior de Minas Gerais. O anúncio dessa descoberta repercutiu nos meios científicos nacionais e estrangeiros.

A descoberta da doença de Chagas em 1909, foi um marco importante na história do Instituto Oswaldo Cruz e das ciências. Foi divulgada de várias formas: em conferências, congressos, palestras, no meio médico e para estudantes de medicina. O tema tratado sempre era sobre as causas da doença, seu diagnóstico e as precárias condições de vida dos habitantes onde a doença foi descoberta. E os jornais, como apresentam o processo de divulgação científica da doença?

A divulgação científica sobre a doença de Chagas foi destaque nos jornais a partir do anúncio da descoberta da doença, quando o médico Ismael Rocha, muito emocionado, fez seu segundo discurso na Academia de Medicina. Veja uma pequena parte do discurso ocorrido em 22 de abril de 1909, divulgado posteriormente nesse jornal:

Não se enfrenta impunemente tão culto e numeroso auditório; principalmente depois da comunicação científica, originalíssima, emocionante, feita pelo nosso sábio colega o Sr. Dr. Oswaldo Cruz, da descoberta, no nosso país, de uma nova moléstia humana, oriunda dos animais e produzida por um “Trypanosomo” genuinamente brasileiro. O assumpto da “transmissibilidade de moléstias de animais ao homem”, por mim ora trazido à discussão no selo da Academia, não podia ter melhor realce, mais valiosa oportunidade.(...) A comunicação que a academia acaba de ouvir, registra pois, na história da sciencia a “segunda moléstia humana, produzida por um Trypanosoma, especial, no norte do Estado de Minas Gerais, graças à descoberta do Dr.Carlos Chagas (do instituto de Manguinhos), que deu ao novo parasito o nome “Trypanosoma Cruzei” como merecida homenagem ao seu laureado mestre Oswaldo Cruz, diretor daquele Instituto, núcleo de investigações originaes em pathologia tropical (O Paiz do Rio de janeiro, 03 mai, 1909, p.05).

Além de Oswaldo Cruz ter anunciado ele mesmo a descoberta da doença de Chagas na Academia Nacional de Medicina, ainda sugeriu que fosse enviada à Lassance uma comissão para avaliar de perto os estudos de Chagas. A ideia sugerida por ele foi acatada e essa associação enviou: Miguel Pereira, Miguel Couto, Antônio Austregésilo, Juliano Moreira e Antônio

Fernandes Figueira, a fim de testemunhar e validar as pesquisas de Chagas. A conclusão foi justificada nos jornais, nos quais, em entrevista, Miguel Pereira, impressionado com o que viu, afirmou:

São completos os estudos do Sr. Dr. C. Chagas no que diz respeito ao diagnóstico e ao prognóstico da nova moléstia, a perfeição é admirável. Destacado pelo Instituto de Manguinhos, para executar a prophylaxia do impaludismo no prolongamento da Central do Brasil. (...) além da glória de ter feito o descobrimento tão interessante, terá de sanear uma zona tão profundamente infectada (*Gazeta de Notícias* do Rio de Janeiro, 26 out. de 1910, p.03).

Nessa mesma entrevista, sugeria que, caso ficasse demonstrado que o barbeiro era o único transmissor da doença, a profilaxia seria fácil, nesse caso Carlos Chagas teria a glória da descoberta e de sanar uma zona profundamente afetada. Veja a seguir:

A primeira descoberta – A curiosidade de um biólogo. Essa moléstia, nova pelo seu conhecimento moléstia, nova que vem desde muito dizimando uma enorme zona do norte de Minas, tem entretanto, uma prophylaxia que parece fácil, se ficar demonstrado que o “barbeiro”, que é um insecto de vulto, é o único transmissor, e, nesse caso, o Dr. Chagas, além da glória de ter feito descobrimento tão interessante, terá a de sanear uma zona tão profundamente infectada (*Gazeta de Notícias* do Rio de Janeiro, 26 out. de 1910, p.03).

Carlos Chagas se dedicou à intensa tarefa de divulgação de suas pesquisas. Na Academia Nacional de Medicina, com a presença do Presidente da República, ministros, professores de medicina e acadêmicos, deteve-se em apresentar seu estudo de conjunto do inseto transmissor do parasita e das modalidades clínicas da nova doença (*Correio Paulistano de São Paulo*, 09 ago.1911, p.03). Abordou a afecção das glândulas de secreção interna, que considerava atacar a tireoide, era considerada o “selo” da doença (*idem*). Frisou também sobre o perigo da dizimação daquela moléstia entre as populações inteiras de Minas, Goiás e de São Paulo (*idem*). Nesse sentido, Delaporte também afirma que “a descoberta de um tripanossomo patogênico e da doença que ele provocaria, a tireoidite parasitária.” (DELAPORTE,2003, p.14).

Do mesmo modo Kropf (2010), em suas pesquisas, confirmou o que foi divulgado nos jornais, dizendo que Chagas apresentou a primeira caracterização clínica da doença na mesma ocasião em que se tornou membro titular da Academia Nacional de Medicina, segundo ela, Chagas afirmava que:

A fase aguda, segundo ele, tinha como principais sintomas febre, aumento do fígado, do baço e dos gânglios, e inchaço no rosto (mixedema), sinal de comprometimento tiroídiano. (...) a fase crônica, que compreenderia a maior parte dos casos, definida como abrangendo distúrbios endócrinos, cardíacos e neurológicos (KROPF, 2010, p.259).

Na conferência em que falou aos médicos, seus colegas e estudantes de medicina, no Hospital da Misericórdia, Chagas apresentou quatorze doentes que apresentavam infantilismo puro, pequeno crescimento, bócio, outros com atrofia da glândula *thyroide* (Correio da manhã do Rio de Janeiro, 11 ago. 1911, p.03). Indicações de sintomas, que inclusive, mais tarde, seriam contestadas nas pesquisas de outros médicos.

A doença ainda possuía questões não respondidas. Inclusive não havia a definição do nome que receberia, como explicitado mais tarde nesse jornal: “Doença de Chagas, *Schysotrypanose*, Trypanosomíase sul-americana, *Thyroide parasitaria: eis ahi* os nomes que já possuem a nova entidade mórbida, descoberta em Minas pelo nosso ilustre patrício Dr. Carlos Chagas (...)” (Jornal *Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 13 ago. 1911, p.03). Essa mesma nota informa que o micróbio é transmitido ao homem por meio da picada de um inseto, conhecido popularmente como barbeiro: que é uma espécie de percevejo muito grande, que se esconde nas fendas e recantos das casas pobres, sertanejas, e sai à noite e suga o sangue dos moradores desprevenidos.

Após reunião na Câmara, sobre a moléstia, Carlos Chagas mostrou a necessidade de se construir um espaço para tratamento dessa moléstia, que está invalidando grande parte dos habitantes do interior, principalmente de Minas, Goiás e Bahia:

Quanto antes, de estabelecer as bases de tratamento therapeutico da moléstia, para o que se torna indispensável hospitalizar os doentes sobre os quais se tenha de fazer a aplicação dos agentes medicamentosos.

Para alcançar esse resultado, S. Ex. apresentou um projeto de lei autorizando o governo a mandar construir, ...em anexo ao Instituto Oswaldo Cruz....A direção do hospital ficará a cargo do Instituto Oswaldo Cruz (O País do Rio de Janeiro, 29 de nov, 1911, p.01).

Conforme Kropf (2009), Carlos Chagas continuou suas pesquisas aprofundando seus conhecimentos sobre o diagnóstico da nova moléstia e da mesma forma aprofundou sua concepção sobre a tireoide parasitária. Para ele, a vasta distribuição de barbeiros e “papudos”, no território mineiro, atacando o organismo humano e nele produzindo uma queda progressiva da vitalidade, tornava o indivíduo incapaz para o trabalho. Essas observações levaram-no a deduzir que as lesões que levam à hipertrofia da tireoide eram resultado de processos inflamatórios provocados pela localização do *Trypanossoma cruzi* nessa glândula, o que seria a fase aguda da doença. Ainda de acordo com Kropf (2009), depois desses três anos de pesquisas de Chagas, se seguiria um período sem publicações, as quais só voltaram a acontecer em 1916, período em que a doença por ele descoberta assume contornos essenciais em sua

fisionomia clínica, constituindo assim, o que se pode chamar de um primeiro ciclo de sua construção.

Em síntese, num período de dez meses, Chagas teve contato com o barbeiro, examinou suas glândulas salivares e seus intestinos, encontrou um tripanossomo, enviou os insetos a Manguinhos para análises laboratoriais, percebeu que o parasito não era o *Tripanossoma minasense* e era patogênico. Ao procurar pessoas infectadas, encontrou animais domésticos e uma criança doente. E, por fim, comunicou sua descoberta em periódicos locais e internacionais (COUTINHO, DIAS, 1999).

Em 1912, foi destinado pelo governo federal, fundos para construir em Lassance e em Manguinhos hospitais destinados a estudar clinicamente a doença (KROPF, 2009). Dr. Kraus, eminente microbiologista alemão do Instituto Bacteriológico da Argentina afirmou que de acordo com suas pesquisas o parasito poderia ser pouco virulento e as afirmações de Chagas poderiam ser exageradas ou infundadas, causando polêmica no meio científico.

Vale ressaltar que Chagas respondeu à altura as afirmações do médico argentino, porém, admitindo alguns equívocos, nada que comprometesse a importância dessas descobertas. Mesmo depois dessas polêmicas, Chagas continuou firme em suas pesquisas sobre o diagnóstico da doença.

Em uma entrevista, Mário Augusto de Figueiredo, chefe do 5º distrito sanitário e chefe do centro de Saúde de Divinópolis, expôs seus trabalhos, suas observações clínicas e profiláticas e declarou que estava bastante preocupado com a alta endemicidade da doença de Chagas em várias zonas que circundavam o distrito sanitário, e que iria iniciar uma intensa campanha contra esse flagelo que tão grandes prejuízos vêm causando à nossa gente (*Correio da Manhã do Rio de Janeiro*, 06 jan., 1934, p.05).

Uma reportagem que deixou todos abalados foi a que noticiava o falecimento repentino do Dr. Carlos Chagas. A ciência médica estava de luto, pois com ele desaparecia uma das figuras mais ilustres da medicina brasileira”. Veja um recorte reportagem:

Era um dos raros espíritos que conseguiram conciliar a clínica com o laboratório, a ciência com a prática, da arte de curar, tendo-se dedicado a uma e outra atividade. Por isso mesmo lhe estava reservado o destino glorioso que o fez um dos mais puros aureolas da medicina, porque foi exatamente dessa associação do clínico ao microbiologista que surgiu a obra monumental da descoberta da doença do barbeiro, e do estudo aprofundado de todas as suas manifestações clínicas (*Correio da Manhã do Rio de Janeiro*, 09 nov., 1934, p.09).

Porém, a morte de Carlos Chagas não significou o fim das pesquisas sobre a doença que leva seu nome. Na década de 1930, as polêmicas foram finalmente resolvidas. Os pesquisadores argentinos, Salvador Mazza e Cecilio Romana, detectaram centenas de casos agudos na Argentina, comprovaram que a tripanossomíase não estava restrita ao Brasil, mas atingia outros países do continente. Segundo Coura (1997), em 1935, Romana ficou bastante conhecido por sua descrição precisa do complexo oftalmo-ganglionar; este que seria o mais típico dos sinais de porta de entrada da doença de Chagas humana, essa descoberta causou um grande impacto para o conhecimento de toda área endêmica da doença de Chagas.

“As controvérsias são parte integrante da produção coletiva do conhecimento; desacordos sobre conceitos, métodos, interpretações e aplicações são a seiva vital da ciência e um dos mais importantes fatores no desenvolvimento científico” (NOWOTNY, 1975, p.93). Carlos Chagas, responsável por descrever uma das mais importantes doenças, consagrado internacionalmente, foi ganhador de vários prêmios e títulos. Porém, recebia também várias críticas, muitas vezes, de seus próprios colegas de trabalho. A polêmica maior foi causada pelo microbiologista argentino, Dr. Kraus, que estava tentando provar por meio de suas pesquisas que não existia doença de Chagas na Argentina e não concordava com o diagnóstico da doença, apontado por Chagas. Nesse sentido, surge a pergunta: quais os enganos admitidos por Chagas e em que circunstâncias?

As oposições a Chagas ficam evidentes desde 1910 quando foi escolhido para o cargo de “chefe de serviço” em Manguinhos, por meio de um processo meritocrático, deixando alguns colegas insatisfeitos. Com o reconhecimento do trabalho de Chagas, foram aumentando as insatisfações, às vezes, por motivos políticos ou pessoais. Entretanto, o processo sofreu uma reversão em 1916, com os questionamentos feitos à respeito da doença no Congresso Pan-Americano de medicina da Argentina, sobre o diagnóstico produzido por Chagas e, em especial, sobre a relação entre a doença de Chagas e o bócio, pelo cientista e pesquisador Rodolpho Kraus: “como é de imaginar, o fato produziu a mais alta sensação. Ao terminar Kraus a sua exposição, a assistência parecia absolutamente convencida da falsidade do novo tipo nosológico criado no Brasil” (A Lanterna: Jornal da Noite do Rio de Janeiro, 02 nov.,1916, p.02).

Porém, essas polêmicas atingiram o clímax em 1922, quando Afrânio Peixoto colocou em dúvida a existência da doença de Chagas, a exemplo de Kraus. Na recepção a Figueiredo Vasconcelos, Peixoto falou à Academia Nacional de Medicina em tom de ironia, elogiando Vasconcelos por não proceder como Chagas; em 1923, Figueiredo Vasconcelos afirma que “o

*trypanossoma cruzi* não foi descoberto pelo Sr. Carlos Chagas, tendo ele apenas remetido os “barbeiros” para o Instituto de Manguinhos” (Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, 17 nov., 1923, p.04).

Vale ressaltar que Chagas respondeu à altura as afirmações do médico argentino admitindo alguns equívocos, nada que comprometesse a importância dessas descobertas. Chagas se propôs a revisar seus estudos, dando mais atenção aos aspectos cardíacos e diminuindo a importância dos elementos endócrinos no quadro clínico da doença.

Posteriormente, Clementino Fraga fala na Academia Nacional de Medicina para tratar sobre as dúvidas impostas sobre o descobridor da doença de Chagas:

Pensava mesmo que o próprio Sr. Figueiredo de Vasconcelos trouxera à Academia a prova incisiva de ter sido Carlos Chagas verdadeiro descobridor do *trypanosoma cruzi*, bastando para isso a citação da conferência que Oswaldo Cruz realizou em 1913, dando a Chagas a glória da descoberta do *trypanossoma cruzi*. (Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, 17 nov., 1923, p.04).

Nesse sentido o trecho da Carta enviada pelo Sr. Dr. Bento Oswaldo Cruz ao Dr. Miguel Couto e lida pelo Dr. Clementino Fraga na Academia Nacional de Medicina, também afirma sobre o descobridor:

Não fosse o Dr. Carlos Chagas o descobridor do *trypanozoma*, só espíritos maldosos e destituídos de sentimento de verdade poderiam julgá-lo capaz de representar o tão ignóbil papel de autor de trabalhos alheios. (...) Trazemos, assim a V. Ex. o nosso depoimento que é ao mesmo tempo, um protesto profundamente magoado, ante esta disputa ingrata e odiosa, em que se procura amesquinhar a reputação de um scientista ilustre, servindo-se do nome de Oswaldo Cruz (Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, 23 nov., 1923, p.03).

No congresso médico que foi realizado em comemoração ao novo edifício da Faculdade de Medicina da Praia Vermelha, Carlos Chagas falou sobre “Formas nervosas e cardíacas da doença de Chagas (*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 12 out., 1918, p.03). Kropf (2010) afirma que apesar de Chagas ter prosseguido com seus estudos, os quais aprofundavam o caminho de investigação que privilegiava os aspectos cardíacos da doença, as polêmicas instauraram um ambiente de dúvidas e incertezas sobre o assunto e, a partir daí, os cientistas se sentiram desmotivados e a doença de Chagas teve uma queda considerável quanto às pesquisas e quanto às publicações jornalísticas. Mesmo depois dessas polêmicas, Chagas continuou firme nas pesquisas (em busca de provar suas hipóteses) até 1934, ano de sua morte.

Em entrevista dada pelo conforme o jornal *Correio da Manhã* do Rio de Janeiro (12 dez., 1938, p.16), Romaña aprofundou seus estudos sobre leishmanioses, e tripanossomas no

Instituto *Pauster* de Paris e em algumas filiais de outros países, trabalhou entre brasileiros no Instituto Oswaldo Cruz em Manguinhos e, tendo apresentado trabalhos a propósito de observações suas em torno da doença de Chagas, numa correspondência especial para a Agência Nacional, falou sobre moléstias tropicais e, em particular, sobre o mal de Chagas. O tema da entrevista foi: O “papo” não é consequência do “barbeiro” - Instituto Oswaldo Cruz, ninho dos sábios!

Estudos de Patologia Regional do Norte da Universidade de Buenos Aires, que com seus colaboradores, remoçou de forma brilhante os estudos clássicos feitos no Brasil. Especialmente a forma aguda da moléstia, recebeu, maior contingente de novos dados, não apenas em sua epidemiologia, mas também na clínica da affecção. Os novos dados em nada affectam a célebre descoberta do professor Carlos Chagas, cuja sagacidade investigadora fora capaz de fixar no intricado quadro epidemiológico de Lassance uma nova entidade mórbida e estudá-la em todos os seus aspectos científicos (*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 12 dez., 1938, p.16).

A principal contribuição dada pelo médico argentino foi a apresentação de um trabalho que descrevia a conjuntivite esquizotripanósica unilateral (inchaço no olho) como sendo um sinal característico da fase inicial da infecção chagásica, denominado-sinal de Romãña - denominação proposta por Evandro Chagas e Emanuel Dias (KROPF *et al.*, 2000).

Essa foi a primeira contribuição decisiva em torno da pesquisa sobre a doença de Chagas ou tripanossomíase americana. O processo de legitimação da doença como fato científico e socialmente validado ocorreu nos anos 30, pelo grupo de pesquisadores argentinos. Esse trabalho, do grupo Mazza, alcançou grande repercussão em 1935, por ocasião da *IX Reunião da Sociedade Argentina de Patologia Regional do Norte*, realizada na cidade de Mendoza, em homenagem a Carlos Chagas, falecido no ano anterior. Depois desse acontecimento, tão importante para a ciência brasileira, aumentou o interesse pela doença e pesquisas sobre a sua profilaxia para os cientistas do Instituto Oswaldo Cruz e alguns estrangeiros.

A transformação do Instituto Soroterápico em Instituto Oswaldo Cruz inaugurou uma nova etapa do projeto científico almejado por Oswaldo Cruz, o de dar corpo à instituição cada vez mais parecida com o Instituto *Pauster* de Paris, tornando cada vez mais importante formar especialistas e amadurecer suas linhas de pesquisa. Assim sendo, como as instituições científicas e seus colaboradores são noticiados nos jornais?

Observa-se que os jornais noticiam sempre o trabalho de Chagas e seus colaboradores, pois teve o privilégio de contar com os nomes mais representativos de Manguinhos, como Artur Neiva, Gaspar Vianna, Eurico Villela, Carlos Bastos, Rudolph Kraus e seus colegas, Rusenbuch

e Magio, Cecilio Romãna e vários outros, demonstrando que a construção histórico social da doença é um trabalho coletivo.

A história da Fiocruz se confunde com o próprio desenvolvimento da saúde no Brasil. Criado em 1900 como Instituto Soroterápico Federal na Fazenda de Manguinhos, zona norte do Rio de Janeiro, alcançou, pelas mãos do médico bacteriologista Oswaldo Cruz, grandes avanços na área da saúde, erradicando a epidemia da peste bubônica e a febre amarela do Rio de Janeiro. Viu na descoberta da doença de Chagas o grande símbolo e vitrine de seu projeto, e sugeriu que Manguinhos se transformasse num centro de pesquisa, ensino e produção no campo da microbiologia, especializado no estudo das chamadas doenças tropicais, conforme modelo do Instituto *Pasteur* (DELAPORTE, 2003, p.24).

Veja o destaque de uma reportagem da época: “Quantas doenças não deixariam de estar inscritas nos registros sanitários e nos tratados de pathologia interna, se Pasteur, ainda em nossos dias, não tivesse aberto caminho à nova ciência bacteriológica! (O Paiz do Rio de Janeiro, 21 fev., 1913, p.01). O projeto de Oswaldo Cruz foi concretizado, como veremos na citação abaixo:

Sob o nome do seu principal fundador, acaba de ser reorganizado o antigo Instituto de Manguinhos. A reforma o coloca em condições de prestar grandes serviços à sciencia e à humanidade. A recente victoria deste Instituto no Congresso de Berlim, onde obteve primeiro prêmio na Exposição de Hygiene, chamou para ele a atenção de todos os scientistas e especialmente do nosso governo. Confirmando a nomeação e honrando os esforços de seu ilustre diretor, prestou o governo justa homenagem ao mérito de um brasileiro notável (Brasil - Médico de São Paulo, 08 fev., 1912, p.149).

Não há como fazer essa análise sem lembrar que a doença de Chagas foi descoberta num contexto em que um grupo de cientistas que trabalhava nesse Instituto, foi enviado por Oswaldo Cruz, então diretor, a acompanhar a expedição que construía a Ferrovia Central do Brasil. Durante o período de investigações de Chagas sobre o Tripanossomíase americana no município mineiro de Lassance, obteve a colaboração de vários colegas para estudos relacionados ao vetor, ao parasito e seus reservatórios, à patogenia, ao quadro clínico e ao diagnóstico da doença: Artur Neiva forneceu informações detalhadas sobre as características da espécie mais comum em Lassance, sendo uma contribuição decisiva para os conhecimentos iniciais sobre o ciclo evolutivo do *trypanossoma cruzi* no vetor, também conseguiu classificar outras espécies de barbeiros e pesquisou mecanismos de transmissão da doença por meio das fezes do inseto (KROPF *et al.*, 2000).

Gaspar Vianna foi o responsável pelos trabalhos de anatomia patológica das pesquisas de Chagas, assim surgiram as primeiras observações sobre a ação do *T. Cruzi* no tecido cardíaco, aspecto muito relevante nos estudos sobre a doença:

Incumbido pelos Drs. Oswaldo Cruz e Carlos Chagas de fazer o estudo histopatológico da entidade mórbida humana pelo último descoberta, tive ocasião de pesquisar, não só em material humano, como em tecido de animais experimentalmente para este fim infestados, as lesões produzidas pelo flagelado.

Verificamos, além das reações inflamatórias, evolução do protozoário no interior das células do organismo, quer humano, quer animal, principalmente do tecido muscular, cardíaco, nervoso e glandular. Os parasitas intra-celulares, a princípio, apresentam forma redonda, com núcleo e blefaroplasto, multiplicando-se por divisão binária e adquirindo posteriormente o flagelo. Estas pesquisas levaram-nos a fazer comparar ativamente estados hist.-pathologicos em animaes infestados por outros *trypanossomas* (Brasil-Médico de São Paulo, 08 fev., 1912, p.01).

Os trabalhos de Vianna foram ampliados também por Carlos Bastos e Margarino Torres, estes estudos facilitaram a compreensão das formas de reprodução do *T. Cruzi* nos organismos vertebrados e da patogenia da doença, isto é, seu processo de evolução (KROPF *et al.*, 2000).

Outra importante contribuição no diagnóstico da doença de Chagas veio dos pesquisadores César Guerreiro e Astrogildo Machado (1913), que utilizaram o método sorológico que ficou conhecido como reação de Guerreiro e Machado, que resultava no diagnóstico da infecção na fase crônica. Emille Brumpt propôs a aplicação do xenodiagnóstico<sup>24</sup> para a doença de Chagas (1914), sendo uma importante contribuição (KROPF *et al.*, 2000). Os estudos sobre a forma cardíaca foram aprofundados pelo próprio Chagas e por alguns de seus colaboradores, sobretudo Eurico Villela e, a partir de 1930, Evandro Chagas. Enfim, teve a colaboração, não menos importante, dos sanitaristas que denunciaram as precárias condições em que viviam os habitantes do interior. Sem esquecer a frase emblemática de Miguel Pereira “O Brasil é um imenso hospital”.

Em discurso na Academia Nacional de Medicina, realizada para exposição de sua descoberta e recebimento do diploma de membro titular dessa academia, Carlos Chagas enaltece o Instituto e a colaboração de seus colegas. “A glória de sua descoberta cabia ao Instituto de Manguinhos, instituição a que rende verdadeiro culto, salientando não só o trabalho grandioso de seu ilustrado mestre, Dr. Oswaldo Cruz, bem como o de diversos colegas” (Correio da Manhã do Rio de Janeiro, 27 out., 1910, p.02).

---

<sup>24</sup> Xenodiagnóstico é um método diagnóstico usado para documentar a presença de um patógeno causador de uma doença infecciosa pela exposição de material infectado a um vetor e então examiná-lo para a detecção do micro-organismo.

Em nota sobre a importância desse Instituto na área da medicina experimental, foi ressaltada a importância do trabalho de Chagas como discípulo de Oswaldo Cruz, dizendo que conseguiu voar tão alto na área da ciência, sem buscar reconhecimento pessoal, formando outras personalidades que também se destacaram e que Carlos só teria que se orgulhar do mestre. A nota segue dizendo que Cruz e Chagas foi uma união perfeita, por isso Oswaldo Cruz o chamava de discípulo, pois se dedicou à ciência com a mesma dedicação de seu mestre (Jornal *Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 09 nov., 1915, p.02). Esse mesmo jornal e a prensa Médica Argentina (13 out. 1916, p.02) divulgaram o reconhecimento do cientista brasileiro e notícia que Carlos Chagas, assistente do Instituto Oswaldo Cruz, membro da Academia de Medicina do Brasil, conhecido em todo o mundo científico, representou o Brasil no Congresso reunido em Buenos Aires e foi o ganhador do prêmio *Schaudimm*<sup>25</sup>. Sobre esse fato, o Dr. Oswaldo Cruz, diretor do Instituto, enviou ofício ao ministro do Interior, constando o seguinte comunicado:

Tenho a viva satisfação de levar ao conhecimento de V. Ex. Dr. Carlos Chagas, chefe de serviço neste Instituto, foi conferido a “Medalha Schaudimm”. Julgo-me no dever de levar o facto ao conhecimento de V. ex., por importar ele na consagração universal do valor da memorável descoberta feita pelo nosso patrício (Correio da Manhã do Rio de Janeiro, 29 jun., 1912, p.04).

Os jornais apontam o reconhecimento dos profissionais desse Instituto pelos cientistas estrangeiros e a possibilidade de professores belgas aperfeiçoarem os estudos de doenças tropicais, se tivessem o consentimento do Dr. Chagas, então substituto de Oswaldo Cruz. Foi divulgada também a inauguração dos pavilhões da Saúde Pública e do Instituto Oswaldo Cruz representando os mais importantes trabalhos relativos à higiene, à medicina experimental. Percebe-se então a importância do Instituto de Manguinhos que contava com profissionais sérios e competentes em prol da saúde do Brasil (A *Noite* do Rio de Janeiro, 07 nov., 1922, p. 07).

A descoberta do agente do impaludismo e seu ciclo que valorizou as regiões quentes, a obra higiênica de Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, a doença de Chagas que mostra que o Instituto Oswaldo Cruz surge no Rio de Janeiro como um movimento tutelar simbólico e, ao mesmo tempo, como uma instituição científica gloriosa. Também foram temas de conferências (O *Jornal do Commercio* do Rio de Janeiro, 12 ago., 1928, p.11).

---

<sup>25</sup> Prêmio *Schaudinn*, conferido a cada quatro anos pelo Instituto de Doenças Tropicais de Hamburgo (Alemanha) à mais significativa contribuição em protozoologia.

Foi noticiada a primeira conferência do professor Caullery, tratando da importância do Instituto Oswaldo Cruz (Jornal do comércio do Rio de Janeiro, 12 de ago., 1928, p.11); uma reportagem sobre o professor Cecílio Romãña comenta em uma entrevista sobre sua temporada de pesquisa no Brasil e diz que “O Instituto Oswaldo Cruz é o Ninho dos sábios. (O *Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 12 ago., 1938, p.16).

Segundo Benchimol e Teixeira (1993), o Instituto Oswaldo Cruz, desde sua criação, não se ocupou com suas ações apenas no Distrito Federal, mas ainda na primeira década do século XX foram desenvolvidas ações sanitárias em vários portos e nos estados de São Paulo, Minas Gerais e na Baixada Fluminense. O combate aos surtos epidêmicos das doenças como a febre amarela, a peste bubônica e a varíola, e as intervenções nos centros urbanos foram seguidas pela campanha a favor do saneamento rural e pela centralização dos serviços de saúde com a criação de um ministério próprio (HOCHMAN, 2013).

Percebe-se que na década de 1920, a luta pelo saneamento básico no Estado de Minas Gerais ganha mais representatividade e o reconhecimento da importância do cientista Oswaldo Cruz e do Instituto que leva seu nome, para a ciência brasileira, com reconhecimento de cientistas estrangeiros. Na análise desse curto período, percebe-se que o Instituto sempre fez parte da história da saúde do país, participou com expedições científicas em grande parte do país e foi uma peça importante para Criação do Departamento Nacional da Saúde Pública (1920). Sobre a importância de Manguinhos, Monteiro Lobato faz o seguinte comentário: “A salvação está lá. De lá tem vindo, vem, e virá a verdade que salva - essa verdade científica que sai nua de arrebiques do campo do microscópio” (LOBATO, 1956, p.243-244).

### **2.5.6 Doença de Chagas: um problema sócio-político-cultural**

A descoberta da doença de Chagas no norte de Minas Gerais, provocou um debate importante sobre a necessidade de saneamento do interior do país, a luta pela reforma sanitária era tema discutido entre os profissionais, na imprensa e no Legislativo. Por outro lado, alguns trabalhadores das ferrovias se negavam ao tratamento que lhes eram oferecidos pelos médicos do Instituto Oswaldo Cruz. A realidade é que habitantes do interior, em sua grande maioria, apresentavam-se com alguma moléstia como doença de Chagas e outras existentes na época. Por outro lado, não recebia nenhuma assistência por parte das autoridades públicas.

A afirmação de vários autores de que a expedição científica comandada por Neiva e Penna foi uma das mais importantes no sentido de avaliar as condições epidemiológicas e sua

relação com as condições de vida e de trabalho. Concordavam com Chagas de que a doença por ele descoberta estava em todo interior do país. Mas afinal, em suas reportagens, os jornais relacionavam a doença de Chagas com uma região do interior do país? Era colocada como um problema que atrapalhava o desenvolvimento dos espaços de produção, ao atacar a saúde e energia do trabalhador?

Expressa como “doença do sertão”, a doença de Chagas particularizava a ideia de “doença tropical” como “doença nacional” (KROPF, 2010, p.262). Essa afirmação vem de encontro com as ideias dos médicos sanitaristas que, desde a descoberta da doença de Chagas e as expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz, iniciaram as cobranças pelo saneamento rural, pois acreditavam que a falta deste era a causa das doenças. A região de incidência da doença de Chagas era considerada também naqueles intensos debates desenvolvidos por médico pesquisadores como sendo “Um sertão caracterizado pelo atraso, pelo abandono e, naturalmente, pela doença” (LIMA, 2013, p.141). Era essa a imagem do interior do país, percebida e expressa na fala de Clementino Fraga<sup>1</sup> quando de sua visita a Lassance:” Trata-se de uma vasta região sertaneja no norte de Minas, onde a condição mórbida dominante é a *Schicotryponose* ou moléstia de Chagas. (...). (*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 20 nov., 1910, p.02).

Numa conferência realizada na Academia Nacional de Medicina em 1911, após a fala de Carlos Chagas, foram apresentadas as repercussões e deduções de seu trabalho sobre o “barbeiro” pelo Instituto Oswaldo Cruz, afirmando que dependeria do interesse do governo o futuro do nosso Brasil:

Que raça degenerada vai ser a dos sertanejos, do nosso imenso país, se não forte e inteligente não puzer um paradeiro prompto às devastações que a endemia descoberta pelo Dr. Carlos Chagas produz pelos Estados de Minas Gerais, S. Paulo, Bahia e Mato Grosso?

Que trabalho produtivo se pode esperar de homens, já inválidos nos albôres da vida com a fibra cardíaca atingida e profundamente lesada, com o systema nervoso embotado?

Que progresso será o de um povo de endemaciados, morbidamente pálidos de glanglias enfartadas, de inbecis? (*O Paiz* do Rio de Janeiro, 08 ago., 1911, p.03).

Ainda em 1911, quando aconteceu a segunda conferência na Academia Nacional de Medicina, o sertão e a nova entidade mórbida estiveram presentes pela dramaticidade dos próprios enfermos, trazido de Lassance (KROPF, 2010). O tema dessa conferência também foi destaque nos jornais: ‘O país doente’ fez-se mostrar ao chefe das nações, que, como noticiou a

imprensa, “impressionou-se vivamente com o que viu” (Correio da manhã do Rio de Janeiro, 11 agos.,1911, p.03).

A década de 1920 foi marcada, em um primeiro momento, pela luta de Belisário Penna em defesa do saneamento em Minas Gerais, o qual afirmava que a população mineira era castigada pelas verminoses, pelo impaludismo e doença de Chagas, além de tuberculose, *sypphilis* e outras moléstias. Depois da afirmação de que as verminoses se encontram espalhadas em todas as regiões, chegou-se à conclusão de que o problema sanitário dependia de todos os problemas nacionais e que o saneamento rural seria a chave para a resolução desses problemas (O Jornal do Rio de Janeiro, 20 jul., 1920, p.1). Segundo Kropf (2006), o movimento sanitaria realçou a tripanossomíase como “doença do Brasil”, que surgiria como símbolo da ciência que o “curaria”, ajudando a reforçar as alegações de Kraus e dos argentinos de que a doença se restringia ao Brasil, contrariando as ideias de Carlos Chagas e dos partidários da campanha pelo saneamento rural.

O contato dos cientistas de Manguinhos com o Brasil do Interior seguiu o percurso trilhado por outros atores sociais, como os engenheiros que lideravam a construção das ferrovias. Em geral, os médicos desempenhavam importante papel em trabalhos dessa natureza, especialmente na profilaxia da malária, problema frequente e pano de fundo em todos os registros das missões destinadas a conhecer e integrar os sertões (LIMA, 2013, p.133).

Oswaldo Cruz foi contratado para realizar a profilaxia da malária e, devido às dificuldades enfrentadas, o sistema de profilaxia era orientado como obrigação de trabalho, pois a doença atrapalha o desempenho dos trabalhadores em suas funções:

O sistema e combate à doença era orientado pela visão das medidas profiláticas como obrigações de trabalho. Por isso, o cientista (Oswaldo Cruz) justificava desconto de salário para os trabalhadores que não as seguissem e um sistema de gratificações para quem ficasse três meses sem acesso febril de impaludismo (LIMA, 2013, p.134-135).

O cenário desolador em que os sanitaristas descrevem com um número alarmante de portadores da doença de Chagas e sem a menor assistência por parte do governo. Em seu relatório Artur Neiva relembra que tinha encontrado as populações “dos geraes (...) vivendo ao Deus dará (...)” (NEIVA, 1917, p.23). Em vista disso, os jornais da época relacionavam a doença à pobreza, à falta de higiene e à salubridade? Ao fazer isso, estariam caracterizando negativamente os doentes e a população do interior?

De acordo com Lima (2013), em 1912, três expedições lideradas por cientistas do Instituto Oswaldo Cruz percorreram, por requisição da Inspetoria de Obras contra a seca, o Vale

do São Francisco, Nordeste e do Centro-Oeste brasileiros, com objetivo de fazer um levantamento das condições de saúde das populações locais. A terceira, considerada uma das mais importantes, foi liderada pelos médicos Belisário Penna e Arthur Neiva (1916), que durante nove meses percorreram o Nordeste e parte do estado de Goiás, fazendo levantamento amplo, com fotografias e relatórios da flora, fauna, das doenças, condições de vida da população. Apontando a doença como principal problema para o progresso das regiões, resultado do isolamento, abandono, resultando na ausência do sentimento de identidade nacional, iniciando-se o movimento sanitarista rural na Primeira República. “Na concepção do movimento sanitarista da Primeira República, havia a ideia de que, com os recursos e higiene, era possível encontrar um caminho para os dilemas da nacionalidade brasileira, vista como fragilizada pelas doenças” (LIMA, 2013, p.179).

Ainda de acordo com esse mesmo autor, até o início do movimento sanitarista a população do interior era vista de forma negativa, pois a doença causada pelo abandono, falta de higiene e de salubridade tornava o homem do interior improdutivo pela força da doença. Nesse sentido Monteiro Lobato criou a caracterização “Jeca Tatu” para representar o caipira indolente, com ênfase “negativa” ao homem doente acometido pela malária e pelas verminoses. Após Monteiro Lobato aderir à campanha de saneamento rural, passa-se a acreditar que as doenças poderiam ser curáveis e evitadas por meio do saneamento rural. Assim, o personagem do Jeca Tatu poderia ser transformado, ao passar a acreditar na ciência médica: “O caipira não ‘é’ assim. ‘Está’ assim” (LOBATO, 1956, p. 285). Jeca Tatu abandona seu papel de “qualidade negativa” e passa a ser referência de brasileiro: “Meninos: nunca esqueçam desta história; e, quando crescerem, tratem de imitar o Jeca” (LOBATO, 1956 b, p. 340).

Outra observação feita na análise dos jornais sobre a doença de Chagas é que raramente é mencionada como “doença tropical”, porém é mencionada como doença de região de clima quente. “A descoberta do agente do *impalludismo* e doença de Chagas e do seu *cyelo* foi destarte um acontecimento especial para a valorização das regiões quentes” (Jornal do Comércio do Rio de Janeiro, 12 ago., 1928, p.11), como referência à raça apresenta-se o seguinte comentário:

Vivemos no mundo da lua - diz Monteiro Lobato (1919) - somos desgraçados. “Jecas Tatus”: Vivemos vegetando na mais completa inconsciência, alheios e indifferentes ao estado de depauperamento que oprime o povo, minando eles as energias da raça (*A Província* do Pernambuco, 23 out., 1919, p.01).

Em entrevista, o Sr. Dr. Londolpho Lage, fala sobre o problema do saneamento básico do sertão, “a malária, a ancilostomíase, a doença de Chagas devastam o interior. É claro,

portanto, que o saneamento dessas zonas é indispensável” (*Pharol* de Minas Gerais, 18 nov., 1916, p.01). Portanto, indiretamente é vista como doença tropical. O professor Miguel Pereira, depois de analisar as precárias condições de saúde no interior do Brasil, em discurso polêmico, disse que o “Brasil era um imenso hospital”, e explica:

Devastada de norte a sul por doenças endêmicas que destroem o indivíduo e corrompem a raça, a terra brasileira-será em breve despojada de seus legítimos possesores, se não convencerem os dirigentes da nação que é preciso cuidar quanto antes de salvar o homem brasileiro da ruína que o ameaça (*Jornal Correio da Manhã* do Rio de Janeiro, 01 de nov., 1916, p.02).

Esse discurso de Miguel Pereira a favor do saneamento no interior do Brasil, se tornou um emblema da campanha entre os cientistas do Instituto Oswaldo Cruz (*Correio da manhã* do Rio de Janeiro, 24 nov., 1916, p.02). Conforme divulgações dos jornais, os cientistas denunciavam o atraso do sertão, as precárias condições de saúde, a falta de saneamento rural, resultado do descaso do governo:

Por iniciativa própria aqueles habitantes serão incapazes de sair da grande pobreza em que vivem, o espírito de iniciativa é pequeno, e esse mesmo, anula-se diante do isolamento em que jazem (NEIVA; PENNA, 1999, p. 175).

Em 1919, no *Relatório do Ministério da Justiça* do Rio de Janeiro (p.1023), apresenta o decreto de nº 13.538 de 09 de abril de 1919, que reorganiza o Serviço de Prophylaxia Rural, sobretudo as três grandes endemias do campo: uncinariose, impaludismo e doença de Chagas; no final de 1919, alguns políticos começaram a projetar o saneamento tão necessário à população rural. José Bonifácio<sup>26</sup>, em uma fala ao *Jornal A Província de Pernambuco* afirma:

Sanear o Brasil é nosso problema máximo.  
Hoje nosso problema máximo é sanear o Brasil! Sem homem sadio e forte nada existe - nem lavouras, nem indústrias, nem comércio!  
Sanear o Brasil, diz Belisário Penna, é povoá-lo, é enriquecê-lo, é moralizá-lo!  
(José Bonifácio, 1919. *A província de Pernambuco*. 23 out., 1919, p.01).

Nos artigos jornalísticos nota-se também uma perspectiva nacionalista na doença de Chagas, que várias vezes é expressa como doença de uma dada região, como por exemplo: Trata-se de uma zona sertaneja ao norte de Minas (...); frisaram a dizimação das populações

---

<sup>26</sup>José Bonifácio - a Marinha de Guerra, entre os anos de 1919 e 1923, organizou uma campanha que percorreu a costa brasileira, ficou conhecida como a missão do cruzador José Bonifácio. Os objetivos declarados dessa campanha, a princípio, eram a realização de estudos científicos no litoral, nas águas brasileiras, o saneamento do litoral, a organização dos pescadores em colônias, a conversão deles em reserva militar da Armada Nacional e a nacionalização da pesca.

inteiras de Minas, Goiás e São Paulo, devastadas de norte a sul por doenças endêmicas que destroem o indivíduo e corrompem a raça, a terra brasileira. Além de citarem regiões do Brasil, algumas reportagens citam o Brasil como país de pessoas doentes, principalmente no interior, condições em que essas pessoas vivem, o perfil de seus portadores etc. Enfim, nota-se que os sanitaristas consideravam a doença de Chagas, como uma doença do Brasil, não apenas por ter sido descoberta por um brasileiro, mas pelas condições de abandono e doença impostas aos habitantes do interior.

## **2.6 Para além da ciência: a percepção do sujeito chagásico sobre a doença**

A história das representações de saúde e doença foi sempre pautada pela inter-relação entre corpos dos seres humanos e as coisas e os demais seres que o cercam (SEVALHO, 1993). Entende-se, então, que o corpo não é apenas uma entidade biológica, mas um fenômeno cultural e histórico. De acordo com as experiências que vão ocorrendo, a historicidade do corpo faz com que aconteçam modificações e nossos gestos adquirem novos significados. E, por meio desses gestos, conseguimos expressar vários desses símbolos e esconder outros, formando assim a linguagem do corpo; o corpo sempre se reorganiza. E por ter espacialidades e temporalidades próprias, cada corpo adquire percepções conforme o mundo que lhe é específico (MENDES E NOBREGA, 2004).

Quanto à doença, Revel e Peter afirmam que é um elemento de organização e desorganização e de reorganização social. Segundo esses autores:

Para a clínica, o corpo torna-se o espaço neutro que se abre à observação e ao saber. Enfim, liberado de sua história particular, é um objeto, no entanto, às margens da clínica, uma inquietação, ressurgente sempre, multiforme, e lembra ao médico que seu parceiro verdadeiro não é a doença, nem a humanidade, porém o homem doente (REVEL; PETER, p. 145).

“Quando se considera a doença como um aspecto da vida e da história humana, ela estabelece uma interlocução com os elementos que constituem as identidades dos sujeitos enfermos” (BATISTA, 2017, p.114). Le Golf (1985) afirma que, analisando historicamente os males que afetam a saúde, verifica-se a possibilidade de uma história de sofrimento, que consegue unir o terror dos sintomas ao pavor do sentimento de culpabilidade pessoal e coletiva. Para Moore: “As percepções humanas do sofrimento e suas causas mudam historicamente junto com a capacidade de lidar com a miséria, capacidade esta que reflete recursos culturais, sociais e tecnológicos específicos” (MOORE, 1987, p.30).

Revel e Peter (1995) afirmam que os historiadores tentam trabalhar com seriedade em uma de suas operações, aquela que diz respeito à doença, procurando enumerar, contar, estabelecer quadros, no que diz respeito a alimentos, a profissões, às paixões, às imagens, à vida e à morte, em que tudo parece ser contável. Porém, nem a “contagem, nem a restituição dos fatos mórbidos no tempo é capaz de fazer deste um objeto histórico (...), porém o atributo, que no espaço neutro do quadro sócio gráfico vem qualificar o homem que tem fome, trabalha e morre o suporte abstrato de qualidade gerais” (REVEL; PETER, 1995, p.142). O corpo não diz outra coisa “senão sua impossibilidade de dizer, porém que faz falar um mudo, não o corpo, o ausente da linguagem, o local do desejo e da infelicidade” (REVEL; PETER, 1995, p. 141).

Para o historiador, o que interessam, ao trabalhar a Doença de Chagas no âmbito da pesquisa histórica, são os impactos causados pelas enfermidades nas sociedades, fazendo com que os saberes e poderes elaborarem estratégias para combatê-las e, simultaneamente, observar e analisar a relação da sociedade na aceitação ou não dessas estratégias (LIMA; JUCA, 2017). Sobre as representações de saúde e doença, Herzlich (2005) afirma que “por ser um evento que modifica às vezes, irremediavelmente, nossa vida individual, nossa inserção social e, portanto, o equilíbrio coletivo, a doença engendra sempre uma interpretação complexa e contínua da sociedade inteira” (HERZLICH, 2005, p.66).

(...) a doença de Chagas, e a tuberculose sem o espalhamento das epidemias, são mais terríveis do que elas, matam, por ano, mais do que as guerras mais mortíferas. Do organismo tiram todas as forças, degeneram a raça e o indivíduo prostrado não tem ânimo de dar um passo (POTSCH, 1923, p.184).

Do ponto de vista do sujeito (o homem), há duas condições distintas em relação à doença: a condição de ser sujeito a ser passível de ser sujeito-da-doença, isso significa que o indivíduo está dentro das normalidades de acordo com o saber médico. Entende-se então que todo indivíduo é passível a ser sujeito-da-doença. A segunda condição é a de “tornar-se doente” é temporário: passei muito mal, mas agora estou bem. “Estou doente” acontece aí a mudança em que o sujeito passa a ser sujeito-da-doença, isso acontece do ponto de vista do indivíduo, através de várias complicações decorrentes desse “sentir-se mal”; “Sou doente” depende do diagnóstico médico - exames clínicos, laboratórios e outros - do ponto de vista do indivíduo, de acordo com que o médico explicar, esse “sentir-se mal” pode ser uma cardiopatia, uma nefropatia, condição em que o indivíduo diz : sou cardíaco, sou renal, sou diabético, quase como cartão de apresentação: “Sou paciente” ser doente remete a uma situação de marginalidade, de

diferença, se a disfunção se refere a uma modificação orgânica, o próprio corpo sente a inadequação e o indivíduo se sente impossibilitado de seguir suas atividades e daí as consequências são imprevisíveis (HERZOG, 1991).

Para exemplificar o termo “Sou paciente” analisou-se a segunda entrevista de um paciente chagásico dentro do texto “Narrativas da doença de Chagas no Ceará: apontamentos iniciais” (LIMA; JUCÁ, 2017, p.232-235) foram retirados fragmentos dessa entrevista para melhor entender o “adoecer de Chagas”.

O sujeito dessa entrevista descobriu ser portador da Doença de Chagas ao tentar fazer uma doação de sangue, porém visualizada não somente como vítima de uma doença indesejada, mas como agente consciente de suas ações, na forma de tratamento a que é submetido. Com esse episódio, inicia-se uma história de busca do sujeito-doente aos recursos que hoje nos são oferecidos pela medicina. “Quer se tentar expor aqui as dificuldades, o preço e o objetivo de uma história da doença que não seja a história de outra coisa, ou que, para melhor dizer, não evite o seu objeto” (REVEL; PETER, 1995, p.142). *Um dia ao acordar constatei estar com o rosto sujo de sangue e “lá havia muito barbeiro”* (LIMA; JUCÁ, 2017, p.232). Percebe-se que o paciente já tinha um conhecimento sobre as consequências da picada do barbeiro, o chamado senso comum. Para Revel e Peter (1995, p.142) a medicina, antes de se ter tornado uma técnica, no seu nascimento, unia a doença e a experiência singular do doente”.

Nesse sentido, “o conhecimento acadêmico é inegável, porém o profissional precisa dar atenção à sabedoria de seus pacientes que talvez sejam mestres nas experiências de vida” (LIMA; JUCA, 2017). *A situação foi piorando, e com o coração crescendo fui encaminhado ao hospital do coração, e “as crises aumentavam, com dores no peito, falta de ar”* (LIMA; JUCÁ, 2017, p.232). Quando são citados os sintomas, pode-se notar que o paciente já possuía domínio do conhecimento sobre sua própria doença.

Isso vem de encontro com as teorias de Revel e Peter (1995, p.145) de que, para a clínica, o paciente (corpo) passa a ser sujeito à observação, como exames os mais variados, neutralizando o paciente. Porém, quando o profissional observa os conhecimentos e experiência de vida do paciente, ele percebe que seu parceiro verdadeiro é o homem doente, e não a doença ou a humanidade. *Depois de várias internações, fui submetido a um transplante “passei por um princípio de rejeição “voltei à mesa de cirurgia, numa outra intervenção que durou sete horas* (LIMA; JUCÁ, 2017, p.232-235).

Dessa forma, nas palavras de Canguilhem (2006, p.10) “a doença é uma reação generalizada com intenção de cura” isso explica por que o paciente não é mais aquele ser passivo como na antiguidade, sempre busca os recursos terapêuticos, os mais modernos para restauração das forças vitais do corpo. “*Eu nasci católico e quero terminar meu resto de vida católico*”; “*Fiz um voto a São Francisco de Canindé onde fui trajado com o traje de São Francisco*” (LIMA; JUCÁ, 2017, p.233).

Nota-se que a fé, torna o paciente otimista frente à doença. Aqui, o paciente une a crença nos preceitos religiosos e a confiança na ação dos médicos e enfermeiros. Isto é costume das concepções antigas e os saberes contemporâneos. “*Não acho que a doença foi um castigo de Deus, aconteceu por que tinha que acontecer*” (LIMA; JUCÁ, 2017, p.233), certos fatores relacionados ao caráter religioso, como castigos divinos e/ou maldição, atualmente ainda são representações de saúde e doença, confirmando permanências culturais (SEVALHO, 1993). Porém, no caso dessa pessoa entrevistada, percebe-se que é mais bem informada, unindo a fé ao saber médico. O desejo de recuperação pesava mais que o “*prazer momentâneo de uma dose de cachaça, de uma tragado de cigarro ou mesmo do uso do cachimbo*” (LIMA; JUCÁ, 2017, p.234). Nesse sentido, Revel e Peter (1995) apontam que o desejo do corpo é retraído na medida que levamos em consideração a prudência e até mesmo a necessidade de viver sob os moldes da sociedade.

## CAPÍTULO 3

### RESULTADOS - PROJETO POPULARIZA CIÊNCIA NA ESCOLA: CIÊNCIA, ESPAÇOS DA CIÊNCIA E DOENÇA DE CHAGAS

#### 3.1 Introdução

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) foi estabelecida por decreto em 09 de junho de 2004 e é realizada, desde então, no mês de outubro. Promovido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), por meio do Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia, o evento preconiza:

Aproximar a Ciência e Tecnologia da população, promovendo eventos que congregam centenas de instituições a fim de realizarem atividades de divulgação científica em todo o País. A ideia é criar uma linguagem acessível à população, por meios inovadores que estimulem a curiosidade e motivem a população a discutir as implicações sociais da Ciência, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre o tema (MCTIC, 2019, p.01).

O ambiente escolar oferece um cenário favorável à popularização da ciência, pois permite retratar diversas situações sociais e ambientais da comunidade, estabelecendo um elo entre o conhecimento que o aluno traz consigo e o conhecimento dito científico com uma linguagem acessível ao entendimento do aluno.

A responsabilidade maior que temos, acadêmicos e cientistas, é a de educar. Para entender e transformar o mundo. Para torná-lo mais justo e igualitário. Se procuramos o novo, é para contá-lo aos nossos alunos, próximos ou distantes, e ensinar aos jovens como conservar viva a chama da curiosidade. Construir com eles imagens do que nunca se tinha visto ou pensado (CANDOTTI, 2002, p.21-22).

Ainda Segundo Candotti (2002), além da nossa responsabilidade de educar e conservar viva a chama da curiosidade, há a necessidade de atualização dos conteúdos, para que sejam apresentados de uma forma simples, e que venha fazer sentido para o aluno, com maior utilização de aulas práticas, que levem em conta a realidade local em que o aluno vive.

É de extrema importância o papel do professor, no sentido de orientar e buscar desenvolver nos estudantes competências e habilidades dos conhecimentos científicos, para que sejam capazes de compreender informações disponibilizadas em todos os meios de comunicação. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontam nessa direção quando explicitam que:

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações (...). Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, *sites* da *Internet* ou notícias de jornais (BRASIL, 1999, p.27).

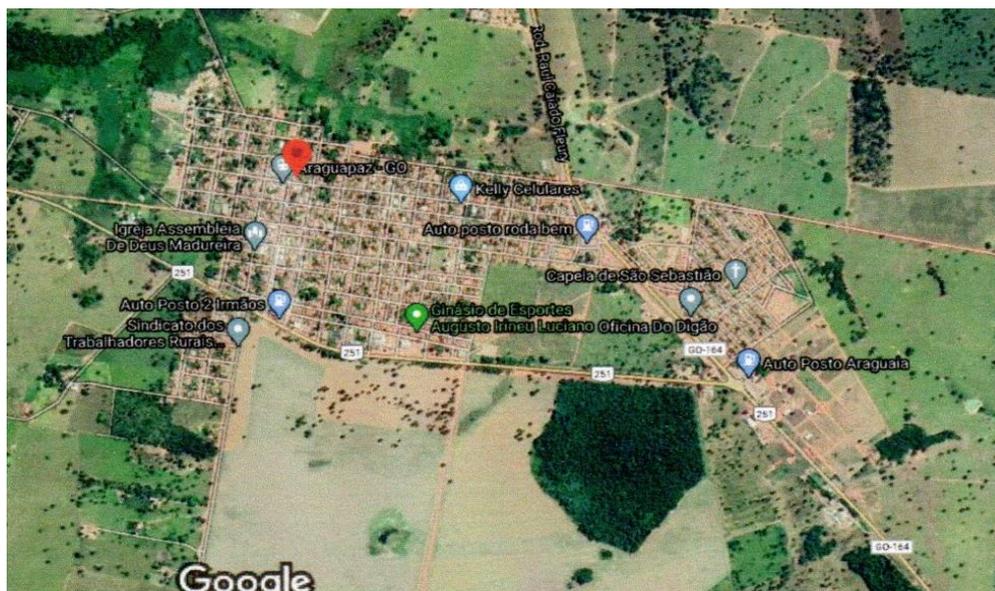
Essa preocupação ultrapassa o âmbito nacional, pois, o *site* da UNESCO pauta várias ações e, no Brasil, dentre as ações no item Ciências Naturais, encontramos a apresentação da Educação Científica:

O grande desafio do país é fazer com que os investimentos realizados no ensino de ciências cheguem cada vez mais de forma homogênea à população e possam efetivamente melhorar a sua qualidade de vida. [...]

A UNESCO tem importante papel a desempenhar no avanço da educação científica, e também na política de Ciência e Tecnologia. Particularmente, iniciativas devem ser implementadas com vistas a fortalecer o ensino científico nas escolas do ensino fundamental e médio (UNESCO, 2019, p.01).

A escolha pelo tema Ciência, Espaços da Ciência e Doença de Chagas (APÊNDICE A), se deu pela necessidade de aprofundar os conhecimentos científicos dos 31 alunos da turma 2º ano “A” do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva no município de Araguapaz-GO e, a partir desse tema importante a ser tratado, foi possível colaborar para popularização das ciências na escola e em toda comunidade escolar.

**Mapa 1.** Localização Geográfica do Município de Araguapaz-GO via satélite – fevereiro de 2021.



Fonte: Google Maps (2021).

Nesse sentido, o Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás apresenta para o 2º ano do ensino médio, 4º bimestre o seguinte:

Expectativa de aprendizagem: (...) distinguir as principais doenças degenerativas ocupacionais e as causadas pelo uso de drogas, correlacionando-as ao meio ambiente, à qualidade de vida e medidas profiláticas.

Eixo temático: Diversidade de vida

Conteúdo: Anatomia, Fisiologia Humana e patologias correlacionadas (GOIÁS, 2012, p.358).

Portanto o tema do projeto teve sua escolha com base no currículo e por ter alguns alunos que estudam no Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva, no município de Araguapaz-GO, oriundos de acampamentos e/ou assentamentos e que ainda não possuem casa de alvenaria, vivendo em ranchos de pau a pique cobertos com plástico e sem condições sanitárias necessárias, ambiente propício para proliferação de doenças. Também há na cidade alguns moradores antigos, que moraram por vários anos em casas de adobe ou ranchos, justificando assim o desenvolvimento do projeto com essa turma. Por isso o interesse pela questão, pois, de acordo com o SINAN<sup>27</sup> ainda existem casos de doença de Chagas no município, notificados pela Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de Araguapaz-GO.

<sup>27</sup> SINAN- Sistema de informação de Agravos de Notificação <<https://sinan.saude.gov.br/sinan/login/login.jsf>>. Acesso em: 18/08/2019.

**Mapa 2** - Localização Geográfica dos assentamentos no Município de Araguapaz-GO via satélite –fevereiro 2021.



**Fonte:** *Google Earth* (2021).

O mapa acima apontou a localização dos assentamentos no município de Araguapaz-GO. De acordo com o *site* do INCRA (sobre os assentamentos em Goiás), o município conta com oito assentamentos, com um total de trezentas e seis (306) famílias assentadas e distribuídas. Esses assentamentos foram criados entre outubro de 1986 e novembro de 2017: Tesouras (11 famílias), Balaio (25 famílias), Goiabal (10 famílias), Arca (16 famílias), Goianão (36 famílias), Santa Anna (101 famílias), Taquaral (23 famílias), Serra Verde (27 famílias) SHEKINAH (24 famílias); Santa Luzia (19 famílias), Santa Dica II (14 famílias)<sup>28</sup>. Esses assentamentos têm realidades diferentes quanto às condições sanitárias, sendo que na Serra Verde, Balaio, Goianão, Arca e Taquaral ainda possuem algumas casas de taipa ou ranchos, uso de privadas (sanitário conjugado com fossa séptica) e uso água de cisterna ou do córrego.

<sup>28</sup> <<https://incragoias.wordpress.com/distribuicao-dos-assentamentos-no-estado-de-goias/#noroeste>>. Acesso em: 19/03/2021.

Os assentados ainda não conseguiram se instalar com todas as condições sanitárias adequadas, devido às dificuldades econômicas. Esses dados são informações da própria autora, que conhece a região, e de depoimentos dos alunos que vivem no local.

No dia 06 de junho de 2006, o Ministério da Saúde do Brasil recebeu a Certificação Internacional de Eliminação da Transmissão da Doença de Chagas pelo *Triatomainfestans*, conferida pela Organização Pan-Americana da Saúde (TROPICAL, 2006, p.01). Por representar apenas uma eliminação (temporária) da transmissão da doença pelo *T. infestans*, é necessário que se tome medidas de controle e vigilância para que se mantenha essa interrupção.

Para Reis *et al.* (2006), o professor deve proporcionar momentos para que o estudante consiga se libertar da visão deformada da ciência e dos cientistas que é ofertada pelos diversos meios de informação e se aproximar cada vez mais da real produção científica. Com isso, o aluno poderá perceber que a ciência não é feita somente em laboratórios por grandes cientistas com jaleco branco e envolta por vidrarias.

Assim, é de fundamental a importância o papel do professor em buscar diversas maneiras de levar o aprendiz a compreender que a atividade científica não é individual, mas coletiva.

Nesse sentido, a abordagem histórica da doença de Chagas permitirá que o professor faça uma contextualização de como aconteceu a descoberta da doença e os caminhos percorridos até ser reconhecido como problema médico político-social, por meio dessa contextualização mostrar a importância dos cientistas para a sociedade, em especial, o cientista Carlos Chagas, e dos institutos de pesquisas científicas, tendo como exemplo o Instituto Oswaldo Cruz, além de possibilitar fazer uma relação entre o desenvolvimento da ciência, a importância dos espaços científicos brasileiros na produção do conhecimento sobre essa enfermidade e a preocupação histórica com a população do interior do Brasil em relação a essa doença.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o projeto *Populariza Ciência na Escola*, com o tema *Ciência, Espaços da Ciência e Doença de Chagas* foi executado no Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva, município de Araguapaz-GO, tendo como público-alvo os alunos do 2º ano do Ensino Médio, turma 2º “A” turno matutino, pois essa série tem em seu currículo de referência, no 4º bimestre, a distinção de alguns tipos de doenças e, aproveitando o gancho, foi colocada como enfoque principal a importância do trabalho da ciência, do cientista e dos espaços da ciência, a fim de estimular o conhecimento pela comunidade do valor social da

ciência e a formação científica desses alunos. O espaço para realização da primeira etapa do projeto foi a sala de vídeo do colégio, escolhida por ser uma sala bem ampla e arejada; e a segunda etapa, aconteceu de forma *online*, por causa da pandemia Covid-19.

O objetivo central é mediar o conhecimento dos alunos sobre a importância dos espaços científicos e dos próprios cientistas, tendo como conteúdo estratégico a doença de Chagas; e levá-los a perceber que a ciência faz parte de nossas vidas e está ao alcance de todos, além de repensar o ensino de ciências visando dinamizar o processo de ensino aprendizagem numa perspectiva histórico-cultural.

O material aqui apresentado é o relatório desenvolvido das atividades propostas no projeto *Populariza Ciência na escola: ciência, cientistas e espaços da ciência*, bem como as análises e discussão de resultados. O uso da metodologia de ensino por meio de “projeto” com vídeos motivadores e atividades em sala de aula seguidas de pesquisa campo, utilizando a metodologia híbrida de ensino, favoreceu uma aprendizagem significativa, com envolvimento ativo dos alunos, possibilitou a eles uma visão crítica da sociedade e da realidade na qual estão inseridos.

Foi produzido um relatório das atividades desenvolvidas no ano de 2020, no mês de outubro, período em que é comemorada a *Semana Nacional de Ciência e Tecnologia* (SNCT), como produto do projeto *Popularização da Ciência*, que foi executado com a turma do 3º ano “A”, do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva, Araguapaz-GO. O objetivo central é, a partir dos conhecimentos construídos, fazer uma pesquisa científica para verificar se há pessoas com doença de Chagas no município e obter informação sobre saneamento básico. A metodologia foi entrevista semiestruturada, análise e discussões sobre as entrevistas e em um Boletim informativo sobre a doença de Chagas, encerrando o projeto.

### **3.2 Desenvolvimento do projeto - 1ª etapa**

Iniciamos a primeira etapa de execução do projeto com a apresentação à equipe gestora do Colégio, juntamente com os professores da disciplina de biologia, na qual foi apresentada a justificativa da escolha do tema e a metodologia que seria utilizada para execução das ações propostas planejadas, levando em consideração a realidade, as experiências e a vida desses educandos como o ponto de partida para construção do projeto. No momento, foram apresentadas algumas sugestões por parte do grupo, as quais vieram enriquecer o projeto apresentado.

Em seguida, observamos a relação entre o tema, o objetivo do projeto e o currículo de referência da Rede Estadual de Educação de Goiás para o Ensino. “O Currículo Referência tem como objetivo contribuir com as Unidades Educacionais apresentando propostas de bimestralização dos conteúdos para melhor compreensão dos componentes do currículo e sua utilização na sala de aula” (GOIÁS, 2012, p.08). A proposta de trabalho foi analisada e aprovada pelo grupo com unanimidade. Colocaram-se à disposição para ajudar no desenvolvimento do projeto e os materiais didáticos e tecnológicos foram disponibilizados.

Para a apresentação do tema do projeto aos alunos, num segundo momento, foi promovida uma discussão para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema *Ciência, Espaços da Ciência e Doença de Chagas*, numa conversa informal motivadora, verificar o que os estudantes dizem ou o que sabem sobre a ciência, os cientistas e como se informaram sobre o assunto. Então, logo após a apresentação, foi entregue aos alunos um questionário (apêndice B) com perguntas relacionadas ao tema, com intuito de verificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da ciência, espaços da ciência e doença de Chagas.

O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” Nesse momento, a informação que o aluno traz ainda é parte do senso comum e o questionário não foi utilizado para atribuir nota, mas apenas para perceber o ponto de partida do aluno, para saber o quanto ele avançou após a sistematização do conhecimento.

Essa abordagem foi importante para que os alunos pudessem refletir sobre o assunto e perceber que alguns alunos têm uma visão deformada, como afirma Zanon e Machado (2013):

Nota-se que as concepções de ciências e de cientista amplamente difundidos pelos meios de comunicação constroem uma visão deformada e divulgam o trabalho e as atividades científicas resumindo somente à experimentação e às grandes descobertas (ZANON; MACHADO, 2013, p.47).

A renovação do ensino de ciências perpassa pela mudança nas concepções deturpadas que os alunos têm sobre a ciência de um modo geral e sobre os cientistas, conforme Zanon e Machado.



[\(https://andreafiggion.wordpress.com/2012/08/25/conhecimento-e-interesse-ou-a-diferenca-entre-um-cientista-e-uma-testemunha/\)](https://andreafiggion.wordpress.com/2012/08/25/conhecimento-e-interesse-ou-a-diferenca-entre-um-cientista-e-uma-testemunha/)

Na imagem (Einstein) da atividade que foi dada para verificação de informações ou conhecimentos prévios dos alunos sobre a “imagem” e/ou cientistas, de maneira geral, os resultados apontam para uma visão estereotipada do cientista, em que alguns alunos veem o cientista como um homem de jaleco branco, cercado por vidrarias ou testando fórmulas, porém muitos alunos fizeram referências a Einstein como grande cientista, talvez pelo fato de já terem uma introdução ao estudo de física.

Podemos inferir que as características pessoais do cientista podem ter uma influência da mídia, principalmente da televisão, porque, quanto ao trabalho do cientista, as respostas demonstram um nível melhor de entendimento como: fazem experiências/pesquisas; fizeram menção ao método científico em que o cientista observa, formula hipóteses, testes.

Quanto ao que foi comentado, deram risadas quando alguns falaram das características pessoais, porém fizeram comentários sobre alguns cientistas e muitos citaram os trabalhos de feiras de ciências das quais participaram em grupo. Percebe-se como a escola e o professor têm um papel importante na formação das concepções sobre ciência e sobre cientistas.

Logo após, conversamos sobre a importância dos espaços científicos em ambientes formais e informais e a importância do Instituto Oswaldo Cruz, como centro de referência científica no Brasil e no mundo. Segundo Ausubel (2003), os conhecimentos prévios dos alunos têm sempre que ser levados em consideração para que a aprendizagem seja significativa.

No terceiro momento, trouxemos como aliado o uso de imagens, para facilitar a compreensão teórica e tornar o conteúdo significativo ao aluno. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), ao interpretar figuras, os estudantes realizam comparações, estabelecem relações, elaboram registros e outros procedimentos desenvolvidos em sua aprendizagem, fazendo uso de conceitos e atitudes que elaboraram (BRASIL, 1998).

Assim, o aluno terá a liberdade de visualizar e recriar no seu imaginário aquilo que lhe atribui algum significado de acordo com as informações que foram pré-dispostas.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) ressaltam que o estudante, ao interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles, desenvolvem competências fundamentais para a aprendizagem de Biologia (BRASIL, 1999).

Nesse sentido Martins, Gouvêia e Piccinni dizem que

Imagens são importantes recursos para comunicação de ideias científicas. No entanto, além de indiscutível importância como recurso para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização (MARTINS; GOUVÉIA; PICCINNI, 2005, p. 38).

Concordando com a citação acima, o uso da imagem como recurso metodológico e pedagógico em sala de aula é importante não apenas para ilustrar ou facilitar o aprendizado do aluno, mas também para melhor exploração de conceitos, ideias e bases fundamentais na disciplina de ciências. Utilizamos recursos audiovisuais para que os alunos tivessem mais interesse e para ajudar a sair da pura teorização do conteúdo apresentado. O primeiro vídeo mostrado foi o *Vídeo Institucional da Fiocruz: ciência e saúde para todos*<sup>29</sup>. Nesse vídeo, em curto espaço de tempo, é mostrada a estrutura do instituto, os avanços nas pesquisas, os cientistas e seu trabalho; enfim, mostra que, mesmo sem perceber, a ciência ou resultado das pesquisas está dentro de nós.

Após o vídeo, abrimos um debate intencional sobre a importância social do Instituto Oswaldo Cruz, abordando os temas ciência, pesquisa e saúde. Em seguida, entregamos aos alunos o texto *Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida*<sup>30</sup>, de autoria da Fiocruz, que retrata trajetória histórica da Fundação, destacando sua importância social na fabricação de vacinas e soros, buscando erradicar várias doenças. Esse texto, juntamente com o vídeo que havia sido visto, foi ponto de partida para reflexão e discussão sobre o tema.

Nessa reflexão, também foram mencionadas as expedições científicas que eram enviadas ao interior do país, por Oswaldo Cruz, então diretor do Instituto, dando ênfase a que

---

<sup>29</sup> Duração 4:34, disponível em <<https://portal.fiocruz.br/video/video-institucional-da-fiocruz-ciencia-e-saude-para-todos>>. Acesso em: 10 de out.2019

<sup>30</sup> Disponível em <<https://portal.fiocruz.br/historia>>. Acesso em: 05 de out.2019.

foi enviada para o norte de Minas Gerais, onde estava sendo construída a ferrovia Central do Brasil, e que foi onde Carlos Chagas descobriu o inseto que causa a doença que leva seu nome.

Foi explicado aos alunos que os médicos cientistas que faziam parte dessas expedições realizavam intensas atividades de profilaxia de doenças e intenso trabalho de identificação da ocorrência das moléstias e suas formas de transmissão, percorriam regiões pouco conhecidas do país naquele período. Foi numa dessas viagens, ao realizar ações de profilaxia da malária, em trecho da Estrada de Ferro Central do Brasil, que Carlos Chagas percebeu que, quando o mosquito picava as vítimas dentro de suas casas, ele ficava mais pesado e tinha que permanecer ali por longo tempo, digerindo o sangue e maturando os ovos. Com isso, percebeu que não só as larvas deveriam ser atacadas, mas a fase adulta nesses ambientes, com aplicação de inseticidas. Esse método, décadas depois, foi utilizado em larga escala com bons resultados. Foi uma grande contribuição para a profilaxia da malária.

Além dos vídeos apresentados foram utilizados como recurso didático três registros fotográficos, que com uso de *data show* possibilitou a contextualização.

A fotografia não é, por natureza, um documento. (...) por outro lado, cada imagem guarda um valor documentário que, longe de ser fixo e absoluto, deve ser apreciado na sua variabilidade no interior de um regime de verdade – um regime documentário (ROUILLÉ, 2005, p.25).

Foram apresentadas no *data show* três fotografias feitas por membros das expedições do Instituto Oswaldo Cruz e, a partir dessas fotografias, foi explicado que representam momentos importantes de uma expedição de cientistas enviada por Oswaldo Cruz, diretor do Instituto Oswaldo Cruz, comandada pelos cientistas Neiva e Penna, que constitui um marco histórico da ciência brasileira pela riqueza de informações contidas em seu relatório, sobre a realidade do interior do país, inclusive do Estado de Goiás. Nele constam as condições sanitárias e doenças do homem e dos animais, de todo o extenso trajeto por eles percorrido. Relataram sobre o “mal de engasgo”, afecção endêmica comum no interior do país, que hoje sabemos ser causada pela doença de Chagas, por eles observada e descrita pelo nome de desfgia espasmódica.

Nessas expedições, materializaram trabalhos científicos, registros fotográficos e produziram relatórios com registros das condições de vida da população onde passavam. Durante a apresentação das imagens, foi dada mais ênfase nas imagens que retratavam a expedição no Estado de Goiás (alguns desses lugares hoje pertencem ao Estado do Tocantins)

buscando aproximar mais a história com a realidade dos alunos. Vários deles afirmaram que até conheciam esses lugares.

Depois dessa explicação geral, foi apresentada uma de cada vez e foi feita uma breve contextualização de cada uma como se pode ver a seguir.



**Figura 1**-Rua principal à esquerda templo construído pelos frades. Porto Nacional (GO), dezembro de 1911.

**Fonte:** Livro- *A Ciência a caminho da roça*”, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992, p.20).

No relatório de Neiva e Penna, eles afirmam:

Em todo o longo percurso (de Porto Nacional a capital de Goiás), apenas três núcleos de população, Descoberto, Amaro Leite e Pilar, extremamente decadentes, com suas populações, na totalidade constituídas de negros, mestiços, inutilizada pelo terrível flagelo que é a moléstia de Chagas, não atingindo nenhuma delas a 400 habitantes (NEIVA; PENNA, 1999, p.220).

A figura 1 faz parte do registro fotográfico durante a expedição que representa o local onde desembarcou, em 06 de dezembro de 1911, a primeira turma de engenheiros e técnicos responsáveis pelas estradas definitivas do prolongamento da linha da estrada de ferro Central do Brasil, a mesma estrada em que Carlos Chagas identificou o ciclo da doença de Chagas anteriormente.



**Figura 2**-Grupo de doentes de moléstia de Chagas. Asilo de São Vicente de Paula (GO), setembro de 1912.

**Fonte:** Livro- *A Ciência a caminho da roça*, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992, p.109).

Neiva e Penna afirmam que “Em Goiás o Estado do Brasil, certamente o mais flagelado pela moléstia de Chagas” (NEIVA; PENNA, 1999, p.120).

Foi pedido aos alunos que observassem bem a segunda figura que mostra um grupo de internos do Asilo São Vicente de Paula<sup>31</sup> e se refere direta ou indiretamente a doença de Chagas. A maioria das pessoas mostradas na fotografia apresenta o papo (ou bócio endêmico), considerado por Carlos Chagas, naquela época, uma das manifestações clínicas da tripanossomíase americana. Essa hipótese recebeu muitas críticas que depois se revelaram equivocadas, sendo importante para aprofundamento das pesquisas de Carlos Chagas, que admitiu falha ao relacionar o bócio endêmico à doença de Chagas e fortalecendo a hipótese nos aspectos cardíacos e neurológicos. Nesse momento, aproveitou-se para explicar aos alunos que assim percebe-se que as hipóteses equivocadas fazem parte do processo das pesquisas científicas. As pessoas doentes que estão à frente de um fundo neutro é para acentuar a condição do enfermo em si. Naquela época (1912), todos considerados com a doença de Chagas tinha o papo como o principal sintoma ou sinal para diagnosticar a doença. Segundo Rildo Souza

<sup>31</sup> O nome correto do Asilo é São Vicente de Paula. Porém nos documentos do Instituto Oswaldo Cruz citados na figura 1 acima aparece como asilo São Francisco.

(2016), geralmente o cretinismo e a idiotia ocorria mais na região do bório. Conforme Souza (2016),

Se, por um lado, não há um consenso quanto à causa dessas enfermidades, por outro a sua existência, e a sua entrada no Asilo São Vicente de Paula, remetem à possibilidade de analisar a prática do saber médico na antiga Vila Boa. (...) acerca das doenças relacionadas a problemas neurológicos, podemos relacionar algumas nomenclaturas que muito se assemelham, como por exemplo, loucura, alucado e alienação mental; cretinismo, idiotia e bório, dentre outras (SOUZA, 2016, p.11).



**Figura3** - Membros da expedição. À direita, em pé, N. Pereira Pinto, secretário do engenheiro Adolfo Pereira Dias. Ao lado, sentado, Astrogildo Machado, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz. Vale do Tocantins, novembro de 1911/janeiro de 1912.

**Fonte:** Livro - *A Ciência a caminho da roça*, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992 .p.109).

A figura 3 representa a expedição liderada por Adolfo Pereira Dias, engenheiro chefe do serviço de exploração da Central do Brasil entre Palma e Carolina, também faziam parte Astrogildo Machado, médico do Instituto Oswaldo Cruz, Antônio Martins, farmacêutico do mesmo Instituto, João Stamato, fotógrafo, e Cipriano Segur, ajudante do fotógrafo. Foi recebida com entusiasmo pela comunidade de Porto Nacional a presença de "tão ilustres hóspedes", que pareciam garantir a efetiva construção daquela estrada de ferro destinada a resolver as dificuldades seculares de comunicação entre os vastos sertões de Goiás com o litoral (THIELEN *et al.*, 1992)

No quarto momento com os alunos, foi usado novamente como recurso didático o vídeo: *Um cientista, uma história Carlos Chagas*<sup>32</sup>, nota-se que, quando se utilizam esses recursos audiovisuais, os alunos apresentam maior interesse pelo tema apresentado e isso facilita para que o professor trabalhe a parte teórica sobre o tema.

Após o vídeo, formou-se uma roda de conversa, momento em que os alunos fizeram comentários sobre o vídeo que se inicia com a frase “O que uma casinha de barro tem a ver com o coração?”. Essa frase deixou todos curiosos e somente depois de mostrar em poucos minutos a trajetória de Carlos Chagas nas expedições científicas, e somente no final, mostrou como foi a descoberta da doença e sua importância para a ciência médica do Brasil. Portanto, só nos minutos finais do vídeo conseguiram entender a pergunta. Também foi possível tirar dúvidas dos alunos sobre as pesquisas de Carlos Chagas e o professor fazer algumas colocações necessárias para melhor compreensão do conteúdo do vídeo.

Sobre a roda de conversa, Barbosa e Horn (2008) destacam,

(...) a construção de um campo dialógico e democrático, no qual a criança ganha vez e voz, mas que não fala sozinha, já que o que o adulto parceiro é sensível às suas necessidades, estão com ela em diferentes momentos. Reconhece-se a criança como sujeito de direitos e ativos na construção de conhecimentos (...) (BARBOSA; HORN, 2008, p.33).

Depois do diálogo com a participação de todos sobre a importância das pesquisas de Carlos Chagas e como se deu a descoberta, foi explicado que o trabalho do cientista é um trabalho coletivo e que Chagas teve a participação de vários colegas, em especial, Oswaldo Cruz, pois através do laboratório do Instituto Oswaldo Cruz, confirmou suas hipóteses.

Logo depois dessa conversa foi apresentado outro vídeo: *Ciclo reprodutivo do Trypanossoma Cruzi- Doença de Chagas*<sup>33</sup>, e, em seguida, o texto “Doença de Chagas”<sup>34</sup>, de Bruna Helena (anexo B). Esses dois recursos se complementam, pois o vídeo mostra de forma bastante didática a forma como acontece a transmissão da doença pelo barbeiro e o texto descreve as formas de transmissão, os sintomas e as precauções necessárias. Logo após o vídeo e a leitura do texto, aconteceu uma breve discussão sobre o tema envolvendo tipos de moradias

---

<sup>32</sup> Duração de (5m14s) Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=x0pyiV0Pttc>>. Acesso em: 10 de out. 2019

<sup>33</sup> Duração de (3m30s). Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=egNVVVmNZog>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

<sup>34</sup> Disponível em: < <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>>. Acesso em: 05 de agos. 2019.

existentes na região, transmissão oral através do açaí e cana de açúcar. Logo após, houve apresentação de uma linha do tempo que será apresentada como apêndice no projeto. A linha do tempo foi utilizada para possibilitar o *feedback* do que havia sido exposto, apresentada aos alunos em forma de *banner*, no qual foram apresentados fatos relevantes da pesquisa sobre a doença de Chagas, as campanhas por saneamento básico pelos cientistas de Manguinhos, as controvérsias iniciadas por Kraus e debates sobre a importância social da doença por alguns colegas pesquisadores de Carlos Chagas.

Nesse *feedback*, foram abordados os acontecimentos marcantes que haviam sido as pesquisas de Carlos Chagas, sobre a importância do Instituto Oswaldo Cruz e outros Institutos de pesquisas científicas, das expedições científicas, concluindo que a doença de Chagas ainda existe em nosso país em 8 milhões de pessoas e porque as doenças são consideradas negligenciadas.

Para concluir a sequência de conteúdo da primeira etapa das ações citadas no projeto, foi entregue o mesmo questionário dado no início para verificar o nível de compreensão do que foi apresentado sobre Ciência, Espaços de Ciência e doença de Chagas .

### **3.3 Desenvolvimento do projeto – 2ª etapa**

A segunda etapa do projeto que foi executado em forma de pesquisa campo, vem de encontro às novas diretrizes para o ensino médio, pois essa pesquisa oportuniza aos estudantes o contato com a realidade à sua volta, bem como colocar em prática os conhecimentos científicos apreendidos nas aulas.

Gostaria de ressaltar que a primeira etapa do projeto *Populariza ciência na escola: Ciência, cientistas e espaço científico* executada no quarto bimestre do ano de 2019, com a turma do 2º ano “A”, turno matutino, com um grupo de 31 alunos. Porém, a segunda etapa aconteceu no quarto bimestre de 2020 por esse conteúdo constar na grade curricular e em comemoração à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, foi trabalhado com o 3º ano “A”, turno matutino. Portanto, esse projeto pode ser desenvolvido no todo, ou no caso de opção do professor regente, ser desenvolvida apenas uma parte.

Esta etapa do projeto, por ser desenvolvida em tempo de pandemia do Covid-19, com regime de aulas não presenciais, optamos a trabalhar por meio da prática do trabalho de campo investigativo, que busca contribuir para o desenvolvimento das competências e habilidades elencadas acima, por meio de leitura, discussão, questionários e entrevistas.

O questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta de perguntas que podem ser apresentadas por escrito ou por meio de entrevista, com intuito de descobrir opiniões, conteúdo sobre fatos, crenças sentimentos, interesses, expectativas, comportamentos etc” (MODERNA, 2020, p.87).

De acordo com o autor acima, as perguntas podem ser abertas, fechadas ou dependentes. O mais importante é que sejam formuladas de maneira clara, levando a uma única interpretação. Diante das vantagens dessa técnica, buscou utilizá-la por ser mais prático para conseguir coletar informações da realidade via *WhatsApp*.

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos (LÜDKE; ANDRE, 1986, p.34), essa técnica também foi utilizada por dois grupos, que logo após montou um relatório que foi entregue.

Na pesquisa, foram feitas perguntas fechadas, que permitiram quantificar as respostas dos entrevistados, e perguntas abertas, que, por outro lado, permitiram que a pessoa entrevistada se expresse livremente, por isso não são mensuráveis. Essas respostas foram retratadas por meio de relatório, ou seja, reuniu considerações relevantes sobre as opiniões dos entrevistados apontando dados sobre a percepção subjetiva sobre a doença.

Iniciamos as atividades do projeto de forma remota com o estudo de um texto (anexo C) para fazer fundamentação teórica de nossa pesquisa: *Há cem anos o médico Carlos Chagas entrou para a história ao fazer três incríveis descobertas*<sup>35</sup>. Depois da leitura, houve uma intervenção do professor que fez uma reflexão sobre a importância do trabalho dos pesquisadores e esclareceu algumas dúvidas que foram surgindo sobre o tema.

No segundo momento, nos encontramos remotamente para organizar a divisão dos grupos, escolha das pessoas a serem entrevistadas, e cada grupo elaborou o questionário com as perguntas de acordo com seus objetivos, sendo que o grupo 01 se propôs a entrevistar os alunos que estudam no 2º ano “C” do turno vespertino do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva; o grupo 02 ficou responsável por entrevistar uma pessoa da área da saúde para obter informações sobre a existência ou não de pessoas chagásicas no município e a forma de assistência oferecida a essas pessoas; o grupo 03 se propôs entrevistar pessoas acometidas pela enfermidade de Chagas, para ter noção da qualidade de vida dessas pessoas. Logo em seguida, buscou-se contactar os futuros entrevistados.

---

<sup>35</sup> Disponível em <[http://chc.org.br/acervo\\_category/quem-foi/?pg=3](http://chc.org.br/acervo_category/quem-foi/?pg=3)>. Acesso em: 10 de out. 2019.

No terceiro momento aconteceu a realização da entrevista por meio de questionário com perguntas fechadas realizada pelos alunos da turma 3º ano “A”, turno matutino, aos alunos do turno vespertino, turma 2º ano “C” do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva, sendo que o questionário foi respondido e as respostas enviadas no gabarito via *WhatsApp*. Todo esse trabalho foi sob orientação da professora.

O grupo 01, de alunos do 3º ano “A” (turno matutino) responsável pela pesquisa por meio de questionário convidou os alunos do 2º ano “C” (turno vespertino), com total de 27 alunos participantes, a participar da pesquisa e responder às perguntas dadas. Essa turma tem alunos residentes na cidade, na área rural (fazendas e assentamentos). Portanto, pode-se dizer que apresenta quase toda área do município, os questionários foram respondidos no horário da aula de biologia, com consentimento da professora regente.

Essa pesquisa foi feita *online* por estarmos no período de pandemia com aulas presenciais suspensas, mas estavam ocorrendo em sistema remoto. Esse terceiro momento é importante parte do projeto, pois os alunos participaram ativamente, construindo seus conhecimentos por meio da pesquisa científica. Esse trabalho feito pelos alunos teve acompanhamento do professor de forma *online* em todos os grupos.

O grupo 02, responsável pela entrevista com alguém da área da saúde, entrou em contato por telefone com o Secretário Municipal de Saúde, marcou data e horário da entrevista (virtual), ele solicitou que enviasse as perguntas via *WhatsApp* antecipadamente. A entrevista aconteceu no modelo *online*, os alunos consideram que as respostas foram suficientes para sanar as dúvidas existentes e apontadas na entrevista, trazendo importantes informações e aprendizado.

O grupo 03, encarregado de pesquisar uma pessoa que convive com a doença de Chagas, tem um componente que conhece uma pessoa chagásica, por morar no mesmo assentamento. Então, entrou em contato com a agente de saúde lá do assentamento Santa Anna, lugar onde a pessoa mora, e juntos conversaram com ela sobre a possibilidade de ser entrevistada (apêndice G), e ela prontamente se dispôs. Por ser período de pandemia do Covid 19, decidiu-se que iriam apenas dois componentes do grupo, respeitando o distanciamento social e todos os protocolos de segurança. Ela recebeu o grupo com carinho e se sentiu à vontade em responder as perguntas e até contou sua história de vida.

No quarto momento, de forma remota o coordenador de cada grupo apresentou o resultado da pesquisa, com a análise de seu grupo e cada grupo organizou os dados em tabelas,

gráficos e relatórios. Essa produção aconteceu com a mediação do professor, tanto na construção dos gráficos como nos relatórios.

No quinto momento, por meio de pesquisa pela *internet*, e do texto estudado, conseguiram informações suficientes para elaborar o boletim informativo, contendo forma de transmissão, precauções e sintomas da doença de Chagas. Após o término, fizeram a divulgação por meio das redes sociais na comunidade escolar.

### 3.4 Resultados

Quanto ao perfil dos estudantes que participaram do projeto, 12 eram do sexo masculino e 19 do sexo feminino, total de 31 estudantes, todos pertencentes ao 2º ano “A” do Ensino Médio, turno matutino. Quanto às questões contidas no questionário, foram todas dissertativas para que os alunos tivessem oportunidade de demonstrar seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Quando perguntado qual a importância da ciência e do cientista para a sociedade, foi observado que 51% dos alunos deram respostas vagas e desconexas demonstrando pouquíssimo conhecimento sobre o tema ou com dificuldades de se expressar sobre o assunto. Já os 49% restantes deram respostas satisfatórias, com coerência, mostrando que tem pelo menos um pouco de conhecimento sobre o assunto. Depois das atividades do projeto, foi dado o mesmo questionário<sup>36</sup> e 80% deram respostas bastante satisfatórias, inclusive com exemplos.

**Tabela 2** – Respostas do questionário aplicado aos alunos.

Para toda sociedade, qual a importância da ciência e do cientista?		
Alunos	Questionário 1	Questionário 2
1	Para melhorar nossa vida e descobrir a cura de doenças.	Melhora nossa vida em todos os sentidos por meio das pesquisas dos cientistas.
2	Trazer conhecimento e bem-estar de vida, descobrir fórmulas para cura.	Dar descobertas e inovações de cura, descobrir curas e desenvolver novas pesquisas.

<sup>36</sup>Foram selecionados por amostragem apenas 10 questionários. A escolha foi feita pela quantidade de alunos (31) que responderam aos questionários. A escolha de apresentação foi feita por aqueles que não deixaram nenhuma questão em branco.

3	Descobrir métodos para doenças e sem o cientista não haveria descoberta.	Traz conhecimento para o bem da humanidade por meio das pesquisas.
4	É importante para a tecnologia, a inteligência do cientista para descobrir novas ideias.	Por meio da ciência e pesquisas científicas se descobre a cura para várias enfermidades desconhecidas.
5	Traz novas descobertas no estudo na área da saúde etc.	Por meio da ciência ficamos bem informados sobre as doenças e conseguimos combatê-las.
6	Ajuda a desenvolver cura para as doenças e para descobrir novas doenças, os descobrimentos dos cientistas em pesquisas para ajudar a sociedade.	A ciência traz conhecimento e benefícios para a humanidade e o cientista descobre novas fórmulas de combater as doenças.
7	Ajuda-nos a ter noção das coisas como as doenças e os cientistas estão à procura das coisas para combatê-las, fazendo novas experiências.	A ciência promove pesquisas e o cientista executa o processo de pesquisa para cura das doenças.
8	Estudos sobre a medicina e seus sintomas, ajuda na prevenção, busca a cura para todo tipo de doença.	Ajuda no conhecimento e novas descobertas, pesquisa as descobertas de cura ou prevenção de doenças.
9	É importante para todos nós e é importante para a cura das doenças.	Na busca de cura e prevenção das doenças por meio das pesquisas feitas pelos cientistas.

10	A ciência que descobre as doenças, vacinas etc. Carlos Chagas.	Para desenvolver o conhecimento e ajudar as pessoas a evitar doenças e os cientistas fazem descobertas para desenvolver fórmulas de remédios.

Fonte: a autora.

Quanto às perguntas sobre investimento em pesquisa tecnológica e se as pesquisas tornam nossas vidas mais confortáveis, 50% dos alunos não conseguiram falar sobre o assunto que trata de investimento em pesquisa tecnológica, demonstram que quase não têm informações sobre o assunto ou as informações são insuficientes para entendimento. Devido ao seu grande potencial, é grande a responsabilidade dos meios de comunicação influenciar os comportamentos, não só da população leiga (como é o caso dos alunos) com também dos próprios profissionais de saúde e dos cientistas. Porém, a comunicação em saúde, no mundo contemporâneo, enfrenta uma série de gargalos para o seu pleno desenvolvimento (TEIXEIRA, 2012). Na verdade, a questão dos investimentos nas pesquisas científicas foi um assunto mais polêmico, porém 85% dos alunos conseguiram dar respostas satisfatórias demonstrando ter entendido que, para haver pesquisas, é necessário que haja investimento, seja público ou privado, podendo também acontecer parcerias. Quando perguntamos se a ciência e a tecnologia estão tornando nossas vidas mais confortáveis, 100% disseram que sim, apesar de alguns não saberem explicar o porquê. Porém, no segundo, as respostas foram mais claras e com alguns argumentos.

**Tabela 3** – Respostas do questionário aplicado aos alunos.

Sobre o investimento em pesquisas científicas e tecnológicas e se a ciência e a tecnologia tornam nossas vidas mais confortáveis.		
Alunos	Questionário 1	Questionário 2

1	Não entendo sobre investimento, mas a ciência e a tecnologia ajudam a descobrir muitas coisas.	É importante, pois por meio das pesquisas podem ajudar as pessoas combater as doenças não conhecidas e facilitar nossas vidas de modo geral.
2	Para ter mais recurso para ser estudado e nos ajuda.	Sem os investimentos não é possível fazer pesquisas científicas e tecnológicas, as quais facilitam o nosso dia a dia em todas as áreas.
3	São importantes porque com o investimento pode ajudar a aprimorar o estudo das doenças e com a tecnologia mais avançada ajuda prevenir doenças.	Acho importante investir nas pesquisas, e a tecnologia realmente deixa nossas vidas bem mais confortáveis.
4	Que ela nos ajuda a termos mais experiência pelas coisas da sociedade e torna a vida mais confortável.	Por meio da pesquisa amplia os conhecimentos em todas as áreas nos ajudando no cotidiano de toda sociedade.
5	A importância do investimento na ciência é para melhoria nas pesquisas, na saúde, no bem-estar e avanços tecnológicos mais complexos e com a ciência e tecnologia nossa vida está mais fácil.	Sem os investimentos, pesquisas não são satisfatórias, pois necessitam de muitos materiais, nos ajuda no controle de doenças no dia a dia.
6	Popularizar dentro da área de descobertas tecnológicas, trazerem mais recursos e maior facilidade ao dia a dia, ajudando em pequenos e grandes momentos.	As pesquisas precisam muito investimento, pois fica muito caro, mas compensa e seu resultado muda a vida de uma sociedade, e facilita bastante nossa vida.
7	É importante para um bom conhecimento e para acompanhar as	Investimento em ciência e tecnologia nos traz um futuro melhor na área de medicina e a

	evoluções da população e nos ajudando.	ciência e tecnologia tornam nossa vida mais confortável.
8	Com isso o mundo fica mais evoluído e nossa vida confortável.	O investimento serve para os pesquisadores adquirirem mais conhecimento e comprovar hipóteses científicas para facilitar nosso dia a dia.
9	Sem o investimento a ciência não conseguiria fazer pesquisas e descobertas para facilitar nossa vida.	Os investimentos em pesquisa e tecnologia nos ajuda ter um futuro melhor na área da saúde e em todas as outras áreas facilitando o nosso dia a dia.
10	As pesquisas ficam muito caras, mas facilita a vida.	Tem que ter condições financeiras para desenvolver pesquisas e descobrir a cura e prevenção de doenças e salvar vidas e, nas tecnologias investir em comunicação e na divulgação facilitando nossa vida.

Fonte: a autora.

Quando perguntamos se o estudante conhece nome de algum cientista ou de alguma instituição que faz pesquisa no Brasil, 63% dos alunos responderam que sim e citaram alguns nomes. O curioso é que o nome de Marcos Pontes (astronauta) e não cientista foi citado por quase todos e Joana Félix pela maioria. As respostas justificam-se por já terem estudado sobre este astronauta e a cientista nos bimestres anteriores e o nome de Marcos Pontes ter sido amplamente divulgado na mídia quando convidado para o Ministério de Ciência e Tecnologia no atual governo. Já sobre a instituição que faz pesquisa, 77% não souberam responder, mas, no segundo questionário, 100% citaram pelo menos um nome de instituição científica. Sobre a doença de Chagas, 81% dos alunos disseram que já estudaram sobre o tema, porém, quanto à forma de transmissão, sintomas, prevenção, apenas 38% souberam responder com clareza. Verifica-se aqui que tiveram uma aprendizagem mecânica, de memorização, em que logo depois da prova o que foi estudado é esquecido. Este tipo de aprendizagem é definido por Moreira (2011, p.32-33) como “aquela praticamente sem significado, puramente memorística,

que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após”. Porém, no segundo questionário, 92% deram respostas positivas quanto à aprendizagem, percebendo-se assim que a aprendizagem foi significativa. Segundo Moreira (2011, p.13), “Aprendizagem significativa é aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”. Sobre os principais órgãos acometidos pela doença, 86% responderam que era apenas o coração; e se tem alguém da família com a doença, apenas 15% dizem que conhece. No final do estudo, 100% souberam responder sobre os órgãos e demonstraram ter mais conhecimento sobre a doença de Chagas.

**Tabela 4-** Resposta do questionário aplicado aos alunos.

Sobre os principais órgãos acometidos pela doença e se tem alguém da família com a doença.		
Aluno	Questionário 1	Questionário 2
1	O principal órgão acometido pela doença é o coração, meu tio falecido tinha doença de Chagas.	Coração e vasos sanguíneos e intestino. Conheci apenas o meu tio.
2	O principal é o coração e não conheço gente com a doença.	O principal órgão é o coração, fígado e baço, não conheço nenhuma pessoa doente.
3	Coração não conhece ninguém com a doença.	Os órgãos são o fígado e o coração e desconheço pessoa doente.
4	A febre desaparece depois de alguns dias e a pessoa não percebe que o parasita já está no órgão, não sei de ninguém doente.	O principal órgão é o coração e não sei de ninguém doente.
5	É o coração e não sei de ninguém doente.	O coração e o esôfago é o principal e não conheço ninguém com a doença.
6	Não soube responder e não sei de pessoa doente.	Os principais órgãos são o intestino, coração e fígado e não conheço doente.

7	O principal órgão acometido é a pele e não sei de pessoa doente.	O principal órgão acometido é o coração e o fígado e não conheço ninguém com a doença.
8	O órgão acometido é o coração e tenho uma pessoa com a doença na família.	Os principais órgãos são o intestino, fígado e coração e tenho uma pessoa com a doença na família.
9	Acho que é o coração e não conheço pessoa doente.	Pela corrente sanguínea chega ao coração, intestino e esôfago e não conheço ninguém doente.
10	O principal órgão é o coração e não conheço ninguém com a doença.	Os órgãos mais atingidos são coração, intestino e esôfago e não sei de nenhum com a doença.

**Fonte:** a autora.

### 3.4.1 Resultados das pesquisas dos alunos (pesquisa campo)

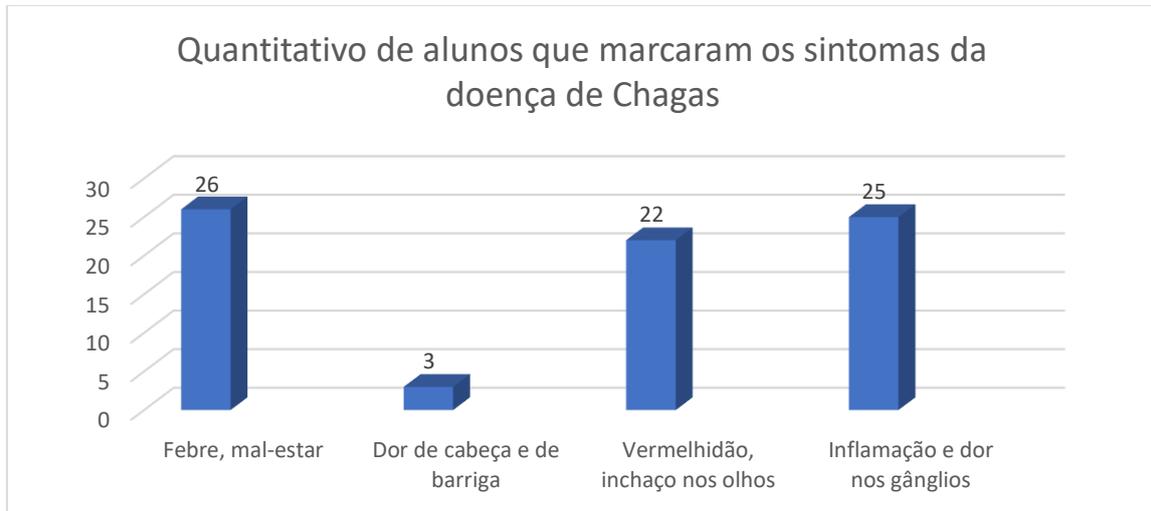
O resultado com perguntas fechadas (quantitativo) está representado na tabela abaixo:

**Tabela 5** - Questionário aplicado pelos alunos da turma 3º ano “A” aos alunos da turma 2º ano “C”.

Questionário 1			
		Sim	Não
1.	Você já viu o inseto chamado barbeiro?	12	15
2.	Na região onde mora, já foi encontrado algum barbeiro?	8	19
3.	Você conhece alguma pessoa com a doença de Chagas na região onde mora ou na família?	8	19
4.	Tem água tratada e rede de esgoto na região onde mora?	08	19

**Fonte:** Elaborado pelos alunos (Grupo 01).

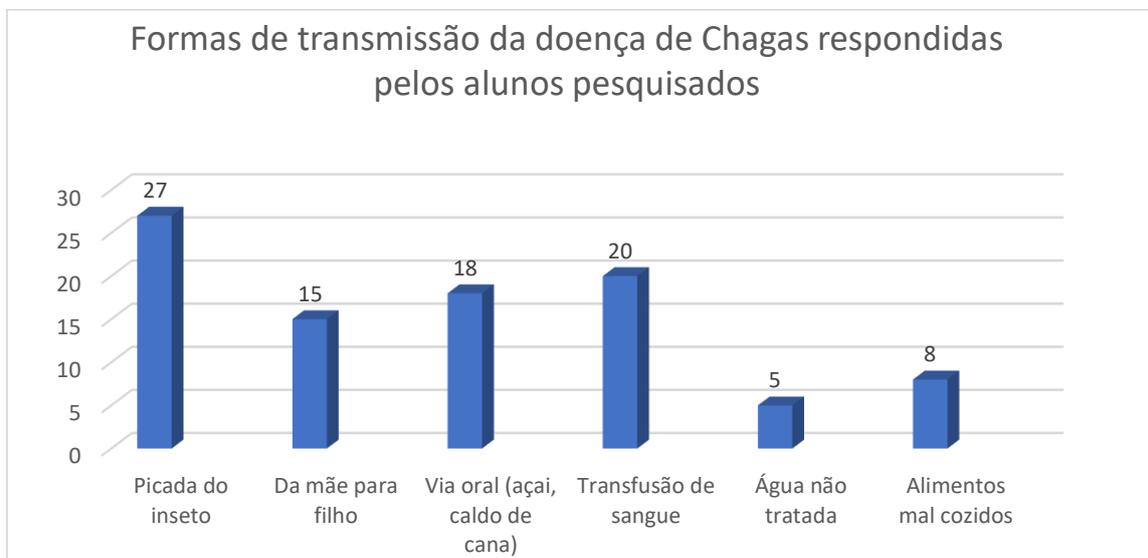
**Gráfico 1** – São sintomas da doença de Chagas:



**Fonte:** Elaborado pela pelos alunos (Grupo 01).

O gráfico 1 demonstra que mesmo a turma do 2º ano (entrevistada) não tendo participado do projeto *Populariza ciência na escola: ciência, cientista e espaço de ciência*, eles já conhecem algumas especificidades da doença de Chagas, como ficou demonstrado no gráfico, a maioria marcou corretamente as respostas, sendo que apenas três alunos marcaram respostas erradas e alguns não consideram que todas as respostas estavam corretas, exceto uma.

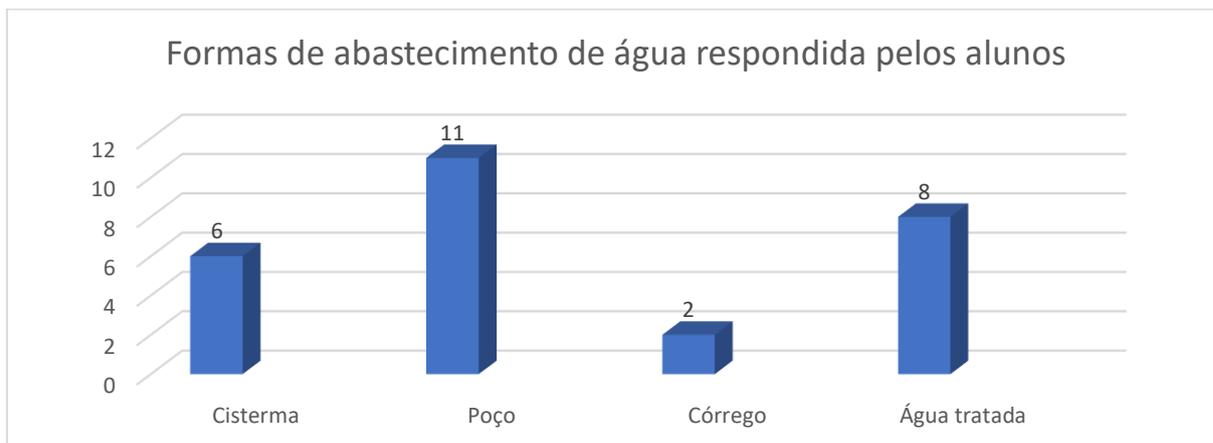
**Gráfico 2** – São formas de transmissão da doença de Chagas



**Fonte:** Elaborado pelos alunos (Grupo 1).

Refere-se às formas de transmissão da doença, ocorreu o mesmo engano, cinco alunos marcaram a água não tratada como forma de transmissão e oito marcaram alimentos malcozidos. Percebe-se que não faziam uma relação entre o inseto transmissor e a forma de transmissão - já que o *Trypanossoma cruzi* não está contido em nenhuma dessas duas opções. Porém de forma geral, pode-se considerar as respostas satisfatórias.

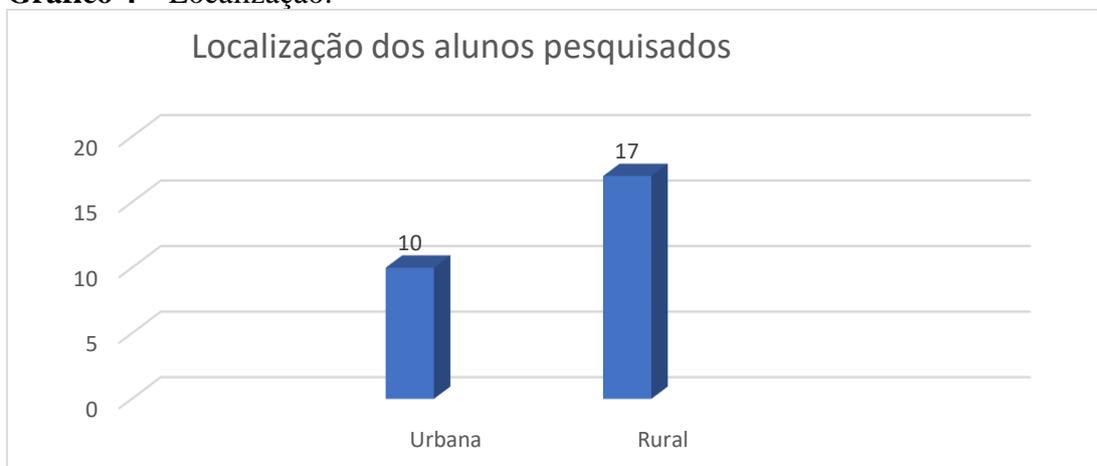
**Gráfico 3** – Sistema de abastecimento de água



**Fonte:** Elaborado pelos alunos (Grupo 1).

Referente à água utilizada pelos alunos em sua moradia, percebeu-se, pelo gráfico, que apenas oito deles utilizam água tratada, isso se explica por essa turma ter a maioria dos alunos residente em áreas rurais. Porém, mesmo na área urbana tem setores que ainda não dispõe de rede de esgoto e, mesmo tendo água tratada, alguns moradores ainda utilizam água de poço.

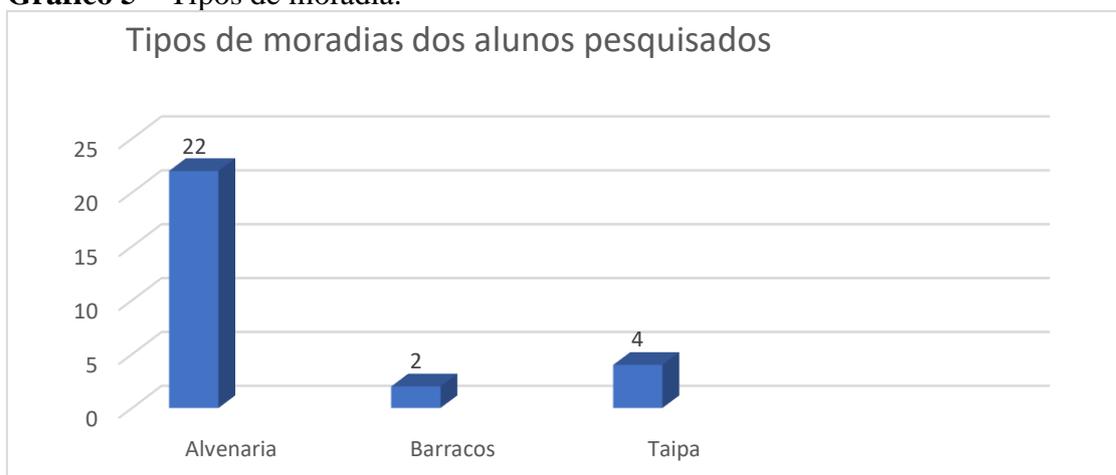
**Gráfico 4** – Localização.



**Fonte:** Elaborado pelos alunos (Grupo 1).

Percebe-se que a maioria dos estudantes pesquisados mora nas áreas rurais, como já foi citado no gráfico 03. Esses alunos fazem uso do transporte escolar.

**Gráfico 5** – Tipos de moradia.



**Fonte:** Elaborado pelos alunos (Grupo 1)

Refere-se ao tipo de material utilizado na construção das moradias, verifica-se então que alguns ainda moram em casa de taipa e uma porcentagem bem pequena ainda mora em barracos. De acordo com as informações, esses tipos de moradias podem ser ambiente propício para o barbeiro.

**Foto1.** Moradia de um aluno - Assentamento Serra Verde no Município de Araguapaz-GO 2021.



**Fonte:** Enviada via *WhatsApp* por um aluno.

As perguntas abertas foram apresentadas por meio de relatório contendo considerações relevantes sobre a opinião dos entrevistados:

a) Entrevistas

A pesquisa qualitativa, construída por meio da metodologia da história oral, possibilita lembrar dados importantes do dia a dia da pessoa entrevistada, que certamente não seria possível trazer detalhes, por outras fontes. Essa pesquisa leva em consideração a simplicidade do entrevistado, pois quando pesquisado tem uma atitude de escuta e demonstra interesse, desperta no entrevistado a confiança e o interesse de revelar sua história de vida, por meio da narrativa da história oral (BRISOLA, MARCONDES, 2011).

Grupo 2 - Relatório da entrevista com o Secretário Municipal de Saúde da Cidade de Araguapaz-GO

Foi usado um modelo de entrevista semiestruturada para essa pesquisa que aconteceu de forma *online* por causa da pandemia da Covid 19. O grupo 2, responsável, entrou em contato anteriormente para se inteirar da disponibilidade do secretário de saúde em responder nossas perguntas ou se indicaria outra pessoa dessa mesma área. Ele gentilmente se prontificou e já marcou a data e horário para entrevista, solicitando apenas que lhe fosse enviadas as perguntas antecipadamente, via *WhatsApp*.

Conforme as informações do Secretário de Saúde, atualmente há apenas três pessoas cadastradas oficialmente como portadoras da doença de Chagas no Município, todas elas com a forma intermediária da doença, as quais são duas pertencentes ao sexo feminino e uma ao sexo masculino, todos moradores da área rural.

Quanto à relevância social, de acordo com o secretário municipal, nenhuma dessas pessoas recebe o benefício, auxílio-doença ou algum outro benefício, porém, afirma que há um acompanhamento, por parte do sistema de atenção básica de saúde (SIAB), dessas pessoas infectadas. Quanto ao tipo de atendimento em saúde que é disponibilizado a essas pessoas, disse que o tratamento de rotina é feito pelo médico da Unidade Básica de Saúde de Araguapaz-GO e, quando o caso é mais grave, o paciente é encaminhado para o Hospital de Doenças Tropicais (HDT) em Goiânia-GO, para um melhor acompanhamento. Quanto ao tipo de medicamento fornecido para o tratamento desses casos, não citou nome de medicamentos, segundo ele

depende da prescrição, e a conduta dos médicos do Hospital de Doenças Tropicais ou do médico da UBS.

### Grupo 3 - Relatório da entrevista com uma pessoa chagásica<sup>37</sup>

A.R.C, PA Santa Ana, Araguapaz-GO, reside nesse endereço há quinze anos, usa água de minipoço e tem banheiro sanitário. Seu sustento vem da agricultura familiar cultivada por ela e o esposo.

*Há dez anos, mais ou menos, tive que procurar atendimento médico porque estava me sentindo fraca e também parecia que os batimentos cardíacos estavam fracos, sentia cansaço e dor nas pernas, então foi na cidade de Goiás fazer consulta e o médico pediu o exame “machado guerreiro” e deu Chagas. Quando soube do resultado do exame fiquei muito assustada porque dizem que essa doença mata, não quero morrer, fiquei muito triste. Porém o médico me explicou que era uma doença silenciosa e que lentamente ia causar problemas maiores. É realmente, ela disse que de um tempo para cá está se agravando, sinto muita fraqueza e falta de ar, parece que meu coração tem batido muito rápido. O médico também explicou que eu não podia doar sangue e que se achasse barbeiro em sua residência, ou próximo a ela, procurar a pessoa da saúde para tomar as devidas providências, porque se ele me picasse e picasse outra pessoa haveria transmissão da doença. Nessa época, o médico receitou para eu tomar digoxina e voltar daí um tempo, porém, como éramos muito pobres e não tinham muitas informações, só voltei a procurar o médico quando comecei a sentir mal novamente, isso depois de uns dez anos. Conteí a ele o meu problema, e ele apenas trocou o medicamento por propranolol, era um posto de saúde e não fazia exames (A.R.C, PA Santa Ana, Araguapaz-GO).*

*Todos os anos na minha casa e na região do PA Santa Anna aparece “barbeiros” em determinada época. (A.R.C, PA Santa Ana, Araguapaz-GO).*

Isso foi confirmado também pela agente de saúde daquela região e pela vizinha que estava presente na hora da entrevista. O esposo dela pediu licença para entrar na conversa e com muita simplicidade disse que na casa de um tio dele, lá pela região de Matrinchã-GO, apesar da casa ter paredes de tijolos, às vezes estavam deitados durante o dia e apareciam alguns barbeiros picando-os, e toda noite também. A vizinha que estava presente contou a seguinte história: “antigamente os chamados “malaia<sup>38</sup>” passavam nas casas de tempo em tempo e

---

<sup>37</sup> A elaboração do questionário e a realização da entrevista foi realizada por representantes do grupo 03 de alunos da turma 3º ano “A”, sendo assim, não foi necessário passar pelo comitê de ética da Universidade Estadual de Goiás.

<sup>38</sup> O Serviço Nacional de Malária (SNM) com campanhas antimaláricas ficaram responsáveis também pela campanha de profilaxia da doença de Chagas, mediante aplicação de inseticidas (<http://chagas.fiocruz.br/o-combate/>). Acesso em: 12 de out. 2020). Nesse sentido, o termo “malaia” usado pela pessoa chagásica refere-se as pessoas que passavam nas casas para aplicação de inseticidas.

batiam BHC para acabar com os barbeiros, porém como faziam muita bagunça, a mãe pegava a gente e saía da casa no dia deles passarem deixando a casa fechada para eles não baterem”. A moradora ainda contou:

*O que o médico me disse há dez anos é verdade. De algum tempo para cá, tem noite que acordo com falta de ar e uma tosse seca, então tomo o propranolol como uma meia hora passa. Sinto fraqueza nas pernas e desânimo, inchaço nas pernas, não sentia nada disso, apareceu depois dos quarenta anos. Não sei como está o problema cardíaco, mas vou só esperar a pandemia passar para procurar um cardiologista e também o acompanhamento por parte dos órgãos de saúde pública. Apenas eu tenho doença de Chagas, nenhum dos meus irmãos não contraiu essa doença. Acho que foi picada pelo barbeiro quando era criança e morava numa casa de pau-a-pique, minha mãe era muito trabalhadeira e conseguiu rebocar as paredes, eu dormia num colchão de palha e sempre minha mãe matando barbeiros. Quando caía pedaço de reboco da casa, tinha um monte de barbeiro no buraco (A.R.C, PA Santa Ana, Araguapaz-GO).*

Por fim, após uma reunião *online* com os grupos, observando a realidade da comunidade escolar e o resultado das pesquisas, optou como produto dessa pesquisa produzir um boletim informativo sobre a “doença de Chagas”. Esse boletim foi divulgado nos grupos de *WhatsApp* e nas redes sociais da unidade escolar. Encerrando assim a execução das atividades propostas no projeto *Populariza ciência na escola*, podendo considerar que foi grande impulso rumo à popularização da ciência na escola.

### **3.5 Avaliação**

No início do desenvolvimento das atividades propostas no projeto, foi feita uma avaliação inicial por meio de conversa informal sobre o tema e foi dado um questionário para identificar o que os alunos sabiam sobre o tema. Essa foi uma avaliação diagnóstica, serviu para acessar os conhecimentos prévios, que foram vistos como ponto de partida.

Durante o desenvolvimento das atividades, ocorreu a avaliação formativa, em que era observada a participação ativa dos alunos, as dificuldades e/ou facilidades encontradas por eles, a fim de ajudá-los no desenvolvimento da sua forma de aprendizagem. Foram feitos comentários (*feedback*) a respeito de conceitos que não foram bem compreendidos ou talvez alguma atividade que não foi bem executada. Foram realizadas anotações para facilitar e melhorar o planejamento da etapa seguinte.

Enfim, pode-se considerar a execução do projeto como bastante valiosa no sentido ensino aprendizagem, sendo que os alunos tinham pouco conhecimento sobre ciências,

cientistas e espaços científicos e, no final da primeira etapa, responderam o mesmo questionário que haviam respondido no início, demonstrando apreensão de conhecimentos. Já na segunda etapa, foram além, se propuseram colocar em prática o que aprenderam e se dispuseram a fazer uma pesquisa científica promovendo interação escola-comunidade. Acompanhada de perto pela professora, essa pesquisa aconteceu de forma *online* e a apresentação dos resultados são considerados excelentes. A participação ativa dos alunos no projeto demonstrou interesse pelo tema, principalmente no desenvolvimento da pesquisa.

### **3.6. Considerações finais**

Esta dissertação de mestrado assumiu como objetivo repensar o ensino de ciências visando tornar mais dinâmico o processo ensino aprendizagem, numa perspectiva histórico-cultural, e a partir dessa perspectiva, fazer uma análise sobre a doença de Chagas e construir um produto educacional visando uma discussão sobre a ciência, o trabalho científico, partindo das pesquisas sobre a doença de Chagas, popularização da ciência na escola.

Para alcançar tal objetivo, apoiou-se na epistemologia de Kuhn (1998) e Fleck (2010) para compreender a importância do ensino de ciências num contexto histórico. Enquanto professora e pesquisadora, produzir um conhecimento sobre a construção da ciência em perspectiva histórica, situando aí o contexto de construção da doença de Chagas pelos pesquisadores. Realizou-se, em primeiro lugar, uma revisão de literatura sobre a doença de Chagas, apresentando ideias de vários autores e várias fontes jornalísticas para melhor contextualização histórica da doença. Procurou-se analisar os aspectos científicos no primeiro momento e depois os aspectos sociais. Esse estudo foi fundamental para a produção do produto educacional, pois tornou possível a compreensão de como é construído, histórico e socialmente, um fato científico e propiciou o entendimento dos resultados importantes do ensino de ciência, na perspectiva em que o ensino, através de sua historicidade, se torna mais interessante e mais significativo. O ensino de ciências numa perspectiva histórica pode fazer com que os alunos entendam que a ciência é uma atividade humana em que vários fatores se fazem presentes e podem condicionar seu progresso, que nem sempre as hipóteses se confirmam, portanto, o caminho do conhecimento científico é tortuoso, e a persistência é característica dos cientistas.

A pesquisa foi dividida em dois capítulos com objetivos distintos, sendo que o primeiro nos levou a perceber que um fato científico é socialmente construído e a importância da história da ciência para compreensão da própria ciência. O segundo capítulo traz um estudo de forma

contextualizada e numa perspectiva histórica sobre a doença de Chagas, tendo como pano de fundo o contexto sócio-histórico-cultural do final do século XIX e início do século XX. Essa pesquisa possibilitou a compreensão do processo de construção científica e social da doença de Chagas, além de construir um quadro conceitual da doença com base em informações jornalísticas, percebendo a importância dessas fontes num trabalho de pesquisa. Com essa pesquisa, foi possível construir um “projeto” tendo como tema *Popularização da ciência*, no qual foi apresentado o ensino de ciências numa perspectiva histórica, fazendo uma transição dos resultados de aprendizagem com a pesquisa para o desenvolvimento desse produto, em que se percebe os alunos mais motivados e participando ativamente das atividades.

A execução do projeto aconteceu na forma de ensino híbrido, sendo que na sala de aula foi apresentada a base teórica, com a utilização e ajuda das tecnologias disponíveis. Essa etapa foi muito gratificante, porque os alunos se sentiram motivados com o ensino contextualizado e através de vídeos, fotografias e textos, que fizeram com que tivessem uma participação ativa nas discussões e rodas de conversa. A segunda etapa foi uma pesquisa de campo para inserir os alunos na iniciação da pesquisa científica. O que se percebe, na primeira etapa dessa pesquisa, é que a fundamentação para o sucesso desse trabalho é a participação efetiva dos alunos mediada pelo professor, mesmo no contexto em que a maior parte do trabalho foi realizada de forma *online*. Foi uma pesquisa simples, porém para o grupo foi gratificante no sentido da interação entre alunos e pessoas da comunidade.

O desenvolvimento das atividades propostas no projeto possibilitou aos alunos produzir seu próprio conhecimento sobre a doença, entendendo como funciona uma pesquisa, que nem sempre os resultados são os esperados, que a pesquisa pode ser desenvolvida de forma coletiva, como aconteceu na atividade de pesquisa campo, em que cada grupo se responsabilizou por uma parte e depois apresentaram os resultados em conjunto.

Conclui-se ainda que o ensino de ciências, levando em consideração seu contexto histórico, político e social, com metodologias ativas variadas, se torna mais interessante tanto para o professor como mediador quanto para os alunos.

Em um primeiro momento, o trabalho de temas específicos com os alunos permite observar a tentativa de desfazer uma visão elitista da pesquisa científica, percebendo como o trabalho da ciência é produzido coletivamente, contando com a colaboração de vários pesquisadores e vários institutos de pesquisa. Além de demonstrar como o erro na ciência pode

ser importante para lembrar a necessidade de repensar parte da pesquisa, mas não inviabiliza outros resultados.

Num segundo momento, puderam ser observados aspectos de uma percepção da ciência relacionada aos aspectos sociais do país e de sua população, reelaborados e observados pelos alunos no trabalho deles, com a observação das condições sanitárias locais (assentamentos). E, em um terceiro momento, a própria percepção do doente sobre a enfermidade, observável no trabalho dos alunos através de entrevistas.

Alguns desafios foram apresentados, como o número reduzido de aulas de Biologia no ensino médio e vários conteúdos a serem aplicados e, por isso, algumas atividades foram extraclasse; em relação ao trabalho na forma *online*, alguns alunos não tem *internet* ou tem dificuldade em acessar. No contato entre grupos responsáveis por cada parte da pesquisa, notou-se que futuras investigações podem ser utilizadas para aplicação de novas estratégias de ensino pensando a melhoria de ensino de ciências.

Sugere-se para as investigações de ensino por meio de metodologias ativas, que o grupo gestor promova oficinas metodológicas e oportunize trabalhos interdisciplinares, ou mesmo trabalho por projetos que venham de encontro com as necessidades de professores e alunos.

No final do desenvolvimento do projeto *Populariza Ciência na Escola: ciência, cientista e espaços da científicos*, aconteceu um momento de avaliação desse projeto pelo grupo gestor e professores do Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva (escola campo), de forma virtual, em que foi colocado que as contribuições deste trabalho foram além das expectativas iniciais, considerando a participação e interesse dos alunos e a metodologia de ensino por meio de projeto, com a estratégia do ensino de ciências através de sua história. Após o término dessa intervenção, a direção da escola demonstrou interesse em que os outros professores vivenciassem mais as metodologias ativas de ensino, inclusive por projetos. Enfim, considera-se então que o projeto foi validado pelo grupo gestor e professores da escola campo.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, Maria Carmem Silveira; HORN, Maria da Graça Souza. **Projetos pedagógicos na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BATISTA, R. S. Sífilis e relações de gênero na Bahia. *In* FRANCO *et al.* (Org.) **Uma história brasileira das doenças**. 1ª edição, Vol. 7. Belo Horizonte-MG: Fino Traço, 2017.

BENCHIMOL, J.; TEIXEIRA, L, A. **Cobras, lagartos e outros bichos: uma história comparada dos Institutos Oswaldo Cruz e Butantan**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ/ Casa de Oswaldo Cruz, 1993.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BIZZO, N. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

BRITTO, N. **Oswaldo Cruz: a construção de um mito na ciência brasileira**. / Nara Britto. – Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995.

BRUNA, H. V. **Doença de Chagas**. *Site: Drauzio Varella*. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

BUSS, P. M. and LABRA, M. E. (orgs.) **Sistemas de saúde: continuidades e mudanças [online]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1995, 265 p. ISBN 85-271-0290-0. *Available from SciELO Books*.

CACHAPUZ, A. PEREZ, D, G; CARVALHO, A, M, P; PRAIA, J. VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo, Ed. Cortez, 2005.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. *In* **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Organização e apresentação de Luisa Massarani, Ildeu de Castro Moreira e Fatima Brito. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. *In* MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ, 2002. p. 15-23.

CANGUILHEM, G. **O normal e o patológico**. 6 ed. Rio de Janeiro: Florense Universitária, 2006.

CONDÉ, M. “*The Philosopher and the machine*”: *Philosophy of mathematics and history of science in Alexandre Koyré*”. *In* PISANO, R., AGASSI, J., DROZDOVA, D. (eds.) **Hypotheses and Perspectives in the History and Philosophy of Science**. Cham: Springer, 2018.

COURA, J. R. **Síntese Histórica e evolução dos conhecimentos sobre a doença de Chagas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997. SciELO Books.

DELAPORTE, F. **A doença de Chagas: história de uma calamidade continental**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

EDLER, F. Medicina tropical: uma ciência entre a nação e o Império. HEIZER, A. *et al.*(orgs). **Ciência, civilização e república nos trópicos**. Rio de Janeiro: Mauad X: Faperj, 2010.

FLECK, L. **Genesis and Development of a Scientific Fact**. Chicago: University of Chicago Press. 1979.

FLECK,L. **La genesis y el Desarrollo de um hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Tradução de George Otte e Mariana Camilo de Oliveira, Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HOARE, C. A. **The trupanosomes of mammals**. A zoological monograph. Blackwell Scientific Publication oxoford -Edinburgh, 1972.

HOCHMAN, G. A ciência entre a Comunidade e o Mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In PORTO CARRERO, V. (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994, p.199-232.

HOCHMAN, G. **A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil**.3ª ed.Hucitec, 2013.

KROPF, S. P. **Doença de Chagas, doença do Brasil: ciência, saúde e nação (1909-1962)**. Niterói, 2006.

KROPF, S. P. **Carlos Chagas e os debates e controvérsias sobre a doença do Brasil (1909-1923)**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.16, supl.1, jul. 2009, p.205-227.

KROPF, S. P. Medicina tropical no Brasil: a construção científica e social da doença de Chagas (1909-1962). In NASCIMENTO, Dilene Raimundo *et al.* **Uma História brasileira das doenças**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2010, p.257-291.

KROPF, S. P; LACERDA.L. **Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil**. Tradução de Diane GrosklausWhitty. – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009.

KUHN, T. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press. 1962. (Tradução brasileira: *A estrutura das revoluções científicas*. 2ª ed. São Paulo: Perspectivas; 1978).

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5ª ed. São Paulo: Perspectivas, 1998.

KUHN, T. S. A função dogma na investigação científica. In: DEUS, J. D. **A crítica da ciência: sociologia e ideologia na ciência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

KUHN, T. S. A tensão essencial: tradição e inovação na pesquisa científica. In. Tradução PENNA-FORTE, M.A. **A tensão essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica**. Editora UNESP. São Paulo, 2011 p.241-256.

LE GOFF, Jacques. **As doenças têm história**. Lisboa: Terramar, 1985.

LIMA, Nísia Trindade. **Um sertão chamado Brasil**. São Paulo: Hucitec, 2013. 2ed.; aumentada.

LIMA, N. T; HOCHMAN, G. “Pouca saúde e muita saúde”: sanitarismo, interpretações do país e ciências sociais. HOCHMAN, G.; ARMUS, D. (orgs.). **Cuidar, controlar, curar: ensaios históricos sobre saúde e doença na América Latina e Caribe**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2004.

LIMA, Z. M, M; JUCA, G. N. M. Narrativas da Doença de Chagas no Ceará: apontamentos iniciais. FRANCO *et al.* (Org.). **Uma história brasileira das doenças**. 1ª edição, Vol.7. Belo Horizonte-MG: Fino Traço, 2017.

LOBATO, M. Mr. **Slang e o Brasil e Problema Vital**. 7.ed. São Paulo: Brasiliense, 1956.

LOBATO, M. O Presidente Negro. In LOBATO, M. (Ed.). **A Onda Verde e O Presidente Negro**. Obras Completas de Monteiro Lobato. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1956b. v. 5.

LOWY, I. Fleck e a historiografia recente da pesquisa biomédica. In PORTO CARRERO, V. (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994, p.233-250.

LOWY, I. **Vírus, mosquitos e modernidade: a febre amarela no Brasil entre ciência e política**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

LUCKESI.C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M, E, D, A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. EPU: São Paulo, 1986.

MARQUES, A. **História** (coleção caminhos pela história; v.3). Positivo: Curitiba, 2005.

MENDONÇA, V.L. **De olho no futuro**. Projetos Integradores. Área de ciências da natureza e suas tecnologias. 1ª ed. Ática: São Paulo, 2020.

MODERNA. Moderna em projetos. **Ciências da natureza e suas tecnologias**, manual dos professores. 1ª ed. Moderna: São Paulo, 2020.

MORA, A. M. S. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência-Centro –Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2003.

MOORE, B. **Injustiça** - as bases sociais da obediência e da revolta. São Paulo, Brasiliense, 1987.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOTA, A. **Tropeços da Medicina Bandeirante**: Medicina Paulista entre 1892-1920/ São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MOTA, A; MARINHO, G. S. M. C. (Orgs.) **Eugenia e história**: ciência, educação e regionalidades (organizadores). – São Paulo: USP, Faculdade de Medicina: UFABC, Universidade Federal do ABC: CD.G Casa de Soluções e Editora, 2013.

NAVARRO, M. B. M. A. *et al.* Doenças Emergentes e Reemergentes, Saúde e Ambiente. *In* MINAYO, M. C. S; MIRANDA, A. C. (orgs.). **Saúde e ambiente sustentável**: estreitando nós. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

NEIVA, A; PENNA, B. **Viagem Científica Pelo Norte da Bahia, Sudoeste de Pernambuco, Sul do Piauí e de Norte a Sul de Goiás**. Ed. Fac-similar. Brasília: Senado Federal, 1999.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

OLIVA, A. Kuhn: o normal e o revolucionário na reprodução da racionalidade científica. *In* PORTOCARRERO, V. (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I**: abordagens contemporâneas. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994, p.67-102.

PEIXOTO, A. **Noções de higiene**. 6ª ed. Livraria Francisco Alves. Rio de Janeiro, 1935.

PEIXOTO, A. Clima e saúde, Introdução bio-geográfica à civilização brasileira. São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Porto Alegre: Companhia Editora Nacional, 1938. **Coleção Brasileira**, Vol. 129.

PENNA, B. **Saneamento do Brasil**. Rio de Janeiro: Tip. Revista dos Tribunais, 1918.

POPPER, K. R. **Conhecimento objetivo**. São Paulo: EDUSP, 1975.

PORTOCARRERO, V. (org.) **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. 272 p. ISBN: 85-85676-02-7. Available from SciELO Books.

REVEL, J; PETER, J. P. O corpo: o homem doente e sua história. *In* LE GOFF, Jacques e NORA, Pierre. **História Novos Objetos**. Rio de Janeiro, ed. Francisco Alves, 1995.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. Hucitec: São Paulo, 1994.

ROUILLÉ, A. **La photographie**. Paris: Éditions Gallimard, 2005.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para a ciência: A formação da comunidade científica no Brasil**. Ministério de ciência e Tecnologia, tradução de Sérgio Bath e Oswaldo Biato. Brasília, 2001.

THIELEN, E. *et al.* (Org.) FUNDAÇÃO. **A ciência a caminho da roça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913**. OSWALDO CRUZ. CASA DE OSWALDO CRUZ, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1992.

#### **Artigos em periódicos**

ALBUQUERQUE, M. B; SILVA, F. H. A. L; CARDOSO, A. de O. Doenças tropicais: da ciência dos valores a valorização da ciência na determinação climática de patologias. **Ciência e Saúde coletiva**, 1999.

ANDRADE.F.C. Compreendendo a Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico Segundo Fleck. **Saberes**, Natal RN, v. 1, n. 17, Dezembro, 2017, 185-197.

BENCHIMOL, J, L; SILVA, A. F. C. Ferrovias, doenças e medicina tropical no Brasil da Primeira República. **História, ciências, saúde-Manguinhos**, vol. 15, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

BRISOLA, E. M. A; MARCONDES, N. A.V. A história oral enquanto metodologia dentro do universo da pesquisa qualitativa: um foco a partir da análise por triangulação de métodos. **Revista Ciências Humanas-UNITAU**, VOL.4, N.1, p. 124-136, jan-jul, São Paulo, 2011.

CAMARGO, E. P. Doenças Tropicais. **Estud. av.**, vol.22, no.64, São Paulo, Dec. 2008.

CARNEIRO, H. S. **História da Ciência, da Técnica e do Trabalho no Brasil**. Nuevos Mundo 2002.

CHAGAS FILHO, C. Histórico sobre a doença de Chagas. *In* CANÇADO, J. R.; ed. **Doença de Chagas**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1974, p. 5-21.

CHAGAS, C. Quelques aspects de la trypanosomiase américaine. **Revue d'Hygiène**, Paris, n.46, p.694-702. 1926.

CHAGAS, Carlos. Descoberta do *Tripanozoma Cruzi* e Verificação da Tripanozomíase Americana: Retrospecto histórico. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 1922, vol.15, n.1, p.67-76. ISSN 1678-8060. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/R5xFkqG3zk64hngcFFTYtVM/?format=pdf>

COURA, J.R. **Síntese histórica e evolução dos conhecimentos sobre a doença de Chagas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997. DIAS, JCP., and COURA, JR., org. Clínica e terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997. 486 p. ISBN 85-85676- 31-0. Available from SciELO Books

COURA, J. R. TRIPANOSOMOSE, Doença de Chagas. **Revista Ciência e Cultura**, vol.55, no.1, São Paulo, Jan./Mar 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n1/14851.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2019.

COUTINHO, M; FREIRE, Jr. O; DIAS. J. C. P. The Nobel enigma: Chagas nominations for the Nobel Prize. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.99, supl, 1, p.123-129, 1999.

COUTINHO, M; DIAS, J. C. P. A descoberta da doença de Chagas. **Cadernos de Ciências & Tecnologia**, Brasília, v.16, n.2, p.11-51, maio/agosto, 1999.

DELIZOICOV, D. *et al.* Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, número especial, p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 21, p. 145-175, ago. 2004.

DIAS.J.C.P. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2007.

EDLER, F. Medicina Tropical: uma ciência entre a nação e o Império. *In* HEIZER, Alda; VIDEIRA, Antônio Augusto Passos (orgs.) **Ciência e civilização nos trópicos**. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2010, p. 339-356.

EDLER, F. Medicina tropical: uma ciência entre a nação e o império. **Diálogos** - Revista do Departamento de História e do Programa de Pós-Graduação em História, vol.14, núm. 2, 2010, p. 305-325. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.

HERZOG, R. A percepção de Si como Sujeito-da-Doença. **PHYSIS**-Revista de Saúde Coletiva, Vol.1, Nº 2, 1991.

HERZLICH, C. A Problemática da Representação Social e sua Utilidade no Campo da Doença. **PHYSIS**: Rev. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 15 (Suplemento): 57-70, 2005.

- IVANISSEVICH, A. A missão de divulgar ciência no Brasil. **Tendências**, 2008.
- KOSMINSKY, L; GLORDAN, M. Visões de Ciências e sobre Cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Revista Química na escola**, 2002.
- KROPF, S. P. *et al.* Doença de Chagas: a construção de um fato científico e de um problema de saúde pública no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Casa Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) Rio de Janeiro, 2000.
- LIMA, N. T.; HOCHMAN, G. Condenado pela raça, absolvido pela medicina: o Brasil descoberto pelo movimento sanitário da primeira república. In MAIO, M. C. and SANTOS, R.V. (orgs.). **Raça, ciência e sociedade** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; CCBB, 1996.
- LIMA, N. T.; HOCHMAN, G. Pouca saúde, muita saúva, os males do Brasil são... Discurso médico-sanitário e interpretação do país. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2000, vol.5, n.2.
- LOURENÇO.A. Historicidade filosófica do Conceito Saúde. Disponível em: <http://www.here.abennacional.org.br/here/vol3num1artigo2.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2019.
- MARTINS, I; GOUVEA, G. PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Cienc. Cult.** [online]. 2005, vol.57, n.4, p. 38-40. ISSN 0009-6725.
- MASTROMAURO, G.C. Alguns aspectos da saúde pública e do urbanismo higienista em São Paulo no final do século XIX. **Cad. hist. ciênc.**, vol.6, nº.2, São Paulo, jul./dez. 2010.
- MARTINS, R. de A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n.9, p.3,1990.
- NEIVA, A. Discursos Pronunciados no Banquete que lhe foi Oferecido a 18 de novembro de 1916 no Rio de Janeiro. Tipografia Besnard Freres,1917.
- MENDES, M. I. B.; NÓBREGA, T. P. **Corpo, natureza e cultura**: contribuições para a educação. Set /Out /Nov /Dez, 2004, nº 27.
- MÜELLER, S. P. M. Popularização do conhecimento científico. **Revista de Ciência e Informação**, v. 3 (2), 2002.
- NOWOTNY, H. Controversies in science: remarks on the different modes of production of knowledge and their use. **Zeitschrift für Sociologie**, Bielefeld, Jg.4, Heft1, S.34-45. 1975.
- PENA, Belisário. O Saneamento do Brasil. Rio de Janeiro, **Tip. Revista dos Tribunais**, 2ª edição,1923.
- PÉREZ. G. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

QUEIROS, W. P.; NARDI, R. A Produção Técnico-Científica de James Prescott Joule: Uma leitura a partir da Epistemologia de Ludwik Fleck. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 1, p. 99-116, 2014.

REIS, P. *et al.* Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, Pontevedra, v. 5, n. 1, 2006, p. 51-74.

SALOMON, M. J.; DELAPORT, François. **Lamaladie de Chagas**. Histoire d’ um fléau continental. Paris:Payot, 1999, p.219.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.2, p.157-181, 2007.

SCHWEICKARDT, J, C; LIMA, N.T. Os cientistas brasileiros visitam a Amazônia: as viagens científicas de Oswaldo Cruz e Carlos Chagas (1910-1913). **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, vol.14, suppl.0, Rio de Janeiro, Dez., 2007.

SEVALHO, G. Uma abordagem histórica das representações sociais de saúde e doença. **Cad. Saúde Publ.** Rio de Janeiro, 9. Jul/set, 1993.

SILVA, A. A. As Noções de Stimmung em uma série Histórica: entre disposição e Atmosfera. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 39, p.53-74, 2016, Edição Especial.

STEPAN, N. L. Medicina tropical e saúde pública na América Latina. *In* **História, Ciências, Saúde**. Vol. IV, Nov.,1997-Fev.1998.

TESSER, C. D. Contribuições das Epistemologias de Kuhn e Fleck para a Reforma do Ensino Médico. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 1, n. 32, p. 98-104, 2008.

ZANON, A. V; MACHADO, A. D. T. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. **Ciências & Cognição**, v.18, n.1, p.46-56, 2013.

### C) Teses e dissertações

CUTOLO, L. R. A. Estilo de pensamento em educação médica um estudo do currículo do curso de graduação em Medicina da UFSC. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2001.

### Documentos em meio eletrônico

BARBOSA, Catarina. **Desmatamento aumenta população do inseto vetor da doença de Chagas, no Pará**. Publicado em: 15/01/2019. Disponível em:

<https://amazoniareal.com.br/desmatamento-aumenta-populacao-do-inseto-vetor-da-doenca-de-chagas-no-para/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

BRASIL. **Lei 8080** - Lei Orgânica da Saúde. 1990. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/lei-8080-lei-orgnica-da-saude\\_4163.html](http://www.cofen.gov.br/lei-8080-lei-orgnica-da-saude_4163.html). Acesso em: 10 de out. 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNEM. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 22 de mar. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 20 de mai. 2019.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**, Brasília: MEC, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 22 de mai. 2019

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 15 de abr. 2019.

BRASIL. Resolução CNE/CEB 3/2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de novembro de 2018b, Seção 1, p. 21-24. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622). Acesso em: 16 nov. de 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Volume 50, Nº 36, Nov. 2019. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5353387/mod\\_resource/content/1/SVS\\_MS\\_Situa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Chagas%20de%20Brasil%2C%202019.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5353387/mod_resource/content/1/SVS_MS_Situa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Chagas%20de%20Brasil%2C%202019.pdf) . Acesso em: 15 de dez. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **LEI Nº 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990**. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/legislacao/lei8080.htm>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

BRUNA, H. V. Doença de Chagas. *Site* Draúzio Varella. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>. Acesso em: 05 de agos. de 2019.

COURA, J. R. **Carlos Chagas**: Há cem anos, o médico Carlos Chagas entrou para a história ao fazer três incríveis descobertas. Disponível em:

<https://docsdosumidoiro.wordpress.com/2015/11/01/cantarino-motta-carlos-chagas-capitao-evaristo-paula-lassance-barbeiro-curvelo/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário Aurélio**. 2ª ed. São Paulo: Nova Fronteira, 1986.

FIOCRUZ, Ministério da Saúde. **Vídeo Institucional da Fiocruz**: ciência e saúde para todos (4m34s). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=5&v=9\\_V-1mM1j1c&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=9_V-1mM1j1c&feature=emb_title). Acesso em 10 de out. 2019.

FIOCRUZ. **Fundação Oswaldo Cruz**: uma instituição a serviço da vida - história. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/historia>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FIOCRUZ. **História**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/historia>. Acesso em: 05 de out. 2019.

FIOCRUZ, Ministério da Saúde. **Ciclo reprodutivo do *trypanosomacruzi*** (doença de Chagas). (3m30s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=egNVVVmNZog>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FUTURA, Canal. **Um cientista, uma história Carlos Chagas**. (5m14s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x0pyiV0Pttc>. Acesso em: 10 de out., 2019.

GOIÁS, Governo. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**, 2012.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**: Versão experimental. Goiânia, 2013.

KROPF, S. P. **O laboratório e a urgência de mover o mundo**. FIOCRUZ, 2020. Disponível em: <http://coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1770-o-laboratorio-e-a-urgencia-de-mover-o-mundo.html#.X8EEiFVKjDc>. Acesso em: 02 de jun. 2020.

MCTIC. Ministério da ciência, Tecnologia, Inovações e comunicações. **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia-SNCT** (2019). Disponível em: <https://snct.mctic.gov.br/saiba-como-cadastrar-as-atividades-no-site-da-snct/>. Acesso em: 10 set. 2019.

MOTTA, C. “Entrevista”.SINGRA. Revista. Edição nº 10,1954. vol. VII. Publicado em 01/11/2015 por sumidoiro.

Os assentamentos em Goiás – Blog do Inkra Goiás (wordpress.com). Disponível em: <https://incragoias.wordpress.com/>. Acesso em: 19 de mar. 2021.

TEIXEIRA, R.A importância da mídia para a saúde da população. **Jornal de debates**: mídia & saúde, nº 711, 11 de Set., 2012. Disponível em: <http://observatoriodaimprensa.com.br/jornal->

de-debates/\_ed711\_a\_importancia\_da\_midia\_para\_a\_saude\_da\_populacao/. Acesso em: 12 de out. 2019.

TODAMATERIA. Rodrigues Alves. Disponível em:<<https://www.todamateria.com.br/rodrigues-alves/>>. Acesso em: 05 de Set. 2019.

TROPICAL, Revista da Sociedade Brasileira de Medicina. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo Triatomainfestans no Brasil: um fato histórico, **CARTA AO EDITOR/LETTER TO EDITOR**. set-out, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/Kct675tD5GkVRSkCjzMKW8d/?lang=pt>. Acesso em: 02 de agos. de 2019.

UNESCO. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/science-technology-innovation>>. Acesso em: 05 de mar., 2019.

VLAXIO, Elanny. Desmatamento pode aumentar casos de doença de Chagas no Amazonas: Riscos são principalmente para possíveis surtos de novas doenças infecciosas. **Entempo**. 13 de outubro de 2020. Disponível em: <https://d.emtempo.com.br/amazonas/223733/desmatamento-pode-aumentar-casos-de-doenca-de-chagas-no-amazonas>. Acesso em: 12 de dez. 2020.

### **Trabalhos apresentados em eventos**

BORGES, Ana Paula Aparecida *et al.* Visões de ciência e cientista utilizando representações artísticas, entrevistas e questionários para sondar as concepções entre os alunos da primeira série do Ensino Médio. *In XV Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2010. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

MATROMAURO, G, C. **Surtos epidêmicos, teoria miasmática e teoria bacteriológica: instrumentos de intervenção nos comportamentos dos habitantes da cidade do século XIX e início do XX**. Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH, São Paulo, julho 2011.

SOUZA, R. B. Pobreza e doenças em Goiás: Uma análise dos internos do Asilo São Vicente de Paulo (1909-1946). **Anais eletrônicos do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**. Florianópolis, Santa Catarina, 16 a 18 de novembro de 2016.

### **Fontes jornalísticas**

A Lanterna: Jornal da Noite do Rio de Janeiro. **O Brasil é um imenso hospital**, 02 nov.1916, p.02

A Noite do Rio de Janeiro. **Estão franqueadas à visita do público aos pavilhões de Saúde Pública e do Instituto Oswaldo Cruz na Exposição do Centenário**,07 nov. 1922, p. 07.

A província de Pernambuco. **A missão científica e patriótica do cruzador “José Bonifácio”**, 23 out.,1919, p.01.

Correio da Manhã do Rio de Janeiro. **A academia Nacional de Medicina realizou ontem uma de suas mais importantes sessões. O Dr. Carlos Chagas, em conferência expôs a sua descoberta**, 27 out.1910, p.02.

*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro. **Através da ciência**, 20 nov. 1910, p.02.

*Correio da manhã* do Rio de Janeiro. **A doença de Chagas**, 11 ago., 1911, p.03.

*Correio da Manhã*- Rio de Janeiro. **A doença de Chagas**, 13 ago. 1911, p.03.

Correio da Manhã do Rio de Janeiro. **O prêmio científico conferido ao dr. Carlos Chagas importa na consagração do valor de sua descoberta**, 29 jun. 1912, p.04.

*Correio da Manhã do* Rio de Janeiro. **Instituto Oswaldo Cruz**, 09 nov.1915, p.02.

*Correio da Manhã do* Rio de Janeiro. **A Prensa Médica Argentina**,13 out. 1916, p.02

*Correio da Manhã do* Rio de Janeiro. **O Brasil é um imenso hospital**, 01 de nov. 1916, p.02.

*Correio da manhã* do Rio de Janeiro. **Campanha do professor Miguel Pereira**, 24 nov. 1916, p.02.

*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro. **Congresso Médico abre-se amanhã**,12 out. 1918, p.03.

*Correio da Manhã do* Rio de Janeiro. **Dr. Mário Augusto de Figueiredo, chefe do 5º distrito sanitário e chefe do centro de saúde de Divinópolis expõe seus trabalhos e as suas observações clínicas e prophylacticas**, 06 jan,1934, p.05.

*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro. **A sciencia Médica de luto**, 09 nov. 1934, p.09.

Correio da Manhã do Rio de Janeiro. **O Instituto Oswaldo Cruz, é o Ninho dos sábios**, 12 de ago. 1938, p.16.

Correio da Manhã do Rio de Janeiro. **Fala um professor argentino sobre moléstias tropicais e em particular sobre o mal de chagas** ,12 dez,1938, p.16.

*Correio da Manhã* do Rio de Janeiro. **A doença de Chagas**, 20 nov. 1949, p.03,

*Correio Paulistano de São Paulo*. **A doença de Chagas**,09 ago.1911, p.03.

*Gazeta de Notícias* do Rio de Janeiro. **A doença de Carlos Chagas**, 26 out. de 1910, p.03.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **Entrevista com o professor Austragésilo**. Rio de Janeiro, p.4, 6 de outubro de 1910.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **Academia Nacional de Medicina**, 17 nov.1923, p.04.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **Academia Nacional de Medicina**, 23 nov. 1923, p.03.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **A doença de Chagas**, 30 nov. 1923, p. 02.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **Academia Nacional de Medicina**, 17 nov.1923, p. 04.

Jornal do Commercio do Rio de Janeiro. **Instituto Franco-Brasileiro de alta cultura- A primeira conferência do professor Caullery, Hontem**,12 ago. 1928, p.11.

O Brasil-Médico de São Paulo. **Trabalhos do Instituto Oswaldo Cruz: Notas sobre biologia do trypanosoma gambiense, equinum, congolense e equiperdum**, 08 fev. 1912 p.01.

*O Jornal do* Rio de Janeiro. **O grande Mal**, 20 jul., 1920, p.1.

O Paiz do Rio de Janeiro. **Transmissibilidade de moléstias dos animais no homem; política sanitária respectiva**, 03 mai., 1909, p.05.

*O Paiz* do Rio de Janeiro. **O Dr. Carlos Chagas e o “Barbeiro”**, 08 ago., 1911, p.03.

O País do Rio de Janeiro. **Doença descoberta**, 29 de nov. 1911, p.1.

O Paiz do Rio de Janeiro. **De Lisboa: A febre de papatasil**. 21 fev., 1913, p.01.

O Paiz do Rio de Janeiro. **Fala um professor argentino sobre moléstias tropicais e em particular sobre o mal de Chagas**, 03 nov., 1916, p.02.

*Pharol* de Minas Gerais. **A tarefa embora útil, é quase inexequivel**, 18 nov., 1916, p.01.

## APÊNDICES

# PROJETO POPULARIZA CIÊNCIA NA ESCOLA: CIÊNCIA, ESPAÇOS DA CIÊNCIA E DOENÇA DE CHAGAS



**MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

PRODUTO EDUCACIONAL / PROPOSTA DE ENSINO – PPEC  
GUIA DOCENTE

PROJETO POPULARIZA CIÊNCIA NA ESCOLA: CIÊNCIA, ESPAÇOS DA CIÊNCIA E  
DOENÇA DE CHAGAS

**AUTORES:**

Mestranda: Celma Pereira dos Santos

Orientadora: Prof. Dra. Leicy Francisca da Silva

**2021**

## Sumário

Apresentação ao professor.....	03
Introdução.....	04
Dados de identificação.....	06
Tema.....	06
Título.....	06
Problema.....	07
Objetivos.....	07
Justificativa.....	08
Competências.....	08
Habilidades.....	08
Fundamentação teórica.....	09
Desenvolvendo o projeto .....	12
Referências.....	30
Anexos.....	33

## Prezado professor (a)

*O material didático aqui apresentado, intitulado Projeto Populariza Ciência na Escola: ciência, cientista e espaços científicos, é um produto educacional da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG), proposto por Celma Pereira dos Santos, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Leicy Francisca da Silva.*

*Pensando a importância atual do ensino de ciências e os desafios enfrentados pelos professores, pretende-se com esse Produto Educacional, auxiliá-los em suas atividades cotidianas, apresentando a proposta de ensino por meio de projetos, utilizando a perspectiva histórica no ensino de ciências e nas demais disciplinas.*

*Pretende-se que o ensino por meio de projetos sirva como uma possível abertura para a significação de novos conhecimentos, fazendo com que os alunos se sintam motivados e busquem construir sua própria aprendizagem mudando a visão sobre o ensino de ciências.*

*Espero que esta proposta venha entusiasmar você, professor, a experimentar outras metodologias de ensino, que valorizem a participação ativa dos alunos, para que as aprendizagens possam ser significativas.*

## a) Introdução

Buscamos os referenciais teóricos que defendem o estudo e o ensino de ciências, em uma perspectiva epistemológica que utiliza a história da ciência para aprender a própria ciência. Através de estudos sobre a doença de Chagas, de uma construção da ciência do cientista, percebemos estar desligada da vivência aluno, enquanto que o risco de contrair a enfermidade ou sofrimento da doença desperta mais para sua realidade, levando assim, a dividir com meus alunos essa experiência, utilizando o ensino por meio de projeto, para o estudo sobre a “popularização da ciência” e “doença de Chagas” a partir dessa perspectiva histórica, pensando com eles uma pesquisa que agregava os aspectos culturais que constituíam a enfermidade e a realidade cotidiana da escola.

Desenvolvemos o projeto Populariza Ciência na Escola: Ciência, Espaços da Ciência e Doença de Chagas” em cinco etapas, que normalmente apresentam questões iniciais e vídeos, cuja intenção é promover uma reflexão ou detectar o conhecimento que os estudantes podem ter sobre o assunto. Em alguns momentos, há propostas de atividades (pesquisa, discussão, roda de conversa, linha do tempo) que serão realizadas em grupo ou coletivamente e de acordo com as epistemologias de Khun (1998) e Fleck (2010), referências que defendem a importância de levar em consideração o contexto histórico-político e social e dos acontecimentos científicos no ensino de ciências.

Essa estratégia de ensinar por projetos traz vários benefícios aos estudantes, podendo favorecer uma aprendizagem mais significativa, pois faz com que o aluno veja sentido naquilo que está estudando, compreendendo o seu valor e desenvolvendo a postura para resolver problemas sociais (HERNÁNDEZ, 1998). Para fundamentar a temática do projeto, foi realizada uma pesquisa no Currículo da Educação Básica. Analisou-se também, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018). De acordo com a BNCC:

(...) ao longo nos aportes teóricos processuais das ciências do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo

(natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo como base (BRASIL, 2018, p.321).

Compreende-las como diversas dinâmicas, como também reconhecer os jovens como participantes ativos das sociedades, essas também nas quais estão inseridos, sociedades essas também tão dinâmicas e diversas (BRASIL, 2018, p.463).

Analisamos também o Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, que apresenta proposta de bimestralização dos conteúdos, demonstrando de forma clara e objetiva os componentes curriculares a serem utilizados em sala de aula, constituindo instrumento mais utilizado (norteador) pelo corpo docente da escola campo (GOIÁS, 2013).

A resolução de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio -DCEM<sup>39</sup>, apresenta em alguns artigos a ideia de protagonismo juvenil. No artigo 27, a proposta pedagógica deve considerar:” participação social e protagonismo dos estudantes, como agentes de transformação de suas unidades de ensino e de suas comunidades” (BRASIL, 2018 b, p.14). Nesse sentido, a BNCC, na seção área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias no campo dos processos e práticas de investigação apontam:

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido (BRASIL, 2018, p.551).

Assim sendo, a avaliação se iniciará na primeira etapa do projeto, quando será feita a avaliação diagnóstica, e acontecerá durante todo o desenvolvimento das etapas pautando-se por uma avaliação formativa levando em conta as competências e habilidades propostas.

(...) se é importante aprender aquilo que se ensina na escola, a função da avaliação será possibilitar ao educador condições de compreensão do estágio em que o aluno se encontra, tendo em vista trabalhar com ele para que saia do estágio defasado em que se encontra e possa avançar em termos dos conhecimentos necessários (LUCKESI, 2008, p.81).

A culminância da avaliação pode ser considerada um “projeto dentro de outro projeto”, no qual foi realizada uma pesquisa de campo em que os alunos trabalharam em grupos, com atividades como questionários, entrevistas e pesquisas que foram apresentadas em forma de gráficos, tabelas e relatórios, os quais serviram para sistematização da aprendizagem aplicando os conhecimentos adquiridos no sentido de conhecer a realidade à sua volta. Consideramos as exigências educacionais contemporâneas, em que o aluno é responsável pela sua própria

---

<sup>39</sup> RESOLUÇÃO Nº 3, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2018 atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

aprendizagem e o professor teve o desafio de mediar essa aprendizagem, considero que esse estudo, por meio de projeto desenvolvido de forma híbrida, pode contribuir para vencer esse desafio e que pode ser adaptado para trabalhar outros temas na área de Ciências e Biologia ou até mesmo de outras disciplinas e/ou áreas de conhecimento.

## b) Dados de Identificação

Professora: Celma Pereira dos Santos.

Escola de implementação: Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva.

Público objeto da intervenção: 2º ano “A” Ensino Médio.

Total de alunos: 31.

Sexo: (12) Masculino; (19) Feminino.

Idade: 15 a 18 anos.

## c) Tema

Popularização da Ciência.

## d) Título

Projeto *Populariza Ciência na Escola*: Ciência, Espaços da Ciência e Doença de Chagas.

## e) Problema

Quase sempre o estudo de ciências é feito de forma fragmentada e sem contextualização, sem levar em conta a fundamentação e como as ideias evoluíram com o passar do tempo. Essa forma de aprendizagem faz com que os alunos tenham um conhecimento muito superficial.

A doença de Chagas está relacionada a vários fatores sociais e ambientais, que geralmente são atribuídos à pobreza, à exclusão e ao crescimento populacional urbano. Tais fatores resultam em condições de vida e ambientes favoráveis à infecção, e mesmo com implantação de medidas de controle, continuam exercendo influência no aumento do número de casos, e nos desfechos do tratamento das doenças (BRASIL, Ministério da Saúde, 2018, p.113).

Diante da situação apresentada, esse projeto vem contribuir no sentido de responder à seguinte questão: Qual a importância de conhecer a história da ciência, das instituições científicas e das pesquisas de Carlos Chagas no fortalecimento da ciência no Brasil? E qual a importância da popularização da ciência no ambiente escolar para compreensão da história das doenças, em especial, a doença de Chagas?

## f) Objetivos:

### **Geral**

Possibilitar aos alunos uma aprendizagem significativa sobre a importância da ciência, dos cientistas e das instituições científicas, por meio da história da doença de Chagas, e inseri-los na compreensão à iniciação da pesquisa científica para que eles compreendam como o conhecimento é produzido.

### **Específicos**

Identificar e analisar a visão sobre ciência e cientistas presente entre os alunos.

Introduzir elementos da cultura científica como cientista e espaço da ciência.

Demonstrar a importância dos cientistas Oswaldo Cruz e Carlos Chagas no fortalecimento da ciência no Brasil.

Fazer com que os alunos percebam a importância de entender a história da ciência e como pode ser divulgada.

Saber da existência de pessoas com essa doença na comunidade e formas de tratamento.

Conhecer de perto uma pessoa acometida da doença e observar sua própria compreensão sobre a sua doença.

## g) Justificativa

Partindo do pressuposto de que a divulgação científica tem um papel importante para que a população adquira conhecimento sobre ciência e conheça o quanto ela está presente em seu entorno; e que, segundo Martins (1990, p.3), a História da Ciência exerce uma contribuição significativa na prática docente; então surge o interesse pela “História da Ciência” como linha orientadora do tema.

Pode-se destacar a ênfase na importância de dois cientistas brasileiros, que iniciaram o século XX, com contribuições marcantes no cenário mundial: Oswaldo Cruz, Carlos Chagas que foi quem elucidou a doença que leva seu nome. A ênfase dada a essa descoberta expressa a importância que esta assumiu no processo da institucionalização da ciência biomédica no Brasil. Podemos também, partindo desse tema, destacar a importância da história da ciência, dos cientistas e das instituições científicas.

Uma das maneiras de ampliar esse conhecimento é realizar atividades para divulgar a ciência, é importante para que todos tenham oportunidade de adquirir conhecimento básico, sobre a ciência e seu funcionamento, que lhes possibilite entender o seu entorno e, a partir do estudo teórico, nasce a necessidade de inserir os alunos na compreensão da iniciação da pesquisa científica para que eles compreendam como conhecimento é produzido. Assim, busca-se conhecer a realidade, perceber a existência de pessoas doentes em nosso município. Portanto justifica-se a elaboração desse projeto.

## h) Competências

As competências da Educação Básica elencadas na BNCC e trabalhadas nesse projeto são:

### **Competências gerais**

Competência 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência 10: Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p.9-10).

### **Competências específicas**

Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p.553).

## **i) Habilidades**

As habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio elencadas na BNCC e trabalhadas nesse projeto são:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como de equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (BRASIL, 2018, p.559).

## **j) Fundamentação teórica**

Segundo Bizzo (2012, p.10) o cientista, quando perguntado “o que é ciência e a diferença do que não é”, terá dificuldades em responder. Porém, do ponto de vista metodológico, um recurso importante, é buscar conhecer a evolução histórica do fazer científico. Esse mesmo autor afirma que:

Um cidadão que não compreenda o modo de produzir ciência na modernidade será certamente uma pessoa com sérios problemas de ajuste no mundo. Terá dificuldades de compreender o noticiário da televisão, entender as razões das recomendações médicas mudarem com o tempo, os interesses da indústria da propaganda ao utilizar argumentos científicos (BIZZO, 2012, p.154).

Nesse sentido o papel do professor é muito importante, pois cabe a ele o cuidado de trabalhar o senso crítico do aluno, para que não haja uma concepção distorcida da ciência e do cientista. Uma vez que os estudantes constroem suas concepções de ciências baseados na sua visão de mundo, no que aprendem na escola e no que é transmitido pela mídia (BORGES *et al.*, 2010, p.01).

Ao estimular a imaginação das crianças, já nos primeiros anos de vida, apresentando-lhes conteúdos científicos de forma agradável, despertando sua curiosidade e incentivando-as a pensar sobre o que leva um objeto a ser do modo que é, poderá levar a formar seus próprios valores, refletir de forma crítica sobre aquilo que se lhes apresenta e definir com discernimento seus interesses futuros (IVANISSEVICH, 2008, p.5). Ainda sobre a importância da democratização do conhecimento científico, visando à formação crítica do cidadão, Kuhn (1995) aponta:

O conhecimento científico, como a linguagem, é intrinsecamente a propriedade comum de um grupo ou então não é nada. Para entendê-lo precisamos conhecer as características essenciais dos grupos que o criam o utilizam (KUHN, 1995, 257).

O conhecimento que os alunos passam a ter por meio de projetos de pesquisa, apresentação do trabalho de um grupo de cientista, ou outra metodologia, faz com que a ciência se torne mais conhecida ou, em outras palavras, mais popular. Segundo Fleck (2010, p.166), o saber popular (para não especialistas) tem como objetivo a visão de mundo (*Weltanschauung*<sup>40</sup>), uma formação peculiar que tem suas origens numa seleção emotiva de um saber popular de diversas áreas.

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) vem atuando como fomentador da política de popularização da ciência e tecnologia. Em 2004, o tema “popularização e divulgação da ciência e da tecnologia” foi incorporado à agenda de políticas públicas do Governo Federal, sendo criado um plano de ação, como documento

---

<sup>40</sup>*Weltanschauung*-conjunto ordenado de valores, impressões, sentimentos e concepções de natureza intuitiva, anteriores à reflexão, a respeito da época ou do mundo em que se vive; cosmovisão, mundividência.

norteador das ações a serem alcançadas desde então. Esse plano visa contemplar 04 linhas que se constituem com eixo estruturante:

1. Gestão da Política Pública de Popularização da Ciência;
2. Eventos de Popularização e Divulgação da Ciência;
3. Espaços Científico-Culturais – ECCs; e
4. Concursos Científicos (MCTIC, 2018, p. 09).

Dentro deste plano, a linha temática 2 tem por objetivo promover, fomentar e apoiar atividades e eventos de divulgação científica, tecnológica e de inovação, para o público em geral e para públicos específicos, bem como expandir e fortalecer a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (MCTIC, 2018, p. 29).

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT - foi estabelecida pelo Decreto de 9 de junho de 2004, que tem o objetivo de aproximar a Ciência e Tecnologia da população, promovendo eventos que congreguem instituições, a fim de realizar atividades de divulgação científica em todo o País. Dentre suas atuações, destaca-se a utilização de linguagem acessível à população, por meios inovadores que estimulem a curiosidade e motivem a população a discutir as implicações sociais da Ciência, além de aprofundar seus conhecimentos sobre o tema. Dentre suas atividades e metas são apontados:

- Aumentar e diversificar as atividades de popularização da ciência no Brasil. Meta: Até 2022, alcançar 700.000 atividades realizadas durante a SNCT.
- Lançar chamada pública anual para apoio à SNCT em âmbito nacional. Meta: Até 2020, trabalhar com a instância consultiva à elaboração da Política Nacional de Popularização da C&T.
- Aumentar a abrangência da SNCT em território nacional. Meta: Até 2022, atingir pelo menos 1.600 municípios brasileiros.
- Aumentar a participação popular na SNCT. Meta: Até 2022, aumentar a participação em atividades da SNCT para 10% da população.
- Apoiar Anos Internacionais. Meta: Apoiar, durante cada SNCT, atividades relacionadas aos anos internacionais declarados pela ONU ou UNESCO. Apoiar, durante cada SNCT, experimentos integrados baseados no tema anual e/ou anos internacionais declarados pela ONU ou UNESCO.
- Divulgar a SNCT. Meta: Anualmente, divulgar amplamente o tema da SNCT em âmbito nacional. Meta: Produzir, a cada 2,5 anos, documento institucional para publicação de resultados e análises estatísticas simples sobre a SNCT (MCTIC, 2018, p. 33-34).

Nesse sentido, os PCNEM assinalam:

A apropriação dos códigos, dos conceitos e dos métodos de cada uma das ciências deve servir para “[...] ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo” e, dessa forma, desenvolver o saber científico e tecnológico como “[...] condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas” (BRASIL, 2006, p.34-35).

Dessa forma a BNCC, na seção área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, no campo dos processos e práticas de investigação, apontam

o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com aplicação ampla das tecnologias da informação e comunicação. Tudo isso é fundamental para que os estudantes possam entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia (BRASIL, 2018, p.552).

Enfim, em documentos oficiais, vários autores deixam claro que o novo ensino médio recomenda que os docentes repensem a educação, se proponham a novas formas de atuação e de organização escolar, que oportunizem a realização de práticas escolares dinâmicas, interativas, que estejam de acordo com as demandas dos alunos dos séculos XXI (MENDONÇA, 2020, p. 212).

Nesse sentido Blender afirma que

A aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativas, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções (BENDER, 2014, p.9).

Assim sendo, para maior aproximação da ciência por meio da sua “popularização”, é de fundamental importância a participação do professor na implementação de estratégias metodológicas diversificadas, valorizando o conhecimento prévio e integrando diferentes saberes.

## k) Desenvolvendo o projeto

### **Etapa 1**

**Apresentação do tema e resgate de conhecimentos prévios**

**Duração: 01 aula**

Para a apresentação do tema do projeto aos alunos a sugestão é promover uma discussão para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema: Ciência, cientista e espaços científicos e doença de chagas, e numa conversa informal motivadora verificar o que os estudantes dizem ou sabem sobre o tema e como obtiveram essas informações, de maneira formal (na escola) ou informal.

Exemplo de perguntas a serem feitas como motivação:

- ✓ *O que é conhecimento científico?*
- ✓ *Quais são as formas de conhecimento científico?*
- ✓ *Como a ciência é divulgada?*
- ✓ *Já ouviram falar em Doença de chagas?*

Após essa apresentação deverá ser entregue aos alunos, um questionário elaborado previamente pelo professor, com perguntas relacionadas ao tema, com intuito de fazer uma avaliação diagnóstica.

Questionário que poderá ser usado para avaliação diagnóstica:

*Projeto Populariza Ciência na Escola*

Questionário 1

Prezado aluno. Este questionário é parte integrante do Projeto Populariza Ciência na Escola, que procura verificar quais são os conhecimentos que você possui acerca da Ciência, Espaços da ciência e Doença de Chagas. Não é necessária à sua identificação. Muito obrigada pela atenção!

1-Sexo:

( ) masculino. Quantos?\_\_\_\_\_

( ) feminino. Quantos?\_\_\_\_\_

2-Para toda sociedade, qual a importância:

Da ciência?

---



---

Do cientista?

---



---

Investimento em pesquisa científica e tecnológica?

---



---

3-

➤ A ciência e a tecnologia estão tornando nossas vidas mais confortáveis?

---



---

➤ Você tem conhecimento do nome de algum cientista brasileiro importante?

---



---

➤ Tem conhecimento do nome de alguma instituição que faz pesquisa no país?

---



---

➤ O que remete a imagem do cientista?




---



---



---



---



---



---

(Disponível em: <https://andreafiggion.wordpress.com/2012/08/25/conhecimento-e-interesse-ou-a-diferenca-entre-um-cientista-e-uma-testemunha/> . Acesso em: 14 de agosto de 2019)

4-Sobre a doença de Chagas.

➤ Você já estudou ou ouviu falar?

---



---

➤ Forma de transmissão?

---



---

➤ Sintomas?
_____
_____
➤ Prevenção?
_____
_____
➤ Principais órgãos acometidos pela doença?
_____
_____
➤ Tem alguém na sua família e/ou conhece alguém que tem a doença de Chagas?
_____
_____

Essa abordagem será importante para que os alunos possam refletir sobre o assunto e também para que o professor perceba se os alunos têm uma visão deformada da ciência.

Segundo Ausubel (2003) os conhecimentos prévios dos alunos têm sempre que ser levados em consideração para que a aprendizagem seja significativa.

## **Etapa 2**

**Vídeo Institucional da Fiocruz: ciência e saúde para todos.**

**Texto: Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida**

**Livro: A ciência a caminho da roça (fotografias)**

**Duração: 03 aulas**

Imagens são importantes recursos para comunicação de ideias científicas. No entanto, além de indiscutível importância como recurso para visualização, contribuindo para inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também, desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização. (MARTINS, GOUVEIA, FICCINNI, 2005, p.38).

Portanto, para essa etapa, é aconselhável que o professor utilize recursos audiovisuais para despertar o interesse dos alunos.

O professor poderá iniciar apresentando o “Vídeo Institucional da Fiocruz: ciência e saúde para todos” (4m34s)<sup>41</sup>. Nesse vídeo, em poucos minutos, é mostrada a estrutura do Instituto, os avanços nas pesquisas, os cientistas e seu trabalho, enfim, mostra que, mesmo sem perceber, a ciência ou resultados das pesquisas está dentro de nós.

Após o vídeo, o professor poderá iniciar com os alunos um debate com intenção de reafirmar a importância social do Instituto Oswaldo Cruz para ciência, pesquisa e saúde. É importante também falar sobre como as pesquisas de diferentes cientistas estão inseridas no dia-a-dia das pessoas, fazer com que os alunos entendam que todos nós podemos ser cientistas/questionadores. Em seguida, poderá fazer com os alunos a leitura do texto “Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida”<sup>42</sup> (ANEXO A), que fala da trajetória histórica da Fundação, e destaca a importância social na fabricação de vacinas e soros na busca de erradicar várias doenças. O conteúdo do texto e do vídeo deverá ser usado como ponto de partida para reflexão numa roda de conversa. Apontar que os médicos cientistas faziam parte dessas expedições para trabalhar na profilaxia das doenças e mencionar também as expedições científicas que eram enviadas por Oswaldo Cruz, então diretor do Instituto em especial a que foi enviada ao norte de Minas Gerais em que Carlos Chagas fazia parte.

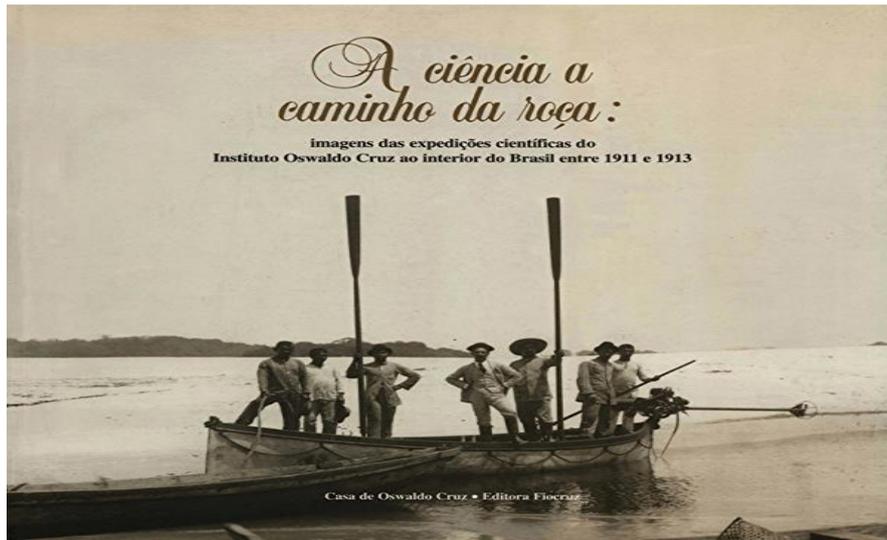
A fotografia não é, por natureza um documento (...) por outro lado cada imagem guarda um valor documentário que, longe de ser fixo e absoluto, deve ser apreciado na sua variabilidade no interior de um regime de verdade-um regime documentário. (ROUILLE,2005, p.25)

Nesse momento, com auxílio da data show poderá ser apresentado o livro da Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, a Ciência a Caminho da roça. Nesse livro consta imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913.

---

<sup>41</sup> Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/video/video-institucional-da-fiocruz-ciencia-e-saude-para-todos>

<sup>42</sup> Disponível: <https://portal.fiocruz.br/historia>



Poderá ser apresentado três ou quatro fotografias e o professor esclarecer que elas representam momentos importantes da viagem de Neiva e Penna e constitui um marco histórico da ciência brasileira pela riqueza de informações contidas em seu relatório. É importante que o professor dê mais ênfase no estado de Goiás (alguns agora Tocantins), buscando aproximar a história com a realidade dos alunos. Depois dessa explicação geral, apresentar uma foto de cada vez e fazer uma breve contextualização de cada uma.

Como sugestão apresento as seguintes fotografias:



**Figura 1**-Rua principal à esquerda templo construído pelos frades. Porto Nacional (GO), dezembro de 1911.

**Fonte:** Livro- A Ciência a caminho da roça”, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992, p.20).



**Figura 2**-Grupo de doentes de moléstia de Chagas. Asilo de São Vicente de Paula (GO), setembro de 1912.

**Fonte:** Livro- A Ciência a caminho da roça”, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992, p.109).



**Figura3** - Membros da expedição. À direita, em pé, N. Pereira Pinto, secretário do engenheiro Adolfo Pereira Dias. Ao lado, sentado, Astrogildo Machado, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz. Vale do Tocantins, novembro de 1911/janeiro de 1912.

**Fonte:** Livro - A Ciência a caminho da roça”, imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913 (THIELEN, E. *et al.*, 1992, p.109).

### **Etapa 3**

**Vídeo: Um cientista, uma história: Carlos Chagas.**

**Vídeo: Ciclo reprodutivo do Trypanosoma cruzi: doença de chagas.**

**Texto: Doença de chagas**

**Duração:02 aulas**

O vídeo também deverá ser usado nessa etapa porque geralmente o uso desses recursos audiovisuais desperta mais o interesse dos alunos facilitando o ensino teórico sobre o tema. O primeiro vídeo a ser apresentado deve ser “Um cientista uma história: Carlos Chagas” (5m14s)<sup>43</sup>. Esse vídeo se inicia com a frase: O que uma casinha de barro tem a ver com o coração? Essa frase deixará todos curiosos e somente depois de mostrar em poucos minutos a trajetória de Carlos Chagas nas expedições científicas, somente no final mostrará como foi a descoberta da doença e sua importância para a ciência médica no Brasil. Sendo assim, somente no final do vídeo os alunos entenderão a pergunta. Nesse momento o professor deverá iniciar uma discussão sobre o assunto e tirar dúvidas que forem surgindo sobre as pesquisas de Carlos Chagas e fazer as colocações necessárias para facilitar a compreensão do conteúdo do texto. Deverá explicar que o Trabalho do cientista é um trabalho coletivo e que Carlos Chagas teve a participação de vários colegas, em especial, Oswaldo Cruz, que através do laboratório do Instituto Oswaldo Cruz conseguiu confirmar suas hipóteses.

Depois dessas explicações, a sugestão é que seja apresentado outro vídeo “Ciclo reprodutivo do Trypanosoma cruzi: Doença de chagas” (3m 30s)<sup>44</sup> e também o texto “Doença de Chagas”<sup>45</sup> de Bruna Helena (ANEXO B). Esses dois recursos irão se complementar, o vídeo irá mostrar de forma bastante didática como acontece a transmissão, os sintomas e as precauções necessárias; o texto com fundamentação teórica deste mesmo assunto. Após o vídeo e a leitura do texto, o professor deve iniciar uma conversa informal sobre o tema envolvendo tipos de moradias existentes na região e sobre a transmissão oral através do açaí e cana de açúcar.

---

<sup>43</sup> Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=x0pyiV0Pttc>

<sup>44</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=egNvvVmNZog>

<sup>45</sup> Disponível em: < <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/> >

No final o professor deverá fazer um feedback do que foi exposto através de uma linha do tempo que poderá ser apresentada aos alunos na forma de banner ou poderá ser construída coletivamente professor e alunos.

Para concluir essa sequência de conteúdos os alunos deverão responder o mesmo questionário trabalhado na primeira etapa para verificação de aprendizagem do que foi apresentado sobre ciência, espaço de ciência e doença de chagas.



Segue abaixo um exemplo de linha do tempo que poderá ser trabalhada com os alunos:

# Linha do Tempo

## Doença de Chagas

1907

Carlos Chagas é enviado ao Norte de Minas Gerais para coordenar a campanha de profilaxia de malária junto aos trabalhadores da Estrada de Ferro Central do Brasil.



Belisário Penna (primeiro à direita) e, ao seu lado, Carlos Chagas e o médico Balthus da Rocha, em prédio da Estrada de Ferro Central do Brasil em Lissance, 1908. Acervo Oswaldo Cruz.  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.34)

1909

Carlos Chagas identifica o *Trypanosoma Cruzi* no sangue da menina Berenice, em Lissance e anuncia a descoberta da nova doença que levaria seu nome.



Em 14 de abril de 1909, Chagas encontra a T. cruzi no sangue de uma menina chamada Berenice e anuncia a descoberta de uma nova doença humana.  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.41)

1910

Carlos Chagas recebe diploma de Membro titular da Academia Nacional de Medicina e realiza conferência sobre a nova doença;

1912

\* Expedição científica comandada por Neiva e Pena, constitui um novo marco histórico da ciência brasileira pela riqueza de informações contidas em seu relatório;  
\* Carlos Chagas recebe o diploma do Prêmio Shaudinn, conferido pelo Instituto de Doenças Marítimas e Tropicais e Hamburgo;



Sete do Jornal de Goyez, Porto Nacional (GO), Dezembro de 1911.  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.41)

1916

\* Início do movimento pelo saneamento do Sertão: "O Brasil é um imenso Hospital";  
\* Primeiras críticas feitas aos enunciados sobre a nova doença;

1917

\* Morre Oswaldo Cruz.  
\* Carlos Chagas é nomeado para Diretor do Instituto Oswaldo Cruz.

1918

Monteiro Lobato lança o livro: "Problema Vital", com personagem Jeca Tatu representando o sertanejo doente.



SAÚDE CONFIANÇA PROSPERIDADE  
A casa de Jeca Tatu antes e depois do saneamento. Entusiasta da campanha sanitária, expresso no personagem Jeca Tatu, portador de amebidomíases, a imagem dos sertanejos doentes e das perspectivas de sua "redenção" mediante melhoria de suas condições de saúde.  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.211)

1920

\* Carlos Chagas é nomeado ao Departamento Nacional de Saúde Pública.

1922

\* Controvérsia a atribuição do mérito relativo à descoberta do T. cruzi;

1923

\* Alguns médicos brasileiros negam a dimensão epidemiológica e social atribuída à doença de Chagas.  
\* A comissão posiciona a favor de Chagas quanto a autoria da descoberta do T. cruzi;

1930

\* Interesse se concentrou na forma crônica cardíaca da doença de Chagas.  
\* Implantação de novas estruturas sanitárias federais;

1934 \* Falecimento de Carlos Chagas;



Notícia publicada em jornal sobre a morte de Carlos Chagas.  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.262)

1935

\* Identificação de um novo sinal clínico para o diagnóstico da doença (Sinal Romãina)

1950

\* Inaugurada a primeira Campanha de Profilaxia da doença de Chagas no Brasil, na cidade de Uberlândia;

1975

\* Ministério da Saúde iniciou o primeiro inquérito nacional para mapear a prevalência de tripanossomíase;

1980

\* Avanço do diagnóstico da doença de Chagas por técnicas moleculares.

2005

\* Na América Latina 12-14 milhões de indivíduos contaminados pela doença de Chagas;

2006

\* Certificação pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), da interrupção da transmissão vetorial pelo *Triatoma dimorpha* - espécie endêmica e responsável pela maior parte da transmissão vetorial no país;

2019

\* O Brasil tem 1 milhão e 100 mil pessoas infectadas da doença de Chagas;



Carlos Justiniano Ribeiro Chagas: Médico, Cientista, Bacteriologista (1878-1934)  
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil = Carlos Chagas, scientist of Brazil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.20)

## Etapa 4

### Pesquisa de campo

#### Duração: 03 aulas

A pesquisa de campo vem de encontro às novas diretrizes para o ensino médio, pois oportuniza aos estudantes, o contato com a realidade á sua volta, bem como colocar em prática os conhecimentos científicos apreendidos nas etapas anteriores desse projeto. A Sugestão de trabalhar por meio da prática do trabalho campo investigativo, por ser uma metodologia de trabalho que busca contribuir para o desenvolvimento das competências e habilidades citadas anteriormente.

Para iniciar essa etapa, deverá fazer uma fundamentação teórica para a pesquisa, com o texto: Há cem anos o médico Carlos Chagas entrou para história ao fazer três incríveis descobertas<sup>46</sup>(ANEXO C), o professor poderá mediar uma reflexão sobre o trabalho dos pesquisadores e esclarecerá dúvidas que surgirem. Em seguida fazer a organização dos grupos, escolha das pessoas a serem entrevistadas, elaboração de questionários de acordo com os objetivos da pesquisa, como por exemplo:

O grupo 01 entrevistará uma turma de alunos do mesmo ano dos pesquisadores, só que de turno diferente (matutino ou vespertino) sobre doença de chagas. Como exemplo de [questionário](#):

#### APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Projeto: *Populariza ciência na escola*

1. A doença de Chagas (DC) é causada pelo protozoário parasita *Trypanosoma cruzi* que é transmitido pelas fezes de um inseto (triatoma) conhecido como barbeiro. O nome do parasita foi dado por seu descobridor, o cientista Carlos Chagas, em homenagem ao também cientista Oswaldo Cruz. Segundo os dados levantados pela Sucen, esse inseto, de hábitos noturnos, vive nas frestas das casas de pau-a-pique, ninhos de pássaros, tocas de animais, casca de troncos de árvores e embaixo de pedras. Também são encontrados em áreas desmatadas recentemente.

<sup>46</sup> Disponível em: [http://chc.org.br/acervo\\_category/quem-foi/?pg=3](http://chc.org.br/acervo_category/quem-foi/?pg=3)

BRUNA, Helena Varella. Doença de Chagas. Site Dráuzio Varella. Disponível em:<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>. Acesso em:10 de out.2019.

- a) Você já viu inseto chamado barbeiro?  
 Sim  Não
- b) Na região onde mora, já foi encontrado algum barbeiro?  
 Sim  Não
- c) Alguma pessoa com a doença de Chagas na região onde mora ou na família?  
 Sim  Não
- d) São formas de transmissão da Doença de Chagas:  
 picada do inseto  transfusão de sangue contaminado  
 da mãe para filho durante a gravidez  água não tratada  
 via oral (açai, caldo de cana)  alimentos mal cozidos
- e) São sintomas da doença de Chagas:  
 febre, mal-estar  vermelhidão, inchaço nos olhos  
 aumento do fígado e do baço  inflamação e dor dos gânglios  
 dor de cabeça e barriga

#### Perfil socioeconômico

- f) Tem água tratada e rede de esgoto na região onde mora?  
 Sim  Não
- g) Sistema de abastecimento de água:  
 Cisterna  Poço  Saneago  Outro. Qual? \_\_\_\_\_
- h)Localização:  
 urbana  rural

O grupo 02 entrevistará uma pessoa da área da saúde (secretário, coordenador do PSF) para obter informações da existência ou não de pessoas chagásicas no município e a forma de assistência dada a essas pessoas. Exemplo de questionário a ser aplicado:

QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DE CAMPO

A Doença de Chagas (DC) é uma das condições parasitárias com maior carga de doença do país, tornando a maior magnitude da enfermidade inquestionável, mesmo com o exitoso controle vetorial que reduziu drasticamente a ocorrência de novos casos.

(MINISTÉRIO DASAÚDE, 2020,  
p.13).

1. De acordo com informações obtidas por meio do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), Responda:

a) Há cadastros oficiais de pessoas portadoras da doença de Chagas no Município?

Sim Quantos?

Não

Sexo: Masculino

Feminino

b) Há cadastros autodeclarados de pessoas com a doença de Chagas no município?

Sim

Não

Se sim, Quantas?

c) As pessoas que se autodeclararam portadores da doença são informadas sobre a fase da doença:

indeterminada

cardíaca

digestiva

d) Esses registros estão distribuídos em todo território nacional. Aqui no município a maior proporção é de pessoas residentes na:

área urbana

área rural

Relevância social

A doença de Chagas é classificada como negligenciada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e a pessoa afetada por Doença de Chagas Crônica (DCC) se encontra em situação de intensa vulnerabilidade social, com precária qualificação profissional e escolar, gerando estigma, preconceito e baixo qualidade de vida.

(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020, p.32)

1. Os declarantes com infecção por doença de Chagas:

a) Recebe o benefício auxílio-doença, ou algum outro benefício?

Sim  Não

b) Há um acompanhamento por parte do sistema de atenção básica de saúde (SIAB) às essas pessoas infectadas?

Sim  Não

c) Tipo de atendimento em saúde, é dado a essas pessoas?

O paciente é encaminhado para o Hospital de Doenças Tropicais para seguir o tratamento.

d) Tipo de medicamento fornecido para o tratamento desses casos?

Conforme a prescrição médica e a conduta dos médicos do Hospital de Doenças Tropicais.

Se necessário, exponha aqui outras contribuições sobre o tema proposto:

O grupo 03 entrevistará pessoas acometidas pela enfermidade de chagas para ter noção da qualidade de vida dessas pessoas. A formulação dos questionários e as entrevistas com as pessoas deverão ser orientados e mediados. Para realizar essa pesquisa de campo, é possível pensar na divisão dos grupos a partir do local onde cada estudante reside ou costuma visitar. Exemplo de roteiro a ser seguido:

## ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESSOA CHAGÁSICA

### Bloco 1. Dados pessoais, perfil sociodemográfico e econômico

Nome, idade, sexo, estado civil.

Naturalidade, nacionalidade,

Grau de instrução (alfabetizado, apenas assina o nome)

Possui filhos? Quantos?

Quantas pessoas moram com a senhora?

Qual é o seu endereço?

A propriedade em que mora é da senhora ou de outra pessoa?

De onde vem a água usada em sua casa?

A senhora mora aqui no assentamento há quanto tempo?

Qual é o lugar onde viveu antes daqui?

A senhora tem alguma fonte de renda ou aposentadoria?

Qual é a sua renda mensal?

A senhora encontra dificuldades físicas para trabalhar? Por quê? Caso positivo o que mais lhe incomoda?

### Bloco 2. Percepções e saberes do paciente sobre sua doença e atendimento

Como está a sua saúde ultimamente?

Como você se sente com essa doença?

O que levou a senhora procurar atendimento antes de saber que estava com a doença?

Apresentava algum sintoma?

Quando a senhora ficou sabendo que estava com a doença de Chagas? Lembra quem lhe forneceu o resultado do exame, quando e o que a pessoa disse na ocasião?

A senhora recebeu algum tipo de material de informação sobre a sua doença no hospital?

Onde começou o tratamento?

A senhora sabe o que é doença de Chagas?

Que informação importante sobre a doença de Chagas daria a outras pessoas?

Qual é o principal problema que a senhora enfrenta com a doença de Chagas e o que acha que vai lhe acontecer daqui em diante com essa doença?

Conhece os benefícios a que pode ter direito quem tem essa doença?

Qual é o tipo de tratamento e/ou remédio que usa?

Já precisou de informações sobre o uso da medicação?

Tem conhecimento do inseto barbeiro aqui na residência ou proximidades?

A senhora gostaria de fazer alguma pergunta ou de dar alguma sugestão para melhorar o atendimento que é prestado aos pacientes?

## Etapa 5

### Organização dos resultados

### Preparação do produto final (Boletim informativo)

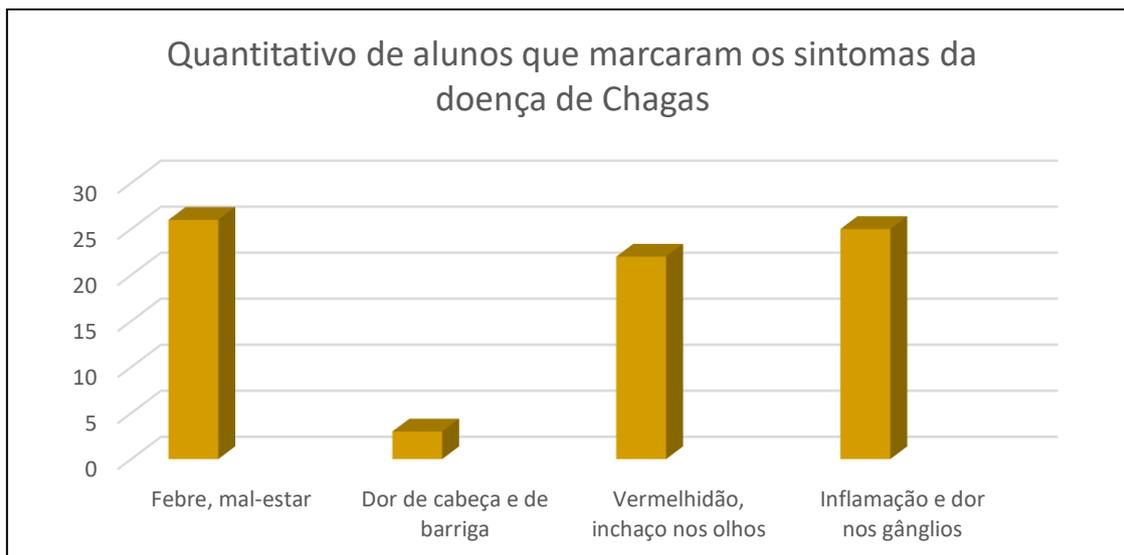
### Duração: 02 aulas

Nessa etapa cada grupo reunirá as entrevistas para organizar os resultados. As perguntas fechadas permitirão quantificar as respostas dos entrevistados, é o caso do questionário dado a turma de alunos. Para isso deverão elaborar tabelas indicando as perguntas (em linhas) e as possibilidade de respostas (em colunas), contabilizarão cada uma delas, registrando em números, as informações coletadas. Exemplos de tabelas a serem elaboradas:

Questionário 1

		Sim	Não
1.	Você já viu o inseto chamado barbeiro?		
2.	Na região onde mora, já foi encontrado algum barbeiro?		
3.	Você conhece alguma pessoa com a doença de Chagas na região onde mora ou na família?		
4.	Tem água tratada e rede de esgoto na região onde mora?		

Exemplos de gráficos:



As perguntas abertas deverão ter as respostas retratadas por meio de relatórios já que a pessoa que será entrevistada poderá se expressar livremente, por isso as respostas não são mensuráveis e irão reunir considerações relevantes sobre as opiniões dos entrevistados. Depois de cada grupo com orientação o professor, construir as tabelas, gráficos ou relatórios, apresentá-los a toda turma, será aconselhável montar um painel para divulgação dos resultados e torná-los acessíveis a comunidade escolar.

Com todos os dados em mãos poderão optar por produzir um produto dessa pesquisa que poderá ser um boletim informativo, faixas, folders, cartazes, blogs para transmitir informações sobre o tema estudado.

Exemplo de boletim informativo produzido pelos alunos:

# DOENÇA DE CHAGAS

## BOLETIM INFORMATIVO

Colégio Estadual Dário Sampaio de Paiva - Araguapaz - Go - Turma: 3º ano "A"

## DOENÇA DE CHAGAS

### Sintomas

- Febre, mal-estar,
- inflamação e dor nos gânglios;
- Inchaço nos olhos,
- aumento do fígado e do baço.

Obs. como nem sempre os sintomas são perceptíveis, o indivíduo pode saber que tem a doença, 20,30 anos depois de ter sido infectado ao fazer um exame de sangue de rotina.

A DOENÇA DE CHAGAS (DC) É UMA CONDIÇÃO CRÔNICA E ENDÊMICA EM 21 PAÍSES DAS AMÉRICAS, AFETANDO APROXIMADAMENTE 6 MILHÕES DE PESSOAS, COM INCIDÊNCIA ANUAL DE 30 MIL CASOS NA REGIÃO, OCASIONANDO EM MÉDIA, 14.000 MORTES POR ANO E 8.000 RECÉM NASCIDOS INFECTADOS DURANTE A GESTAÇÃO. ESTIMA-SE QUE CERCA DE 70 MILHÕES DE PESSOAS VIVEM EM ÁREAS DE EXPOSIÇÃO E OCORREM RISCO DE CONTRAIR A DOENÇA (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019, P.01).

## RECOMENDAÇÕES

- A pessoa que esteve numa região de transmissão natural do parasita deve procurar assistência médica se apresentar febre ou qualquer outro sintoma característico da doença de Chagas;
- Portadores do parasita, mesmo que sejam assintomáticos, não podem doar sangue;
- A cana-de-açúcar deve ser cuidadosamente lavada antes da moagem e a mesma precaução deve ser tomada antes de o açaí ser preparado para consumo;
- Eliminar o inseto transmissor da doença ou mantê-lo afastado do convívio humano é a única forma de erradicar a doença de Chagas.

## TRANSMISSÃO

- A doença de chagas não se transmite pela picada do barbeiro, e sim quando fezes contaminadas pelo *Trypanosoma cruzi* penetram no orifício da picada do inseto.
- Transfusão de sangue contaminado;
- Durante a gravidez, de mãe para filho;
- Via oral: caldo de cana ou açaí moído.

## Referências

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde. Volume 50, Nº 36| Nov. 2019.

BRUNA, H. V. Doença de Chagas. Site Drauzio Varella. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>

## Etapa 6

### Avaliação da aprendizagem

#### Duração: 01 aula

A avaliação da aprendizagem poderá ser realizada a partir do primeiro momento da execução do projeto, quando será feita uma avaliação diagnóstica para acessar os conhecimentos prévios dos alunos. A partir daí deverá ocorrer a avaliação formativa, na qual será observada a participação ativa dos alunos, as dificuldades e/ou facilidades encontradas por eles durante as atividades propostas. Tecer comentários (feedback) a respeito de conceitos que não forem bem compreendidos ou talvez alguma atividade que não foi bem executada. O professor deverá fazer anotações para facilitar a avaliação de cada etapa e melhorar a etapa seguinte.

Através da avaliação formativa e as anotações feitas durante a execução das atividades será possível verificar se realmente compreenderam a importância da ciência, dos cientistas e das instituições científicas, por meio da história da doença de chagas e através da pesquisa de campo realmente compreenderam as etapas de uma pesquisa científica.

## m) Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BIZZO, N. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

BORGES, Ana Paula Aparecida *et al.* Visões de ciência e cientista utilizando representações artísticas, entrevistas e questionários para sondar as concepções entre os alunos da primeira série do Ensino Médio. *In XV Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2010. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**, Brasília: MEC, 2006. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 10 de agos. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 05 de set. 2019.

BRASIL. Resolução CNE/CEB 3/2018. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de novembro de 2018b, Seção 1, pp. 21-24. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622). Acesso em: 16 de nov. 2019.

BRUNA, H. V. **Doença de Chagas**. Site: Drauzio Varella. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

COURA, J. R. Carlos Chagas: **Há cem anos, o médico Carlos Chagas entrou para a história ao fazer três incríveis descobertas**. Disponível em: <https://docsdosumidoiro.wordpress.com/2015/11/01/cantarino-motta-carlos-chagas-capitao-evaristo-paula-lassance-barbeiro-curvelo/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FIOCRUZ, Ministério da Saúde. **Vídeo Institucional da Fiocruz**: ciência e saúde para todos (4m34s). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=5&v=9\\_V-1mM1j1c&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=9_V-1mM1j1c&feature=emb_title). Acesso em 10 de out. 2019.

FIOCRUZ. **Fundação Oswaldo Cruz**: uma instituição a serviço da vida- história. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/historia>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FIOCRUZ. **História**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/historia>. Acessado em: 10 de out. 2019. (2021). Acesso em: 05 de out. 2019.

FIOCRUZ. Ministério da saúde. **Ciclo reprodutivo do *trypanosoma cruzi*** (doença de Chagas). (3m30s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=egNVVVmNZog>. Acesso em: 10 de out. 2019.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Tradução de George Otte e Mariana Camilo de Oliveira, Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FUTURA, Canal. **Um cientista, uma história Carlos Chagas**. (5m14s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x0pyiV0Pttc>. Acesso em: 10 de out. 2019.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**: Versão experimental. Goiânia, 2013.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- IVANISSEVICH, A. A missão de divulgar ciência no Brasil. **Tendências**. 2008.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções científicas**. S. Paulo: Perspectiva, 1995.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5ª ed. São Paulo: Perspectivas, 1998.
- LUCKESI.C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- MARTINS, I; GOUVEA, G. PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Cienc. Cult.** [online]. 2005, vol.57, n.4, p. 38-40. ISSN 0009-6725.
- MARTINS, R. de A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n.9, p.3, 1990.
- MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI\\_Popularizacao\\_Web.pdf](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Popularizacao_Web.pdf). Acesso em: 12 de agos. 2019
- MENDONÇA.V.L. De olho no futuro. Projetos Integradores. Área de ciências da natureza e suas tecnologias. 1ª ed. Ática, São Paulo, 2020.
- MORA, A. M. S. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência-Centro –Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2003.
- MÜELLER, S. P. M. Popularização do conhecimento científico. **Revista de Ciência e Informação**, v. 3 (2), 2002.
- ROUILLÉ, A. **La photographie**. Paris: Éditions Gallimard, 2005.
- THIELEN, E. *et al.* (Org.) FUNDAÇÃO. **A ciência a caminho da roça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913**. OSWALDO CRUZ. CASA DE OSWALDO CRUZ, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1992.

## ANEXOS

### **ANEXO A- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ: UMA INSTITUIÇÃO A SERVIÇO DA VIDA**

A história da Fundação Oswaldo Cruz começou em 25 de maio de 1900, com a criação do Instituto Soroterápico Federal, na bucólica Fazenda de Manguinhos, Zona Norte do Rio de Janeiro. Inaugurada originalmente para fabricar soros e vacinas contra a peste bubônica, a instituição experimentou, desde então, uma intensa trajetória, que se confunde com o próprio desenvolvimento da saúde pública no país.

Pelas mãos do jovem bacteriologista Oswaldo Cruz, o Instituto foi responsável pela reforma sanitária que erradicou a epidemia de peste bubônica e a febre amarela da cidade. E logo ultrapassou os limites do Rio de Janeiro, com expedições científicas que desbravaram as lonjuras do país. O Instituto também foi peça chave para a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, em 1920.

Durante todo o século 20, a instituição vivenciou as muitas transformações políticas do Brasil. Perdeu autonomia com a Revolução de 1930 e foi foco de muitos debates nas décadas de 1950 e 1960. Com o golpe de 1964, foi atingida pelo chamado Massacre de Manguinhos: a cassação dos direitos políticos de alguns de seus cientistas. Mas, em 1980, conheceu de novo a democracia, e de forma ampliada. Na gestão do sanitarista Sergio Arouca, teve programas e estruturas recriados, e realizou seu 1º Congresso Interno, marco da moderna Fiocruz. Nos anos seguintes, foi palco de grandes avanços, como o isolamento do vírus HIV pela primeira vez na América Latina.

Já centenária, a Fiocruz desenha uma história robusta nos primeiros anos do século 21. Ampliou suas instalações e, em 2003, teve seu estatuto enfim publicado. Foi uma década também de grandes avanços científicos, com feitos como o deciframento do genoma do BCG, bactéria usada na vacina contra a tuberculose. Uma trajetória de expansão, que ganhou novos passos nesta segunda década, com a criação de escritórios como o de Mato Grosso do Sul e o de Moçambique, na África. Um caminho que se alimenta de conquistas e de desafios sempre renovados.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida- história. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/historia>>. Acesso em 10 de out.2019.

## ANEXO B - DOENÇA DE CHAGAS

A doença de Chagas não se transmite pela picada do barbeiro, e sim quando fezes contaminadas pelo *Trypanosoma cruzi* penetram no orifício da picada do inseto.

Doença causada pelo protozoário parasita *Trypanosoma cruzi* que é transmitido pelas fezes de um inseto (triatoma) conhecido como barbeiro. O nome do parasita foi dado por seu descobridor, o cientista Carlos Chagas, em homenagem ao também cientista Oswaldo Cruz. Segundo os dados levantados pela Sucen, esse inseto de hábitos noturnos vive nas frestas das casas de pau-a-pique, ninhos de pássaros, tocas de animais, casca de troncos de árvores e embaixo de pedras.

### TRANSMISSÃO

A doença de Chagas não é transmitida ao ser humano diretamente pela picada do inseto, que se infecta com o parasita quando suga o sangue de um animal contaminado (gambás ou pequenos roedores). A transmissão ocorre quando a pessoa coça o local da picada e as fezes eliminadas pelo barbeiro penetram pelo orifício que ali deixou.

A transmissão pode também ocorrer por transfusão de sangue contaminado e durante a gravidez, da mãe para filho. No Brasil, foram registrados casos da infecção transmitida por via oral nas pessoas que tomaram caldo-de-cana ou comeram açaí moído. Embora não se imaginasse que isso pudesse acontecer, o provável é que haja uma invasão ativa do parasita diretamente por meio do aparelho digestivo nesse tipo de transmissão.

### SINTOMAS

Febre, mal-estar, inflamação e dor nos gânglios, vermelhidão, inchaço nos olhos (sinal de Romanã), aumento do fígado e do baço são os principais sintomas. Com frequência, a febre desaparece depois de alguns dias e a pessoa não se dá conta do que lhe aconteceu, embora o parasita já esteja alojado em alguns órgãos.

Como nem sempre os sintomas são perceptíveis, o indivíduo pode saber que tem a doença, 20, 30 anos depois de ter sido infectado, ao fazer um exame de sangue de rotina.

Meningite e encefalite são complicações graves da doença de Chagas na fase aguda, mas são raros os casos de morte.

### EVOLUÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS

Caindo na circulação, o *Trypanosoma cruzi* afeta os gânglios, o fígado e o baço. Depois se localiza no coração, intestino e esôfago. Nas fases crônicas da doença, pode haver destruição da musculatura e sua flacidez provoca aumento desses três órgãos, o que causa problemas como cardite chagásica (aumento do coração), megacólon (aumento do cólon que pode provocar retenção das fezes) e megaesôfago, cujo principal sintoma é a regurgitação dos alimentos ingeridos. Essas lesões são definitivas, irreversíveis.

A doença de Chagas pode não provocar lesões importantes em pessoas que apresentem resposta imunológica adequada, mas pode ser fatal para outras.

## **DIAGNÓSTICO E PERÍODO DE INCUBAÇÃO**

O período de incubação vai de cinco a 14 dias após a picada e o diagnóstico é feito por meio de um exame de sangue, que deve ser prescrito, principalmente, quando um indivíduo vem de zonas endêmicas e apresenta os sintomas acima relacionados.

## **TRATAMENTO**

A medicação é dada sob acompanhamento médico nos hospitais devido aos efeitos colaterais que provoca e deve ser mantida, no mínimo, por um mês. O efeito do medicamento costuma ser satisfatório na fase aguda da doença, enquanto o parasita está circulando no sangue. Na fase crônica, não compensa utilizá-lo mais e o tratamento é direcionado às manifestações da doença a fim de controlar os sintomas e evitar as complicações.

## **RECOMENDAÇÕES**

Como não existe vacina para a doença de Chagas, os cuidados devem ser redobrados nas regiões onde o barbeiro ainda existe, como o vale do Jequitinhonha, no norte de Minas Gerais, e em algumas áreas do nordeste da Bahia:

- a pessoa que esteve numa região de transmissão natural do parasita deve procurar assistência médica se apresentar febre ou qualquer outro sintoma característico da doença de Chagas;
- portadores do parasita, mesmo que sejam assintomáticos, não podem doar sangue;
- a cana-de-açúcar deve ser cuidadosamente lavada antes da moagem e a mesma precaução deve ser tomada antes de o açaí ser preparado para consumo;
- eliminar o inseto transmissor da doença ou mantê-lo afastado do convívio humano é a única forma de erradicar a doença de Chagas.

BRUNA, Helena Varella. Doença de Chagas. Site Dráuzio Varella. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-de-chagas/>. Acesso em: 10 de out. 2019.

## ANEXO C - CARLOS CHAGAS: HÁ CEM ANOS, O MÉDICO CARLOS CHAGAS ENTROU PARA A HISTÓRIA AO FAZER TRÊS INCRÍVEIS DESCOBERTAS

José Rodrigues Coura

1907. Um jovem médico chega à pequena cidade mineira de Lassance. Seu nome: Carlos Chagas. Sua missão: combater a malária, doença que está impedindo operários de construir uma estrada de ferro na região. Ele nem imagina, mas, nesse lugar, fará três descobertas importantes: descreverá uma nova doença, a forma como ela é transmitida e, para completar, o parasita que a causa.

Essa breve historinha diz respeito à doença de Chagas, uma moléstia que afeta órgãos como o coração. Descoberta pelo médico brasileiro em abril de 1909, ela é causada por um protozoário, que é transmitido pelas fezes de um inseto chamado barbeiro, quando ele suga o sangue das pessoas. Até a chegada de Carlos Chagas a Minas Gerais, ninguém sabia que esse protozoário existia e nem que ele era transmitido dessa forma. Palmas, então, para o jovem doutor Chagas, que descobriu tudo isso sozinho!

“A importância de Carlos Chagas é fantástica”, conta o médico José Rodrigues Coura, da Fundação Oswaldo Cruz. “Até hoje, ninguém descreveu isoladamente uma doença completa como ele fez.”

Mas como é que Carlos Chagas conseguiu fazer as suas três descobertas? Tudo começou quando um engenheiro que trabalhava na construção da ferrovia chamou a sua atenção para um inseto que chupava o sangue das pessoas à noite e, por isso, era chamado de chupão ou barbeiro. Carlos Chagas revolveu examiná-lo em seu laboratório improvisado, que funcionava em um vagão de trem. Descobriu, então, que ele carregava um parasita: um protozoário, que era eliminado em suas fezes.

O médico ficou com a pulga (ou seria com o barbeiro?!) atrás da orelha: se o inseto tinha um parasita, era possível que o transmitisse a outros animais. Para confirmar essa hipótese, enviou alguns barbeiros para um importante médico do Rio de Janeiro: Oswaldo Cruz. Chagas pediu que o colega colocasse os barbeiros em contato com os saguis que havia em seu laboratório. Após 21 dias, o resultado: os macacos apresentaram o protozoário no sangue, já que, nesse período, acabaram sendo picados pelo inseto e tido contato com as suas fezes. Estava comprovado: o barbeiro era capaz de transmitir o parasita que carregava!

Diante dessa novidade, o médico deixou a cidade mineira de Lassance e voltou ao Rio de Janeiro para acompanhar as pesquisas. Percebeu que o protozoário pertencia a uma nova espécie e a chamou de *Trypanossoma cruzi*, em homenagem a Oswaldo Cruz. Além disso, injetou o parasita do barbeiro em outros animais, como cães e camundongos, e viu que eles também ficaram infectados.

Restava saber se o protozoário causava algum dano a esses bichos. Carlos Chagas acreditava que sim. E, mais uma vez, comprovou sua hipótese. Descobriu que o *Trypanossoma cruzi* invadia vários órgãos dos animais e causava uma série de danos, principalmente no coração. Chamou, então, a doença de tripanossomíase americana, mas ela acabou ficando mais conhecida como doença de Chagas.

Faltava descobrir se os seres humanos também sofriam dessa misteriosa moléstia transmitida pelo barbeiro. Carlos Chagas, então, decidiu: iria voltar a Lassance e procurar um habitante da pequena cidade que estivesse infectado pelo parasita. Descubra se ele achou o que procurava!

De volta à cidade de Lassance, Carlos Chagas começou a procurar animais infectados pelo *Trypanossoma cruzi*, o parasita encontrado no barbeiro. Afinal, até então, os bichos que ele havia estudado tinham sido infectados por esse protozoário em laboratório. Em abril de 1909, o médico realizou uma série de testes em animais da cidade e logo achou um gato com o *Trypanossoma cruzi*.

No mesmo mês, exatamente no dia 14, Carlos Chagas também encontraria uma pessoa infectada pelo protozoário: a menina Berenice, de dois anos de idade. Ela tinha febre e marcas no olho, onde o parasita do barbeiro havia penetrado. Testes em seu sangue confirmaram a presença do *Trypanossoma cruzi* e a doença de Chagas.

O caso de Berenice foi logo anunciado para o mundo todo. Afinal, estava comprovado que uma nova doença que atingia os seres humanos havia sido identificada. Carlos Chagas tinha percorrido um caminho incomum até chegar a ela. Em geral, primeiro é descoberta a doença e, só depois, a sua causa e a forma com que é transmitida. Daí porque o trabalho do brasileiro recebeu atenção internacional. “Na época, o Brasil ficou mais conhecido lá fora pela descoberta de Chagas do que pelos sambas de carnaval”, brinca o médico José Rodrigues Coura, da Fundação Oswaldo Cruz.

A doença de Chagas havia sido descoberta no Brasil. Mas Carlos Chagas levantou uma hipótese importante: segundo ele, onde houvesse o barbeiro, deveria existir a moléstia. “Isso abriu caminho para que se começasse a pesquisar e combater a doença em outros locais”, conta José Coura.

Cem anos após a sua descoberta, a doença de Chagas atinge toda a América Latina, do México ao Chile. Para evitar que a moléstia se espalhe, usam-se, hoje, inseticidas contra o barbeiro.

Prevenir a doença, aliás, é muito importante. Isso porque ela tem uma primeira etapa, que dura de dois a quatro meses, em que os médicos conseguem curar 80 de cada 100 doentes. Em uma segunda fase, porém, a história é diferente...

Nesse estágio, o *Trypanossoma cruzi* danifica órgãos como coração, intestino, esôfago e, de cada 100 pacientes, apenas cerca de 20 são curados. Muitos têm, então, que conviver com a doença pelo resto da vida.

Isso acontece porque ainda não há um tratamento que funcione totalmente contra a moléstia. Mas o médico José Coura explica que nem todos os pacientes morrem por causa da doença de Chagas. Lembra a Berenice, a menina que teve a doença descoberta aos dois anos por Carlos Chagas? Ela viveu até os 72 anos de idade! Muito além da picada do barbeiro.

A má notícia é que, se Berenice ficou doente porque foi picada pelo barbeiro, hoje se sabe que há uma outra possibilidade de contrair a doença de Chagas: pela boca, ao ingerir sucos, por exemplo. Isso ocorre quando barbeiros são triturados junto com as frutas na hora de preparar a bebida. “Portanto, não se pode simplesmente pegar frutas no campo e comer alimentos crus sem prestar atenção na higiene”, alerta José Coura. Cuidado é fundamental. Afinal, Carlos Chagas fez um trabalho e tanto ao descobrir a doença que leva o seu sobrenome, mas aposto que adoraria ver que não há mais ninguém com seus sintomas por aí!

Matéria publicada em 27.02.2009 e 09.08.2010.

## APÊNDICE II- QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA ALUNA (TURMA 2º ANO "C")

Município: Araguapaz - GO  
Unidade Escolar: Colégio Estadual Dário Pompílio de Paiva  
Profª: Telma Pereira dos Santos  
Série/Turma: 2º C Turno: Vespertino  
Aluna: Vitória Lunha Alves

Projeto Populariza ciência na Escola  
Cartão Resposta

1º

a) não.

b) não.

c) não.

d) Picada do inseto, da mãe para filho, via oral (açai, caldo-de-cana), transfusão de sangue, alimentos mal cozidos.

e) Febre, mal-estar, Vermelhidão, inchaço, aumento do fígado e do baço, inflamação e dor dos glândulas, dor de cabeça e barriga.

f) Não.

g) Povo.

h) Rural.

## FOTOS



Foto 01 - Alunos respondendo o questionário.



Foto 02 - Explicação linha do tempo: doença de Chagas.

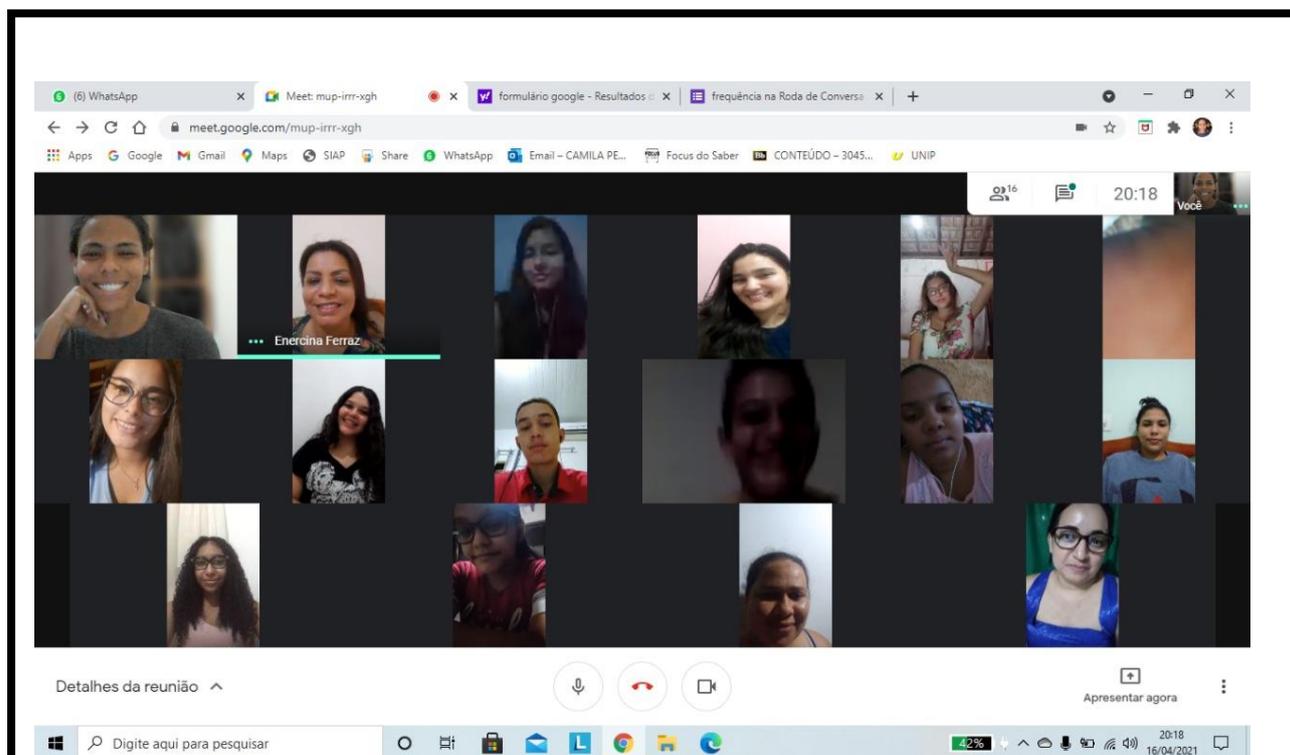


Foto 3 - Reunião com professora regente e grupo de alunos da turma 3º ano “A” para organização da pesquisa campo.

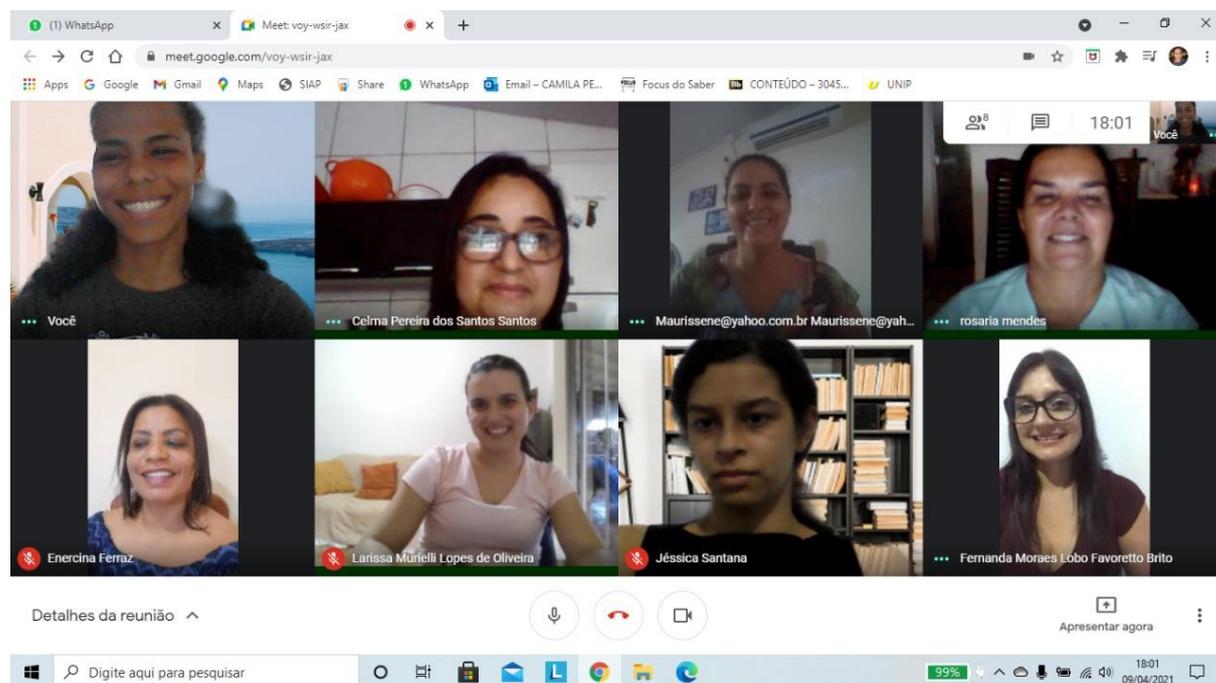


Foto 4 - Reunião com a equipe gestora e professores da escola campo para avaliação do projeto.