

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



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^a. Dr^a 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 -DCEM¹, 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

¹ RESOLUÇÃO Nº 3, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2018 atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

conhecer a realidade à sua volta. Consideramos as exigências educacionais contemporâneas, em que o aluno é responsável pela sua própria 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*²), 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

²*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.

de políticas públicas do Governo Federal, sendo criado um plano de ação, como documento 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://andrefaggion.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)³. 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.

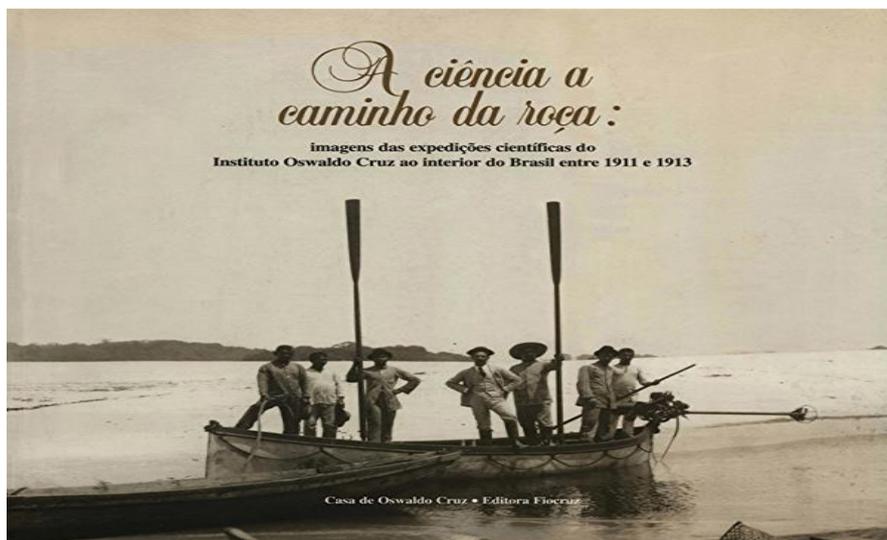
Após o vídeo, o professor poderá iniciar com os alunos um debate com intenção de reafirmar a importância social do Instituto Oswaldo Cruz para ciência, pesquisa e saúde. É importante também falar sobre como as pesquisas de diferentes cientistas estão inseridas no dia-a-dia das pessoas, fazer com que 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”⁴ (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.

³ Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/video/video-institucional-da-fiocruz-ciencia-e-saude-para-todos>

⁴ 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) ⁵. 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) ⁶ e também o texto “Doença de Chagas”⁷ 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.

⁵ Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=x0pyiV0Pttc>

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=egNVVVmNZog>

⁷ 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.



Batistino Penna (primeiro à direita) e, ao seu lado, Carlos Chagas e o médico Batista da Rocha, em frente da Estrada de Ferro Central do Brasil em Lassance, 1908. Acervo Oswaldo Cruz.
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil - Carlos Chagas, cientista do Brasil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.34)

1909

Carlos Chagas identifica o Tripanossoma Cruzi no sangue da menina Berenice, em Lassance e anuncia a descoberta da nova doença que levaria seu nome.



Em 14 de abril de 1909, Chagas, acompanhado de Carlos de Saes e de seu irmão Eduardo Berenice e seu irmão João Batista Berenice, em um momento de sua vida pessoal.
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil - Carlos Chagas, cientista do Brasil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.34)

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 Goyaz, Porto Nacional (GO), Dezembro de 1911.
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil - Carlos Chagas, cientista do Brasil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.41)

1916

* Início do movimento pelo saneamento do Sertão/Fala de Miguel Pereira: "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 CONFORTO PROSPERIDADE
A casa do Jeca Tatu antes e depois do saneamento. Enthusiasta da campanha sanitária, expressivo no personagem Jeca Tatu, portador da anelidossomíase, 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, cientista do Brasil. (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 o morte de Carlos Chagas.
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil - Carlos Chagas, cientista do Brasil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.30)

1935

* Identificação de um novo sinal clínico para o diagnóstico da doença: (Sinal Romãita)

1950

* Inaugurada a primeira Campanha de Profilaxia da doença de Chagas no Brasil, na cidade de Uberaba;

1975

* Ministério da Saúde iniciou o primeiro inquérito nacional para mapear a prevalência da 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 vertical pelo "Tabela médica" - espécie e gênero e responsável pela maior parte da transmissão reprodutiva;



Carlos Justiniano Ribeiro Chagas. Médico, Cientista, Bacteriologista (1878-1934).
Fonte: Livro - Carlos Chagas, um cientista do Brasil - Carlos Chagas, cientista do Brasil. (KROPP, LACERDA, 2003, p.30)

2019

* O Brasil tem 1 milhão e 100 mil pessoas infectadas da doença de Chagas;

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”⁸(ANEXO C) , o professor poderá mediar uma reflexão sobre o trabalho dos pesquisadores e esclarecerá duvidas 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.

⁸ Disponível em: 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 DA SAÚDE,
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 baixa 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)

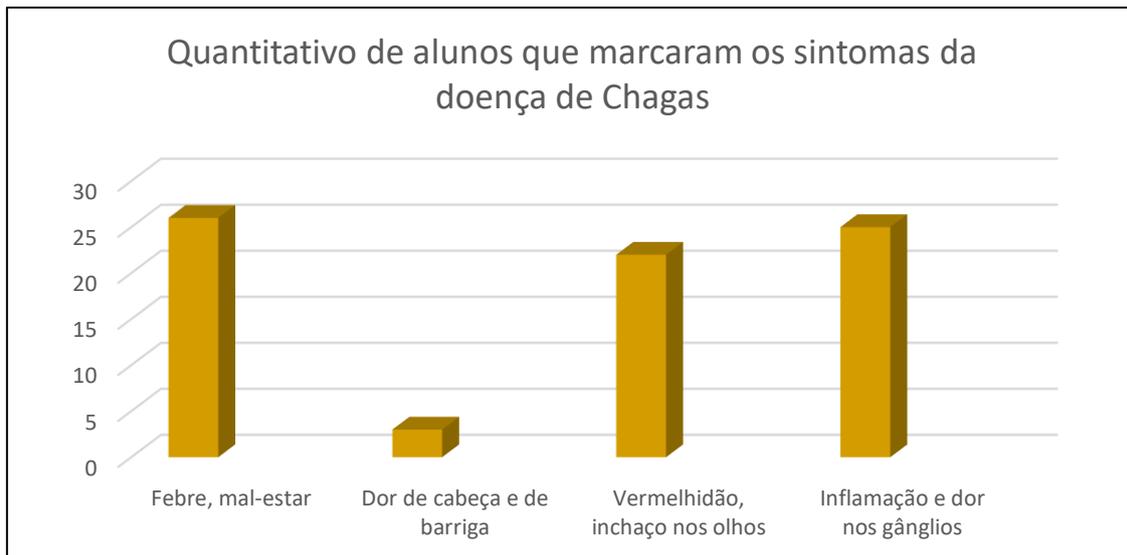
Duração: 02 aulas

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. 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. 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. 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.

Disponível em: http://chc.org.br/acervo_category/quem-foi/?pg=3. Acesso em: 10 de out. 2019.