UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CAMPUS ANÁPOLIS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DE PARASITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UM LIVRO PARADIDÁTICO

ANÁPOLIS – GO
ABRIL DE 2016

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DE PARASITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UM LIVRO PARADIDÁTICO

KÁRITA DE JESUS BOAVENTURA

Orientador: PROF. DR. WILTON DE ARAÚJO MEDEIROS

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

Orientador: Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros

Anápolis
2016

Boaventura, Kárita de Jesus
A História da Ciência como Objeto Mediador do Conhecimento do Conteúdo de Parasitologia no Ensino Médio: Um Livro Paradidático – Anápolis, 2016.
281 f.: figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016.
1. Mediação. 2. Ensino de ciências. 3. Professor mediador. 4. Interdisciplinaridade. 5. Doenças negligenciadas. 6. Livro didático. I. Título

KARITA DE JESUS BOAVENTURA

" A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO DO CONTEÚDO DE PARASITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UM LIVRO PARADIDÁTICO "

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 Mestra, aprovada em 29 de abril de 2016, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros
Presidente da Banca
UEG/CCET

Profª. Drª. Mônica Martins Silva
Membro Externo
UFSC

Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto
Membro Interno
UEG/ PPEC

Dedico esse trabalho a todos aqueles que não apenas buscaram compreender cotidianamente minha ausência durante o processo de pesquisa, mas acima de tudo nunca deixaram de me apoiar e incentivar.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar forças e estar sempre a meu lado.

A todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, que nunca mediram esforços no sentido de auxiliar o crescimento da minha pesquisa. Agradeço especialmente ao professor orientador Dr. Wilton de Araújo Medeiros e a professora co-orientadora Dra. Juliana Simião Ferreira, pelos profícuos apontamentos e considerações sempre pertinentes, companheirismo e compreensão durante o árduo processo de pesquisa.

Em especial também, ao professor Dr. Marcelo Duarte Porto que sempre foi uma fonte de inspiração.

À professora Dra. Mônica Martins da Silva e à professora Dra. Solange Xavier dos Santos, que estiveram presentes em pelo menos uma de minhas bancas, e muito contribuíram com o sucesso desse trabalho.

À secretária do PPEC, Bianne Cesário Vilela, sempre muito cortês e pronta a ajudar no que fosse preciso.

A todos os professores e alunos do Ensino Médio da rede particular e pública de Goiânia e Aparecida de Goiânia, que participaram voluntariamente da pesquisa.

Ao aluno, Júlio Cézar Dias Afonso, que contribuiu palpavelmente com o produto educacional, criando imagens que hoje fazem parte do mesmo.

Aos queridos amigos discentes do PPEC, que fizeram desse curso mais do que uma fonte de novos conhecimentos, um ponto de encontro de alegria e descontração. Em especial, à Jullyanna Cabral de Moura que além de me oferecer ajuda intelectual, foi um “ombro amigo” em muitos momentos difíceis.

Ao meu esposo, Paulo Roberto Bezerra da Cruz, que é o meu maior incentivador.

“Se você falar com um homem numa linguagem que ele compreende, isso entra na cabeça dele. Se você falar com ele em sua própria linguagem, você atinge seu coração. A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....15

CAPÍTULO I – O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

1.1 CIÊNCIAS E ENSINO DE CIÊNCIAS.....20

1.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: CONCEITO, VANTAGENS E PROBLEMAS.....24

1.3 LIVRO DIDÁTICO: UM FACILITADOR OU DIFICULTADOR DA APRENDIZAGEM?.....33

1.3.1 A relevância do livro didático de biologia como ferramenta educacional dentro e fora da sala de aula.....43

CAPÍTULO II – MEDIAÇÃO E HISTÓRIA DA CIÊNCIA

2.1 O QUE É MEDIAÇÃO?.....47

2.2 A MEDIAÇÃO E O PROFESSOR MEDIADOR SEGUNDO VYGOTSKY.....49

2.3 A MEDIAÇÃO NO ENSINO DE HISTÓRIA.....51

2.4 HISTÓRIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA: SIMILARIDADES E DISCREPANCIAS.....54

2.5 REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....59

2.5.1 As diferentes formas como a História da Ciência vem sendo trabalhada dentro do livro didático de biologia.....66

2.5.2 Importância e espaço da História da Ciência dentro e fora do livro didático de Biologia..71

CAPÍTULO III – UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA E CRÍTICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA ENQUANTO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE PARASITOLOGIA

3.1 LIVRO-PARADIDÁTICO: ALTERNATIVA OU COMPLEMENTO AO LIVRO DIDÁTICO?.....74

3.2 CONCEITO E CONTEXTO: CONTEÚDO TRABALHADO NO LIVRO PARADIDÁTICO.....77

3.2.1 Doenças Negligenciadas.....78

3.2.2 Uma breve história da parasitologia no Brasil.....78

3.2.3 Anatomia e fisiologia da “Trindade Maldita”.....80

3.2.3.1 Doença de Chagas.....80
3.2.3.2 Malária.....81
3.2.3.3 Ancilostomose.....81
3.2.4 Chagas, Malária e Amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil.....82
3.3 METODOLOGIA.....89
3.3.1 Produto educacional e sujeitos da pesquisa.....89
3.3.2 Construção do livro paradidático.....90
3.3.3 Avaliação do livro paradidático.....96
3.3.3.1 Questionários aplicados a alunos e professores para avaliação do livro paradidático.....98
3.4 RESULTADOS.....99
3.4.1 Questionário histórico-social.....99
3.4.1.1 Questionário histórico-social aos professores.....100
3.4.1.2 Questionário histórico-social aos alunos.....101
3.4.2 Questionário para avaliação do livro paradidático.....103
3.4.2.1 Questionário para avaliação do livro paradidático aos professores.....103
3.4.2.2 Questionário para avaliação do livro paradidático aos alunos.....106
3.5 DISCUSSÃO.....108
3.5.1 Mudanças no livro paradidático após a avaliação feita por alunos e professores do Ensino Médio.....109
3.5.2 Análise das respostas das questões abertas: Análise do Discurso.....119

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....133

REFERÊNCIAS.....137

APÊNDICE A - Questionário histórico-social aos professores.....147
APÊNDICE B - Questionário para avaliação do livro paradidático aos professores.....149
APÊNDICE C - Questionário histórico-social aos alunos.....152
APÊNDICE D - Questionário para avaliação do livro paradidático aos alunos.....154
APÊNDICE E – Produto Educacional (Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil").....157

RESUMO

Este trabalho resulta de pesquisa bibliográfica e empírica para conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação na Universidade Estadual de Goiás (UEG). Utilizou-se como fontes obras e artigos de autores que discutem os problemas atuais do ensino de ciências; o conceito de transposição didática, suas vantagens e desvantagens; a importância da História da Ciência como objeto mediador do conhecimento científico; a mediação e o professor mediador; a importância e relevância do livro didático e paradidático no processo ensino-aprendizagem. A proposta dessa pesquisa nasceu a partir da inquietação em tornar a ciência mais inteligível ao aluno, aproximando-o do processo de construção desse conhecimento através da interdisciplinaridade entre biologia e história. O objetivo proposto é analisar a importância da História da Ciência como objeto mediador do conhecimento no ensino de ciências. O texto está estruturado em três capítulos: no primeiro é problematizado o conceito positivista de ciência que é transmitido nas salas de aula, questionando suas implicações no ensino de ciências atual; também é conceituada e problematizada a transposição didática como um dos motivos para o distanciamento entre o aluno e o conhecimento científico; analisado como o livro didático é visto no ensino de ciências e discutida a importância do livro didático para o ensino de biologia. No segundo capítulo procura-se conceituar o termo "mediação"; se ressalta as contribuições de Vygotsky para a compreensão da mediação e do professor-mediador; se discuti a mediação no ensino de história; se pontuam diferenças entre a história e a História da Ciência; faz-se uma reflexão sobre a história como objeto mediador do conhecimento científico; evidenciam-se as diferentes formas que a literatura mostra como a História da Ciência vem sendo trabalhada nos livros didáticos de biologia e enfatiza-se a importância da História da Ciência dentro e fora do livro didático de biologia. E, no terceiro capítulo, é detalhado o processo de elaboração, confecção e avaliação do produto educacional construído, o livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil". Salienta-se que, como pesquisa empírica, o processo de avaliação do produto desenvolvido foi através de questionários com questões fechadas e abertas aplicados a alunos, professores de biologia e de história no Ensino Médio, em escola da rede pública e particular de Goiânia e Aparecida de Goiânia. As avaliações foram consideradas a fim de aprimorar o livro paradidático, para então elaborar sua versão final que hoje se encontra no prelo pela gráfica da UEG. Com os resultados obtidos, acredita-se ter alcançado os objetivos propostos dado que houve interesse e comprometimento dos sujeitos pesquisados na avaliação do material, com contribuições tão pertinentes que acabaram compondo a versão final do produto educacional. Por isso, considera-se ser possível diminuir a distância entre o aluno e a ciência utilizando-se da História da Ciência como objeto mediador do conhecimento, pois essa última insere o aluno no contexto histórico das descobertas e desconstrói a ideia de cientistas e ciência imutáveis e lineares, humanizando-os como seres concretos e de interesses políticos.

Palavras-chave: mediação; ensino de ciências; professor-mediador; interdisciplinaridade; doenças negligenciadas; livro didático.

ABSTRACT

This work results from literature and empirical research to complete the Professional Masters in the Graduate Program of Science Education at the State University of Goiás (UEG). It was used as sources works and articles by authors who discuss the current problems of science education; the concept of didactic transposition, its advantages and disadvantages; the importance of the History of Science as a mediator object of scientific knowledge; mediation and facilitator; the importance and relevance of teaching and paradidactic book in the teaching-learning process. The purpose of this research was born from the concern to make the science more understandable to the student, approaching the building process of this knowledge through interdisciplinary biology and history. The proposed objective is to analyze the importance of the History of Science as a mediator object of knowledge in science teaching. The text is divided into three chapters: the first is questioned the positivist concept of science that is transmitted in the classroom questioning its implications in teaching current science; It is also conceptualized and problematized the didactic transposition as one of the reasons for the gap between the student and scientific knowledge; analyzed as the textbook is seen in science education; and discussed the importance of textbooks for the teaching of biology. In the second chapter looking conceptualize the term "mediation"; It highlights the contributions of Vygotsky to understanding the mediation and teacher-mediator; to discuss mediation in teaching history; to punctuate differences between history and the history of science; It is a reflection on the history as a mediator object of scientific knowledge; is evident in the different ways that the literature shows how the History of Science has been worked in the textbooks of biology; and it emphasizes the importance of History of Science in and out of the teaching of biology book. And in the third chapter, it is detailed the elaboration process, preparation and evaluation of the educational product built, paradidactic book "Chagas, malaria and hookworm: Neglected diseases still kill in Brazil." It is noted that, as empirical research, the evaluation process of the developed product was through questionnaires with closed and open questions applied to students, and biology teachers and history in high school, in public school and private Goiânia and Aparecida Goiânia. The evaluations were considered in order to improve paradidactic book, and then prepare its final version today is forthcoming by the graphics of UEG. With the results obtained, it is believed to have reached the proposed objectives given that there was interest and commitment of the subjects studied in the evaluation of the material, with contributions so relevant that ended up writing the final version of the educational product. Therefore, it is considered to be possible to reduce the distance between the student and science using the History of Science as a mediator object of knowledge, since the latter inserts the student in the historical context of the findings and deconstructs the idea of immutable and linear scientists and science, humanizing them as concrete beings and political interests.

Key words: mediation; science teaching; facilitator; interdisciplinarity; neglected diseases; textbook.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Caricatura de Carlos Chagas produzida pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....91
FIGURA 2: Caricatura de Oswaldo Cruz produzida pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....91
FIGURA 3: Avatares produzidos pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....92
FIGURA 4: Diferença do tamanho de um coração saudável e um coração deformado pela doença de Chagas. Imagem adaptada pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....92
FIGURA 5: Na sequência da esquerda para a direita: *Triatoma brasiliensis*, mosquito *Anopheles* e *Ancylostoma duodenale.* Imagens adaptadas pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....93
FIGURA 6: Ciclo da Doença de Chagas. Imagem adaptada pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....93
FIGURA 7: Na sequência da esquerda para a direita: Gametócitos de *Plasmodium falciparum* e Gametócitos de *Plasmodium vivax.* Lâminas presentes no Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....93
FIGURA 8: Caixa de diálogo com o conceito de "bócio" feita pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....94
FIGURA 9: Caixa de diálogo feita pela autora contando curiosidade para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....94
FIGURA 10: Caixas de diálogo com questões reflexivas feitas pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....94
FIGURA 11: Caça-palavras produzido pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....95
FIGURA 12: Avatar produzido pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".....96

FIGURA 13: Caixa de diálogo para maior interação com o leitor feita pela autora para o Livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”.....96
FIGURA 14: Gráfico com percentual de notas dos professores dadas ao protótipo do livro paradidático, 2015.....105
FIGURA 15: Representação de ser humano com bócio – 1ª imagem: Original do protótipo; 2ª imagem: Autoria de Júlio Cézar Dias Afonso.....106
FIGURA 16: Representação de ser humano com o Sinal de Romanã – 1ª imagem: Original do protótipo; 2ª imagem: Autoria de Júlio Cézar Dias Afonso.....106
FIGURA 17: Gráfico com percentual de notas dos alunos dadas ao protótipo do livro paradidático, 2015.....108
FIGURA 18: À esquerda avatar do protótipo, e à direita foto cartoonizada pela autora na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....109
FIGURA 19: À esquerda avatar do protótipo, e à direita foto cartoonizada pela autora na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....110
FIGURA 20: Mapa do Brasil com localização das revoltas do final do século XIX e começo do século XX. Mapa 2 (adaptado pela autora) presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....110
FIGURA 21: Mapa da doença de Chagas no Brasil em 2013. Mapa 3 (adaptado pela autora) presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....111
FIGURA 22: Ciclo da Doença de Chagas. Imagem adaptada pela autora presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....111
FIGURA 23: Sistematização da explicação do ciclo da Doença de Chagas com enumeração de etapas. Feito pela autora, presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....111
FIGURA 24: Ancilostomídeo - larva filarióide. Lâmina adaptada pela autora presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....112

FIGURA 25: Fragmento do Jornal da Tarde, 7 de Maio de 1979. Imagem presente na versão final do texto do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....112
FIGURA 26: Propaganda do inseticida Detefon. Imagem presente na versão final de proposição de questão dissertativa do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....113
FIGURA 27: Privada para uso rural produzida pela Fundação Rockefeller e custeada pela Fundação Oswaldo Cruz, 1913. Imagem presente na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....113
FIGURA 28: Questões interdisciplinares presentes na versão final do livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil” (exemplos das modificações).....115

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABFHiB: Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia

Abrapec: Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências

AD: Análise do Discurso

DATASUS: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

DDT: Diclorodifeniltricloroetano (inseticida)

EHFB: Encontro de História e Filosofia da Biologia

Enebio: Encontro Nacional de Biologia

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

Enpec: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Erebio: Encontro Regional de Biologia

FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar

IOC: Instituto Oswaldo Cruz

MC: Mudança Conceitual

MCA: Movimento das Concepções Alternativas

MEC: Ministério da Educação

MES: Ministério da Educação e Saúde

OMS: Organização Mundial de Saúde

PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBIC: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PNDL: Programa Nacional do Livro Didático

PPEC: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

SBEnBio: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia

SEDUC/GO: Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte de Goiás

SEGE: Serviço de Estudo das Grandes Endemias

SESP: Serviço Especial de Saúde Pública

SUCAM: Superintendência de Campanha de Saúde Pública

UEG: Universidade Estadual de Goiás

UFF: Universidade Federal Fluminense

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFS: Universidade Federal de Sergipe

INTRODUÇÃO

Observando a juventude atual, suas características, atitudes e interesses é impossível não atentar ao fato de que essa se mostra extremamente heterogênea. Os jovens hoje não falam a mesma língua, não têm os mesmos gostos e se dividem em grupos singulares que se dissolvem com a mesma rapidez com que se formam. Mas, uma coisa com certeza os une: eles são ávidos por atenção, gostam de ser ouvidos e de ser protagonistas de sua própria história.

No entanto, apesar dessa necessidade do papel principal de uma história que eles mesmos querem contar e interpretar, muitos não sabem como fazer isso e se perdem pelo caminho alegando que não são ouvidos, não são percebidos, não são respeitados, não são amados. E a escola, como instituição de educação formal, tem sido um ponto de encontro e desabafo desses jovens.

Estando imersa nesse contexto enquanto professora da rede pública e privada do Estado de Goiás há mais de 16 anos, é inquietante constatar a responsabilidade que é atribuída ao professor pela sociedade e, principalmente, pelo aluno no seu futuro. Em grande medida, a presente dissertação deve-se a esta inquietação, que, crescente, expande na consciência a proporção dessa responsabilidade, a procura por novas metodologias com a finalidade de aprimorar a relação professor/aluno e aluno/conhecimento. Também em grande medida para atender a esta demanda, bem como a reflexão, o debate, o questionamento, a descontração e a crítica, houve a necessidade de buscar a formação em duas áreas da licenciatura: História e Biologia.

Em decorrência disso, e no intuito de levar os alunos a percorrerem um caminho em que eles pudessem questionar, refletir, discordar, ou até concordar, mas com argumentação própria, Biologia e História "conversaram" muito nas aulas ministradas. No entanto, nem todos os alunos foram alcançados. Ao contrário, muitos ficaram pelo caminho. Não concluíram a educação básica, tomaram outros rumos. Independentemente das escolhas pessoais de cada um, algo que salta aos olhos é que, dentre os inúmeros motivos que levantaram para isso, sempre estava a premissa de que haviam disciplinas muito difíceis, que não entendiam o que o professor explicava, ou ainda, que não havia utilidade para as suas vidas o que era ensinado na escola, e que estavam perdendo tempo já que nunca iriam "passar".

Refletindo sobre o descrito, percebe-se que esses não são casos isolados. Consultando a literatura é nítido que muitos autores abordam o assunto. Inclusive esses pontos são colocados entre os problemas que o ensino de ciências vem enfrentando ao longo dos últimos anos. Isso

tendo em vista que muito do ensino de ciências tem se reportado a simples exposição de conhecimentos anteriormente criados por cientistas que foram "deusificados" pela sociedade, e sendo apresentados dessa forma, tanto a ciência quanto o cientista, distanciam-se do contexto do aluno.

O ensino de ciências, trabalhado assim, desfavorece a compreensão e o entendimento do aluno acerca da ciência e, consequentemente, que ele faça parte do processo de construção desse conhecimento. De certo modo, também, nega as múltiplas conexões com os objetos de estudo das ciências e formas de explorá-las. O que torna o sujeito da relação sujeito/objeto um mero espectador e reprodutor do conhecimento. E é a vontade de contribuir com a mudança dessa situação o que levou a realização desse estudo.

Sendo assim, considera-se pertinente uma crítica contundente a esse regime de visibilidade da realidade científica. Por isso, propõe-se como investigação compreender a possibilidade de deslocamento dessa relação biunívoca, para entender se esse sujeito torna-se mais do que espectador – por minimamente que seja – mais emancipado e empoderado.

Quer-se concomitantemente discutir também a questão: Que aluno ou cidadão se quer formar? Tendo esse questionamento em pauta, e desenvolvendo suas análises, é possível chegar-se à conclusão de que há possibilidade de formar alunos que sejam mais autônomos. E de que modo contribuir para a formação de estudantes mais críticos, capazes de contextualizar-se nesse deslocamento da relação clássica de conhecer ciência? Acredita-se *a priori* ser possível coproduzir um contexto participativo da construção do conhecimento.

Mas, para que o citado acima aconteça, é necessário que haja mudanças e, dentre elas, a forma positivista como se trabalha a ciência em sala de aula precisa ser ressaltada. Afinal, o objetivo precisaria ser a aproximação do estudante ao objeto de estudo, e não o de afastá-lo como se o objeto fosse inalcançável e neutro. Já que na relação tradicional e no contexto de estudos científicos, o aluno é visto como espectador de um espetáculo com o qual sempre disposto a admirá-lo e reproduzi-lo com o máximo de "imparcialidade" possível. O que não condiz com a verdade, pois esse aluno, enquanto ser pensante e crítico tem sim muito a dizer e a contribuir desde que lhe seja dada essa oportunidade.

Como uma das possíveis formas de se alterar essa relação tradicional no ensino de ciências, pontua-se a História da Ciência que, segundo Duarte (2004), desde a década de 1960 é comentada como fator importante para fazer com que o sujeito do conhecimento tenha uma visão peculiar das ciências contextualizando-as. E também propiciar que o estudante seja parte do processo ensino-aprendizagem, sobretudo como atuante e produtor de conhecimento. Nesse sentido, o presente texto, traz a descrição e a reflexão de uma pesquisa qualitativa dentro de

uma ótica interdisciplinar. Essa tem o objetivo geral de analisar a importância da História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento para o ensino de ciências, trazendo à tona um conceito de ciência aberto, não linear e apto, tanto a críticas como a variadas representações.

Diante do citado, a escolha da História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento científico deveu-se à "crença" de que se o sujeito puder conhecer mais que o evento, mais que a teoria, mais que o resultado da fórmula, se ele puder ter acesso ao processo de construção do conhecimento entendendo suas etapas, se oportunizará a possibilidade de também participar desse processo de construção. Propiciar que esse sujeito possa se empoderar do conhecimento, consequentemente, de sua aprendizagem em um processo de mediação, pelo qual o professor, enquanto professor-mediador, utilize a História da Ciência como um "elo" para diminuir a distância entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento científico), é o que compõe o *corpus* inspirador do desenvolvimento desse trabalho. Por isso também foi utilizada enquanto metodologia a pesquisa qualitativa, e como procedimento a pesquisa-ação, uma vez que para empoderar esse aluno viu-se a necessidade de dar voz ao mesmo e ao possível mediador que fará a inserção da História da Ciência nesse processo de mediação, ou seja, professores historiadores e biólogos.

Alunos e professores do Ensino Médio foram escolhidos enquanto sujeitos da pesquisa, pois os mesmos vivenciam o problema da crise do ensino de ciências todos os dias em sala de aula. Nessa vivência, em uma pesquisa-ação, eles podem a partir do problema levantar hipóteses e possíveis soluções para amenizar esse último. Essa participação foi evidenciada quando aliada à avaliação de um produto educacional construído também com o objetivo de diminuir a distância entre aluno e ciência, tendo como objeto mediador do conhecimento a História da Ciência.

A partir do apontado, pensando no eixo temático que seria trabalhado nesse produto educacional optou-se pela "parasitologia", entendendo que apesar da sua relevância, a essa parte da biologia é dado pouco tempo e espaço nas aulas devido, principalmente, a quantidade exorbitante de conteúdos que é imposta ao professor e, consequentemente, ao aluno durante o Ensino Médio. Refletindo também sobre possível interdisciplinaridade com a história e tendo a preocupação em estar dentro da grade curricular, oportunizando ao professor que, posteriormente, queira trabalhar com esse produto; o corte espaço-temporal foi o Brasil na primeira metade do século XX, que é um ponto de encontro entre as disciplinas de história e biologia quando tratada a parasitologia no Ensino Médio. Por fim, como nesse período da história do Brasil a doença de Chagas, a malária e a ancilostomose estavam em evidência devido ao grande número de infectados e óbitos, o contexto se inclinou a essas doenças. Em meio a

esses cortes, o problema então se delineou: Como mediar o conteúdo de parasitologia no Ensino Médio, tendo como objeto mediador do conhecimento a História da Ciência?

Pautando-se nessa problemática, foram levantados como objetivos: propiciar a interdisciplinaridade entre as disciplinas de história e biologia, a fim de aproximar o sujeito (aluno) de seu objeto de estudo (conhecimento/ciência). Também, promover a inserção do aluno no processo de construção do conhecimento, e construir um material paradidático que dê suporte ao professor que quiser se enveredar pela interdisciplinaridade entre história e biologia.

O trabalho está estruturado em três capítulos, sendo os dois primeiros teóricos com uma revisão da literatura existente, e o terceiro detalhando o processo da pesquisa empírica desenvolvida. Nos dois primeiros capítulos predominaram discussões sobre os problemas atuais do ensino de ciências, transposição didática, História da Ciência, mediação e professor mediador e livro didático e paradidático.

Nessas discussões, dentre os diversos autores citados, evidenciaram-se Vygotsky e sua teoria sobre mediação, e Yves Chevallard e sua teoria sobre a Transposição Didática. Essa última, apesar de apresentar problemas pontuais, inclusive citados na literatura e apresentados nesse trabalho, é vista como relevante dado à ideia de recontextualização e adaptação do conhecimento científico, produzido na academia e nos laboratórios, para o Ensino Básico. Isso a fim de promover um maior entendimento, por conseguinte, aproximação entre sujeito e objeto.

A teoria sobre mediação de Vygotsky, que é consoante com os objetivos dessa pesquisa, evidencia uma relação de mediação que nela é dada a oportunidade do aluno de ter uma visão e representação própria do evento, ou do conhecimento. Isso, pois a ele é apresentado o processo de construção desse evento, ou conhecimento, sendo possível, portanto, a sua participação no mesmo.

Partindo desses dois autores e teorias procurou-se construir um produto educacional que proporcionasse essa recontextualização e adaptação do conhecimento científico ao Ensino Básico. E que, ao mesmo tempo, numa relação de mediação, apresentasse ao aluno os eventos de forma que esse pudesse despertar seu senso crítico e se empoderar tanto do conhecimento apresentado, como de sua própria aprendizagem.

De forma sucinta, no primeiro capítulo, é problematizado o conceito positivista de ciência que é propagado nas salas de aula; conceituada e problematizada a transposição didática como um dos motivos para o distanciamento entre o aluno e o conhecimento científico, mas ao mesmo tempo mostra-se a importância da recontextualização/adaptação desse conhecimento para o Ensino Básico, a fim de que realmente haja aprendizado. E analisada a importância do livro didático para o ensino de ciências naturais.

No segundo capítulo procura-se conceituar o termo “mediação” e professor-mediador ressaltando as contribuições de Vygotsky para a sua compreensão. Discute-se a mediação no ensino de história, fazendo uma reflexão sobre a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento científico, mostrando as diferentes formas como essa vem sendo trabalhada nos livros didáticos de biologia.

E, no terceiro capítulo, é detalhado e analisado o processo de elaboração, confecção e avaliação do produto educacional construído, o livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”. Sublinha-se que no processo da pesquisa empírica foi confeccionado, como produto educacional, um livro paradidático que antes de ir para publicação teve a avaliação de seu público-alvo, alunos do Ensino Médio, e seus possíveis mediadores, professores historiadores e biólogos.

O livro paradidático foi escolhido como produto educacional, pois entre os diversos motivos explicitados e discutidos ao longo do texto, essa ferramenta proporciona alcance além dos muros das instituições escolares, e maior liberdade para trabalhar tanto com a interdisciplinaridade, quanto com o lúdico. Por isso, nesse último capítulo é discutido o conteúdo do livro paradidático e também, através da análise do discurso, contextualizados os sujeitos da pesquisa para entendimento e análise das respostas das questões abertas que compunham os questionários aplicados.

Ao longo de todo o trabalho foi percebido que o procedimento da pesquisa-ação adotado enquanto metodologia, dentro da pesquisa qualitativa, proporcionou uma visão privilegiada do problema levantado. Uma vez que através dos questionários aplicados, os sujeitos pesquisados puderam relatar, não só parte de sua vivência no cotidiano escolar, como também angústias e sonhos, sendo então evidenciada a importância de se viabilizar a aproximação entre sujeito e objeto a fim de um processo ensino-aprendizagem mais profícuo.

E, refletindo sobre essa aproximação sujeito (aluno) e objeto (conhecimento científico) é que ganhou ênfase a recontextualização/adaptação do conhecimento para o Ensino Básico. Essa recontextualização/adaptação do conhecimento dentro da relação de mediação estabelecida entre professor, aluno e conhecimento vai oportunizar ao discente uma visão mais abrangente do processo de construção do mesmo. Por isso, ao suscitar a importância da análise do contexto trabalhado, numa relação de mediação, procurou-se agregar conceitos com a finalidade de propiciar ao aluno do Ensino Básico a oportunidade de se constituir enquanto um cidadão crítico.

CAPÍTULO I
O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

1.1 CIÊNCIAS E ENSINO DE CIÊNCIAS

A ciência é algo que durante muito tempo, foi dada como um campo elitizado, privilégio de algumas poucas "mentes geniais". Esse modo de pensar perpassou gerações e ainda hoje está presente dentro das salas de aula, no imaginário dos alunos e, infelizmente, também de professores. Isso tem trazido problemas, principalmente, na falta de profissionais que queiram se enveredar na carreira do magistério. Mattews (1995), Fourez (2003) e Duarte (2004), por exemplo, dizem que a crise do ensino contemporâneo de ciências tem sido largamente documentada, e é evidenciada pela evasão de alunos e professores das salas de aula, bem como pelos altos índices de analfabetismo em ciências.

Os motivos para isso são vários, mas o principal, segundo Ourides Filho *et al.* (2010, pág. 49), se deve a um conceito positivista de ciência que a "deusifica" e a coloca como "verdade absoluta", sendo essa capaz de "formular e comprovar leis e teorias a partir de observações dos fenômenos naturais". Essa percepção do conceito, ainda segundo esses autores, é de senso comum e vem "contaminando" alguns profissionais que têm o seu trabalho como ápice do desenvolvimento, não percebendo sua fragilidade e inconstância.

Gil Perez *et al.* (2001, pág. 129-133) num texto em que abordam as "imagens deformadas" que o trabalho científico ganhou ao longo do tempo apontaram a "neutralidade da observação e da experimentação" em detrimento das hipóteses e teorias que orientam o processo. Também evidenciaram visões equivocadas como a "visão rígida" a qual o método científico é apresentado como um número de etapas que deve ser seguido mecanicamente; a "visão a-problemática e a-histórica" da ciência; a "visão analítica" não influenciável do método científico; e a "visão acumulativa de crescimento linear". Havendo ainda a "visão individualista e elitista da ciência", em que o trabalho científico aparece como obra de um ser genial único, ignorando o processo e seus participantes; e a "visão de uma imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência" não dando importância à relação Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A partir do mencionado, o ensino da ciência se torna um trabalho difícil, principalmente porque o aluno e, às vezes, o próprio professor compactuam com essas visões deformadas. Observa-se então que há um distanciamento entre o sujeito (aluno) e o objeto (conhecimento)

estudado, pois para o sujeito esse objeto está num patamar tão mais elevado que o seu, que chega a ser inatingível, por isso esse sujeito acaba perdendo o interesse pelo objeto. Pontuando isso, Duarte (2004) enfatiza que há a necessidade de se "produzir" novas formas de se ensinar ciências, de maneira a promover aproximação entre o sujeito e o objeto, fazendo com que esse último não só faça sentido ao sujeito, mas também represente algo que possa ser útil em sua vida.

O ensino de ciências ainda é visto por muitos como intricado, algo que deve ser "pregado". Segundo Silveira (1992), isso ocorre por que na visão equivocada de que a ciência é uma verdade absoluta, ela é neutra e livre de preconceitos, ocorrendo em um processo linear e de forma rápida. No entanto, apesar disso, os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs - (BRASIL, 1999) procuram "organizar" o aprendizado das disciplinas, inclusive as ciências, quando optam pela interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos, afirmando que é necessário entender a ciência enquanto construção humana.

Para Vieira e Vieira (2005), quando se fala no ensino de ciências, o problema está na simples transmissão da informação factual em detrimento do pensamento, isso em uma sociedade em que todas as decisões relacionadas à ciência estão ligadas a valores humanos. Ourides Filho *et al.* (2010), nesse sentido, dizem que há uma tendência, na contemporaneidade, da ciência ser interpretada como um conceito mais aberto, algo que é concebido ao longo de um processo social e histórico no qual o homem é personagem principal, por isso, esse mesmo processo está em constante transformação. Com isso também concorda Fávero (2005, pág. 46) que afirma:

> Em resumo, devemos admitir que a ciência e a tecnologia não são neutras, nem independentes do normativo. A ciência, como forma de conhecimento, pressupõe, portanto, um método particular de organização de fatos e compreensão de dados, tem sua gênese, como qualquer outra forma de conhecimento, no seio de contextos sociais e históricos e comporta, como estes contextos, determinados sistemas de aspirações e valores. Admitir tal ideia implica admitir que a ciência, tecnologia e sociedade estão vinculadas e que a natureza desse vínculo é historicamente construída nas condições socioculturais humanas.

Sendo a ciência uma construção de seu tempo histórico, ela vai trazer consigo uma gama de questões políticas, sociais, econômicas e culturais dos seres humanos que participaram de seu processo de construção. Sendo esses seres humanos falhos, como quaisquer outros seres humanos, em diversos quesitos intimamente influenciáveis pelos problemas de sua época, obviamente a ciência também carrega essas influências.

Assim, Nardi (2009) compactua com a ideia de que as teorias e hipóteses que vem da ciência não são verdades absolutas, mas sim explicações provisórias, pensadas por cientistas que tentam "costurar", da melhor forma possível, as evidências disponíveis dentro do contexto

vivido naquele momento. Isso tendo consciência de que a qualquer tempo pode surgir outra teoria que derrube a primeira, pois atende melhor as necessidades humanas do momento.

Benite *et al.* (2009, pág. 145) afirmam categoricamente que "a ciência não é neutra, definitiva, imutável e a complexidade do conhecimento científico não admite um mundo fechado". Por isso, essa ideia de ciência enquanto "verdade" inalterável e linear, já não cabe na contemporaneidade, tendo em vista que a própria ideia de "mundo" dentro da ciência é de algo muito mais aberto e complexo do que possa apenas uma teoria ou "verdade" explicar.

Voltando ao ensino dessa ciência, segundo Pinheiro (2007), é necessário fazer uma aproximação com o aluno, oportunizando uma visão do seu contexto de construção. Enfatiza ainda que é preciso desmistificar o conceito e ver o que está por trás da sua elaboração enquanto um "produto", mesmo porque é resultado de interesses políticos, sociais, econômicos e culturais. Portanto, é necessário que o aluno perceba que mais importante que o fim são os meios, ou seja, o processo de construção e não só a descoberta final, pois essa última pode já estar planejada desde o início. "Fundamental é que os alunos compreendam que a ciência não é um conjunto de conclusões acerca de determinado objeto, porém, o movimento da teia de relações construídas entre sujeito e objeto" (SILVA e MORADILLO, 2002, pág. 07).

Para os PCNs (BRASIL, 1999) o conhecimento científico em si não basta como objeto de estudo, ele deve ser visto como um meio para entender o mundo. Visualizando isso, se o aluno compreender a ciência, terá uma visão mais crítica de tudo que o cerca, tornando-se necessário romper as barreiras que o impedem de se aproximar e entender esse conhecimento. Para tanto, a corrente construtivista que, segundo Vasconcelos *et al.* (2003, pág. 15), passou a ser aplicada ao ensino de Ciências "como fundamento epistemológico de uma reação às reformas curriculares dos anos de 1960 a 1970 procurando concentrar as atenções para a individualidade do aprendiz, para os contextos de onde aprendeu e aprende, e para o envolvimento social das aprendizagens", contribui de forma significativa. Cachapuz *et al.* (2005, pág. 111-112) concordam com esse posicionamento quando afirmam:

> O consenso construtivista na Educação em Ciências tem a sua origem em muitas investigações específicas relativas a diferentes aspectos do processo de ensino/aprendizagem das ciências, tais como a aprendizagem dos conceitos, a resolução de problemas, o trabalho experimental ou as atitudes em relação e para com a ciência... Essas investigações têm sido desenvolvidas com vista a melhorar os fracos resultados do paradigma de Aprendizagem por Recepção/Transmissão, seriamente questionados pela investigação... Tais investigações têm contribuído e continuam a contribuir para construir um corpo coerente de conhecimento, que apoia a necessidade de implicar os alunos na (re)construção do conhecimento científico, com o intuito de tornar possível uma aprendizagem significativa e duradoura.

Santos e Mortimer (2002) chegam a mencionar que é uma necessidade da contemporaneidade alfabetizar seus cidadãos cientificamente para que os mesmos possam

compreender de fato o mundo que os cerca. Pontuam também que a ciência de verdade, não aquela citada em livros, é raramente objetiva e não problemática. E, quanto ao seu ensino, Martins (2012) enfatiza que se tem que proporcionar algo de qualidade, sendo contextualizado histórica e socialmente.

Corroborando com isso, Demo (2005) aponta que para se ter essa qualidade é necessário acabar com a posição de subalternidade que é mantida principalmente pela ignorância. Para tanto, é preciso formar consciência crítica e acabar com a ideia de "verdade" que a ciência tem, tendo em vista que quem a constrói está sujeito aos erros e influências de seu tempo histórico.

Ante ao que foi apontado, pensar nos problemas suscitados por Mattews (1995), Fourez (2003) e Duarte (2004) quando esses falam sobre os entraves que o ensino de ciências vem enfrentando nos últimos tempos, mais especificamente no analfabetismo científico que assola as salas de aula, leva a questionar como essa ciência tem sido ensinada pelos professores e abordada pelos livros didáticos. Há uma grande distância entre a ciência que se pretende ensinar e a ciência que é ensinada, isso sem mencionar a ciência que é aprendida pelos alunos. Os autores chegam a mencionar que os alunos não compreendem o que lhes é passado em sala. Os porquês para isso são vários, mas aqui vai ser ressaltado como essa ciência é ensinada e qual linguagem é utilizada para isso.

Ao se debruçar sobre essas questões, almejando suas respostas, surgem outros questionamentos que ganham ênfase como: Qual o papel da escola no processo de aproximar o aluno do conhecimento? Qual o papel do professor nesse processo? Há algum recurso didático que possa ser utilizado a fim de facilitar esse processo, isso de forma que o conhecimento possa alcançar a grande diversidade de alunos que tem uma sala de aula? Refletindo sobre essas novas questões, destaque-se o que é dito por Batista Filho *et al.* (2012, pág. 73):

> O conhecimento produzido cientificamente, em sua diversidade de formatos, é cada vez mais um elemento necessário a todas as pessoas que buscam ascender e acompanhar o desenvolvimento social promovido pela educação formal nos dias de hoje. No entanto, se são os avanços científicos e tecnológicos que traduzem e representam os pilares indicativos de crescimento do país, é da escola a competência de construir indivíduos reflexivos e dinâmicos, aptos a entender a realidade circundante. Para tanto, a escola precisa estar preparada para promover a ruptura das velhas práticas docentes baseadas tão somente na simples transmissão de conteúdos didáticos, sem conexão com o dia a dia do discente.

Comungando com Batista Filho *et al.* (2012), se é da escola a responsabilidade de "construir indivíduos reflexivos e dinâmicos, aptos a entender a realidade circundante", a questão se volta a "promover a ruptura" com práticas que há muito se tornaram arcaicas, nas quais o aluno era um mero espectador do processo de construção do conhecimento. Para fazer do aluno mais que espectador, primeiro ele tem que entender o processo, para depois se inserir

nele. Uma das possíveis formas para que isso se concretize, segundo Chevallard (1991), seria através da transposição didática na qual o conhecimento já existente passaria por uma "adequação" nas salas de aula a fim de alcançar o aluno.

Se, no ensino de ciências, forem contextualizados adequadamente os conhecimentos científicos e respeitados os saberes prévios dos alunos, a escola proporcionará um maior entendimento dos conteúdos aos discentes, pois o conteúdo terá sido adaptado à realidade escolar presente, isso a nível cognitivo. Pensando então nos conhecimentos científicos, essa "adequação" se torna extremamente necessária, como pontuam Batista Filho *et al.* (2012, pág. 76-77):

> Os conhecimentos científicos, à medida que são elaborados, passam por processos de codificação, revestidos de uma linguagem que apenas a comunidade científica, a que este pertence pode compreender. Assim, tais códigos devem passar por uma decodificação ou transposição para serem transmitidos a outros grupos. Neste aspecto, para que um determinado conhecimento seja ensinado em situação acadêmico-científica, ou escolar, necessita passar por uma transformação. Esse fato não é opcional, uma vez que o conhecimento não foi criado com o objetivo primeiro de ser ensinado, logo, se não sofrer tais 'deformações', pode até ser ensinado fora da comunidade científica, mas é possível que pouco compreendido.

Para tanto, além da importância do professor, salienta-se a importância dos livros didáticos e, por que não, paradidáticos, como materiais de apoio do docente nessa "adequação" do conhecimento. Isso porque, como está posto adiante, apesar de toda tecnologia existente, o livro é importante no processo de ensino-aprendizagem, consequentemente, também no processo de construção do conhecimento. O livro, em periferias, centros urbanos, em escolas públicas e privadas, é um recurso bastante utilizado por professores e "porto-seguro" de alunos na hora de estudarem para alguma avaliação. Evidencia-se, portanto, a importância desse recurso participar do processo de ensino-aprendizagem, dado a confiabilidade que tanto docentes como discentes dão a ele.

1.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: CONCEITO, VANTAGENS E PROBLEMAS

A "Transposição Didática" foi usada enquanto tema da área de educação pela primeira vez pelo sociólogo francês Michel Verret (1975) em um estudo epistemológico sobre o saber escolar e suas necessidades para o ensino. Depois esse termo foi apropriado e melhor explicado por um estudioso francês que atribuiu ênfase no ensino de matemática chamado Yves Chevallard (1985) em um livro que traz como título o próprio termo "*La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Ensigné*". Posteriormente, em parceria com Marie-Alberte Joshua, Chevallard publica uma segunda edição em 1991 intitulada "Um exemplo de

análise de transposição didática". Nessa última, ele fala das transformações que um saber passa do viés científico para o escolar e pontua a importância do objeto produzido cientificamente ser estudado dentro da escola. Após a publicação desses livros o conceito vem ganhando espaço na literatura acadêmica sendo abordado por diversos autores a fim de, segundo Nascimento (2013, pág. 07), "investigar a qualidade das metodologias e da linguagem utilizada pelos docentes na abordagem dos conteúdos escolares". Mas, afinal, o que seria essa *transposição didática*? Nas palavras de Chevallard (1991, pág. 45, tradução nossa):

> O saber que foi designado como conhecimento a ser ensinado, em seguida, sofre de um conjunto de mudanças adaptativas que irá torná-lo adequado para um lugar entre os objetos de ensino. O "trabalho" torna-se um objeto de conhecimento para ensinar um objeto de ensino que é chamado de transposição didática.

Segundo Gabriel (2001), o que Chevallard faz é conceituar o sistema didático a partir de três elementos norteadores: o professor, o saber e o aluno. Esses três elementos apresentam uma interação tendo como base características próprias e singulares a cada um. Esse autor ainda pontua que o termo "Transposição Didática" tem "cinco potencialidades-metodológicas", sendo elas: a diferenciação entre saber acadêmico e saber escolar, caracterizando cada um desses e ressaltando suas funções. Identifica e reflete "a natureza do saber histórico escolar", ou seja, pensa o saber escolar construído historicamente. Ainda identifica a transformação do saber acadêmico ao saber escolar passando por dois momentos, sendo o primeiro externo que acontece no currículo formal e nos livros didáticos, e o interno que ocorre na sala de aula, com o professor. Por fim, redimensiona o papel do professor no processo, sendo que o docente quando começa a trabalhar a transposição didática com os alunos apenas se faz presente em uma das etapas da transposição que já começou a muito tempo, portanto, ele tem sua parcela de responsabilidade no fracasso ou sucesso do processo, no entanto, ele não é o único responsável.

Gomes *et. al.* (2014) ponderam Chevallard explicando que o conceito de transposição didática dado vai ser dividido em três momentos: primeiro o saber sábio que seria aquele que em sua gênese é produzido por cientistas; segundo, quando esse saber sábio passa por um primeiro processo de adaptação e é transmitido para os programas curriculares e livros didáticos, passando a se chamar saber a ensinar; terceiro, quando esse saber a ensinar é transmitido em sala de aula e acaba passando por mais um processo de adaptação, agora sofrendo a influência do professor e do próprio aluno, o chamado saber ensinado. Polidoro e Stigar (2010) salientam que é necessário observar que em cada passagem do saber e consequente adaptação, há diversos fatores que não só influenciam como também podem determinar o rumo desse saber como, por exemplo, os institutos de educação (escolas,

universidades, projetos pedagógicos); o contexto histórico, político e social; e, ainda, o mercado, representado pelos livros didáticos e manuais.

> A escola, por sua vez, tem apresentado dificuldade em acompanhar esta dinamicidade, bem como também não vem conseguindo dialogar com as Ciências por causa da rapidez da informação, do conhecimento, do saber. Assim, é necessário encontrar estratégias para que a escola não fique alheia à realidade científica circundante. Diante de tal necessidade, nasce a Transposição Didática (POLIDORO e STIGAR, 2010, pág. 153).

Para Polidoro e Stigar (2010, pág. 153-154) a Transposição Didática na verdade é "um instrumento pelo qual analisamos o movimento do saber sábio (aquele que os cientistas descobrem) para o saber a ensinar (aquele que está nos livros didáticos), ao saber ensinado (aquele que realmente acontece em sala de aula)". Os autores ainda afirmam que essa "passagem" de um saber a outro não deve ser interpretada no sentido literal do termo, pois implica um processo de transformação, sem que o saber perca a essência, mas de forma que possa se tornar inteligível ao aluno. Dessa forma, a transformação do conhecimento científico a fim de ensiná-lo e divulgá-lo pode resultar da produção de novos conhecimentos durante o processo. Sobre isso, Halté (2008) recomenda que ao se pensar em Transposição Didática, percebendo uma diferença entre o saber científico e o saber escolar, é preciso se atentar a necessidade de repensar o papel dos principais participantes desse processo: aluno e professor.

Grillo *et al.* (1998) ponderam vantagens e desvantagens da Transposição Didática, sendo, nesse processo, sublinhadas as seguintes vantagens: tornar inteligíveis e ensináveis conhecimentos científicos aos alunos, apontando-a como indispensável. No entanto, como desvantagens, preveem a falsificação, banalização e simplificação do objeto de estudo.

Atendo-se um momento a essas desvantagens, quando se fala em "transposição" as questões que primeiro aparecem, segundo Leite (2004), são referentes ao conceito do termo, sendo que esse é interpretado por muitos apenas como um processo de deslocamento em que se tira algo de algum lugar e se leva a outro. Halté (2008, pág. 119) reflete sobre isso ressaltando suas possíveis implicações quando diz:

> Com efeito, quer queiramos ou não, o próprio termo "transposição" comporta a ideia de que se toma aqui para colocar lá, e que, extraindo o saber do seu contexto original, descontextualizando-o e depois o colocando num outro contexto, recontextualizando-o, mudamos o seu sentido de valor. A teoria da transposição restrita agrava ainda mais essa impressão: afirmando que o saber realmente ensinado *não é* o saber científico de origem, ou pior, *que nem pode ser*, a transposição dá a desagradável sensação de uma deformação, de uma degradação inevitável, da qual o professor seria, ou a vítima inconsciente – haja vista que ele se apoia em fontes, como propostas curriculares, manuais, textos de formação, já impregnados de transposição -, ou ele também seria responsável, já que, no final de toda cadeia, frente ao aluno, na sala de aula, participa necessariamente da transposição.

Houve uma série de polêmicas sobre a teoria da Transposição Didática de Chevallard. Leite (2004, pág. 62), que pontua as principais referindo-se "a posição que teria concedido ao professor na sua teoria, pela sua exclusividade do saber sábio como referência para a construção do saber a ser ensinado e também pelo suposto não reconhecimento da autonomia criativa da escola". Quanto à crítica ao professor nessa teoria, ela se dá devido a sua suposta passividade na "transposição". Mas, na verdade, cabe ao professor uma tarefa primordial que é justamente fazer parte do processo adequando o conhecimento a ser transmitido ao aluno. Afinal, é o professor no seu dia a dia com o discente que vai ser capaz de, sendo conhecedor da realidade cognitiva de seus alunos, recontextualizar o conhecimento científico tendo como base o contexto e as ideologias deles.

De uma maneira mais geral, Silva e Frenedozo (2009) mostram que é um desafio para o docente transformar o conhecimento científico em um conteúdo ensinável, isso porque é difícil fazer com que teorias científicas não percam suas características ao serem transformadas em algo que os discentes possam assimilar. O problema de o conhecimento científico ser apresentado na educação básica em sua forma original está principalmente na sua falta de contextualização com a realidade linguística e cognitiva do aluno. E o problema pode se estender se não houver uma integração da História da Ciência nesse processo, isso a fim de humanizar esse conhecimento tornando-o mais próximo do aluno. Resumem então o processo da transposição didática de Chevallard da seguinte forma:

> O 'saber sábio', ao se transformar em 'saber ensinado', é descontextualizado, naturalizado, despersonalizado e descontemporaneizado. Dessa maneira, o saber científico é referência principal para o saber ensinado, entretanto, ao ser transposto, um novo saber é produzido, o que indica a existência de produção de conhecimento no espaço escolar, ou seja, os conhecimentos científicos na medida em que são elaborados, passam por processos de codificação ou transposição para ser aprendido pelo aluno (SILVA E FRENEDOZO, 2009, pág. 03).

Quanto a isso, Chevallard (1991), ao tentar elucidar essa questão, argumenta que o termo "transposição" é utilizado fazendo referência a um processo de transformação adaptativa no qual é levado em consideração um novo contexto. Scolari e Grando (2013) sobre isso afirmam que pensando em Transposição Didática o professor tem que ter em mente que esse é um processo que não se encerra dentro da escola, mas ultrapassa seus muros.

> O estudo da transposição didática fornece explicações sobre o caminho realizado pelo saber desde sua elaboração científica até sua chegada em sala de aula como saber ensinado. Esse processo tem se mostrado transformador da prática docente pelo fato de colocar o professor numa situação privilegiada, permitindo a ele 'enxergar' o processo ensino-aprendizagem segundo um ponto de vista 'externo' ao seu ambiente habitual (NEVES e BARROS, 2011, pág. 104-105).

Halté (2008) afirma que nem todo saber disponível e ensinável precisa ser ensinado, há todo um projeto didático que seleciona o que vai ser ensinado. É importante ressaltar que quando se fala em "saber científico" e "saber escolar" não está se menosprezando um em detrimento do outro. Mas, apenas ressaltando que há uma transformação, ou readaptação desses saberes tendo como primazia alcançar a compreensão dos alunos, envolvendo todo um processo de adaptação de linguagem e de discurso. Para que isso ocorra tem que ser levado em consideração o contexto no qual está ocorrendo o processo de ensino-aprendizagem. E isso é importante porque:

> (...) quem está no centro de todo processo educativo é o aluno, ou seja, o que é realmente relevante nesse contexto é que o aluno aprenda.... Nesse sentido o professor terá como objetivo principal a tarefa de buscar subsídios que levem o aluno a aprendizagem, e não apenas transmitir o conteúdo como se o mesmo fosse depósito de informações. Sendo assim, em todas as áreas do conhecimento, deve-se ter presente a importância de envolver o aluno para que se sinta motivado a aprender (SCOLARI e GRANDO, 2013, pág. 3).

Batista Filho *et al.* (2012) ponderam que esse processo de "transformação/deformação do saber" é necessário e se dá porque a divulgação didática do conhecimento na escola para os alunos e o processo de divulgação científica feita pelos cientistas, obviamente, não é a mesma. Esses processos podem até se relacionar, mas com certeza não se interpõem, mesmo porque entre um e outro há uma adaptação na qual o saber científico original acaba perdendo algumas de suas características e é mudada a linguagem a fim de que o mesmo possa alcançar o aluno, abrindo-se a possibilidade de nascerem novos saberes a partir de todo o processo.

Dentro da teoria de Chevallard (1991) há a ênfase das relações que são estabelecidas entre o saber, o professor e o aluno, e uma crítica a não problematização do saber escolar. O autor evidencia a distância entre o saber da academia que ele nomina como "saber sábio" e o que é passado dentro das instituições de ensino básico, o "saber ensinado". Sobre isso ele pontua a necessidade de que haja um processo de transposição entre esses saberes. Para Leite (2004), aqui não há de forma alguma um desmerecimento do saber escolar ou "ensinado", mas apenas o reconhecimento da necessidade de caracterização e especificidade do mesmo.

Leite (2004) ainda, fazendo uma reflexão sobre a transposição referida por Chevallard, argumenta que cabe ao professor essa tarefa, pois é ele quem "sabe primeiro", ou seja, o aluno é capaz de compreender e aprender, talvez até mais que o próprio professor. Mas, pelo menos na maioria das disciplinas, é o professor que abre os olhos do aluno para as possibilidades que o conhecimento pode proporcionar "inserindo" esse aluno em um mundo de saberes que pode mudar completamente a sua vida. Outro ponto que é salientado nessa reflexão é o grau de abstração em que se encontram aluno e professor, aqui a diferença não é só quantitativa, mas

também qualitativa, o professor não apenas tem uma quantidade maior de informações, pelo menos nesse momento escolar, como também é capaz de visualizar esse conhecimento em maior nível abstrato, por isso cabe a ele a transposição.

Nessa continuidade, Polidoro e Stigar (2010) afirmam que para que a Transposição Didática tenha ênfase é necessário haver uma readaptação das linguagens oral e escrita a fim de que atendam às necessidades escolares. Para tanto, os autores, fazendo uma análise sobre Yves Chevallard, mencionam que ele direciona essa readaptação em duas etapas: uma seria externa, no currículo formal e nos livros didáticos, e a outra seria interna, na prática de sala de aula. Enfatiza-se um dos maiores desafios do professor dentro da Transposição Didática que é justamente "transpor" o conhecimento de uma linguagem a outra de forma que se faça inteligível ao aluno, mas sem perder sua essência científica. Isso tendo em vista que:

> Sem jamais ser para ninguém, mesmo para os oriundos das classes privilegiadas, uma língua materna, a língua universitária, amálgama acrônico de estados anteriores da história da língua, está muito desigualmente afastada das línguas efetivamente faladas pelas diferentes classes sociais (BOURDIEU e PASSERON, 2014, pág. 53).

Quanto a essa questão da linguagem, Mortimer (1998) se refere a ela como um dos principais instrumentos de trabalho do professor em sala de aula e faz uma reflexão sobre como o uso da integração da linguagem científica escolar e da linguagem cotidiana do aluno de forma automática e irrefletida podem não só causar equívocos como também erros conceituais graves. Ao mesmo tempo o autor afirma que o fato científico em sala de aula só ganha significado para o aluno quando reconstruído no discurso escolar. Pontua ainda que as pessoas constroem suas falas a partir de um conjunto de símbolos próprios a cada grupo e que a educação enquanto instituição reflete o domínio das classes médias e altas. Por isso, quando a linguagem científica não é transformada em linguagem escolar as diferenças linguísticas podem ser uma das causas para o distanciamento entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento).

Mortimer (1998) ainda faz uma distinção extremamente pertinente a essa discussão sobre a linguagem científica e a linguagem cotidiana. Para ele a primeira é estrutural, aparentemente descontextualizada, o narrador é oculto pois há a crença que a ciência fala por si e os termos usados carregam conceitos interligados estruturalmente. Já a segunda é linear e sequencial, sempre havendo a presença de um narrador. Essas linguagens conceituadas dessa forma mostram que um dos eventos responsáveis pela visão deformada que a grande maioria dos alunos tem de uma Ciência para poucos é justamente a falta de diálogo entre elas. Ou seja, entre a linguagem científica com seus princípios e a linguagem cotidiana com seus contextos sociais e tecnológicos que, inclusive, é o lugar em que se materializam os princípios da primeira. Concorda com isso Bourdieu (1966, pág. 56) quando afirma:

> Fazendo como se a linguagem do ensino, língua feita de alusões e cumplicidade, fosse natural aos sujeitos "inteligentes" e "dotados", os educadores podem-se poupar o trabalho de controlar tecnicamente seu manejo da linguagem e a compreensão que dela tem os estudantes. Eles podem também experienciar, como estritamente equânimes, as avaliações escolares que consagram, de fato, o privilégio cultural. Com efeito, como a linguagem é a parte mais inatingível e a mais atuante da herança cultural, porque, enquanto sintaxe, ela fornece um sistema de posturas mentais transferíveis, solidárias com valores que dominam toda experiência, e como, por outro lado, a linguagem universitária é muito desigualmente distante da língua efetivamente falada pelas diferentes classes sociais, não se pode conceber educandos iguais em direitos e deveres frente à língua universitária e frente ao uso universitário da língua, sem se condenar a creditar ao dom um grande número de desigualdades que são, antes de tudo, desigualdades sociais. Além de um léxico e de uma sintaxe, cada indivíduo herda, de seu meio, uma certa atitude em relação às palavras e ao seu uso que o prepara mais ou menos para os jogos escolares, que são sempre, em parte, na tradição francesa de ensino literário, jogo de palavras.

Segundo Nardi (2009) o aluno, numa situação real, compreende somente o que está preparado para compreender, e não o que o docente espera que ele compreenda. Para Vieira e Vieira (2005) os alunos têm dificuldades de ir além da primeira impressão, pois não estão familiarizados com a linguagem científica. Por isso, Ricardo (2003) diz que é necessária uma contextualização do que se quer ensinar, pois essa auxiliará na problematização instigando o aluno a ter a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda lhe é alheio.

Entretanto, Chevallard (1991) diz que quando o professor começa a fazer o seu trabalho parte dessa transposição já foi realizada pelo que ele chama de "noosfera". Essa seria formada por "agentes e agências especializados no trabalho mais direto de transposição didática" (LEITE, 2004, pág. 59) e serviria para a integração entre a sociedade e "as esferas de produção do saber" (LEITE, 2004, pág. 60), ou seja, pesquisadores, técnicos, professores e especialistas. A noosfera realizaria o intercâmbio entre o "sistema didático e o seu entorno social" sendo que nesse último "estariam incluídos as famílias dos estudantes e as instâncias políticas de decisão" e que no "sistema didático *Strictu sensu*, atuam professores e alunos" (LEITE, 2004, pág. 60). Quanto à rotina interna das instituições escolares, é necessário ter em perspectiva que toda a comunidade escolar, os professores, os próprios recursos metodológicos e os alunos contribuem com o desenvolvimento dos saberes.

Morandino (2004) enfatiza a necessidade do processo de transposição e vai além, dizendo que a transformação do conhecimento científico para ser ensinado, visando divulgação, tem que passar por um processo de "adaptação", para depois, em uma fase de acomodamento, poder produzir mais conhecimento. Ou seja, é necessário que o conhecimento chegue ao aluno do ensino básico, mas para que esse o entenda é preciso que se adapte e se contextualize o conhecimento ao público que vai recebê-lo. Depois há um período de acomodação, no qual

acontece não só a reflexão sobre o novo conhecimento, mas também sua desconstrução e, consequente, reconstrução para, finalmente, haver mais produção de conhecimento.

No entanto, há o perigo enfatizado por Grillo *et al.* (1998, pág. 05) da "falsificação, banalização ou até simplificação do objeto de estudo". Por isso, refletindo sobre Chevallard, é proposta a "vigilância epistemológica" como forma de "se evitar a possível falsificação do saber de referência como consequência das várias transformações por que passa até chegar à condição de saber ensinado e/ou aprendido". Ou seja, a ênfase é que o professor, no processo de transposição, tem que tomar cuidado para não "descaracterizar" ou distorcer os conceitos, alterando sua "forma original". Essa "vigilância" é dada como uma forma de o professor evitar ensinar "receitas" ao dar a sua aula deixando de lado todo o contexto de elaboração do conhecimento. Como limitação, o que pode ser encontrado é o próprio professor que pode não estar preparado mostrando desinteresse ou até falta de domínio do conteúdo e do processo de construção de algum conhecimento. Sendo assim, parte dos problemas que se relacionam com a própria transposição se dá com o professor, que é um dos responsáveis pelo processo.

Alves *et. al.* (2011, pág. 17) advertem que para que a transposição didática tenha êxito "é necessário instrumentalizá-la através da utilização interdisciplinar e contextualizada dos conhecimentos criando novas estratégias". Nessa direção, Batista Filho (2012) chega a enumerar algumas "competências educacionais" que os professores têm que ter a fim de conseguir fazer a transposição didática. São elas:

> O saber relacionar os conteúdos antigos com os atuais, articular os conteúdos de sua disciplina às demais; fazer uso de novas linguagens e tecnologias; planejar, incentivar e realizar situações didáticas; usar a contextualização de seus conteúdos; selecionar, produzir e utilizar recursos didáticos; utilizar estratégias diversificadas de avaliação da aprendizagem; fazer intervenção didática sempre que preciso for, promover práticas educativas com temas voltados para o aluno, comunidade e as necessidades do mundo atual (BATISTA FILHO, 2012, pág. 80).

Mas a prática não tem feito justiça à teoria. Em tese, pelo exposto, a transposição didática viria a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem principalmente readequando e recontextualizando o saber sábio para o saber a ensinar. Isso a fim de se chegar ao saber ensinado, que por causa da vigilância epistemológica não teria perdido a cientificidade. No entanto, a transposição na prática tem apresentado muitos problemas que tem corroborado com o aumento da distância entre sujeito e objeto, ou, aluno e conhecimento.

Nesse sentido, a primeira questão a ser apontada é a noosfera. Halté (2008) afirma que essa faz parte importante da transposição e consequente "adequação" do conhecimento, e pode apresentar interesses alheios ao aprendizado do aluno. Um exemplo disso, pertinente a esse trabalho e presente dentro da realidade brasileira atual, é o mercado gráfico que atende a

interesses pedagógicos ao lançar e distribuir um livro que contém parte significante dessa transposição, mas também atende a política, economia, sociedade e cultura vigentes. Isso sem mencionar a pressão de um ensino e de uma escola positivista, ainda muito presente, que quer um material conteudista e imparcial, transmissor de "verdades" que corroborem com a colocação do aluno no mercado de trabalho.

Outro ponto a ser levantado é a hierarquização dos saberes. Chevallard (1991) ao apresentar e distinguir essas instâncias de saber sempre as apresenta na mesma ordem: 1° saber sábio, 2° saber a ensinar e 3° saber ensinado, o que atesta ao saber científico uma posição hierarquicamente superior, consequentemente "mais importante", sendo necessário a esse, vários processos de transformação para chegar ao Ensino Básico. Autores como Monteiro (2001), Gabriel (2001) e Lopes (1997) salientam que o saber ensinado/apreendido advém de uma miscigenação da adequação do saber da academia com o saber prévio do aluno, o que gera em tese e na prática um novo conhecimento. Esse novo conhecimento é relevante porque coloca o aluno como protagonista na construção do conhecimento, e porque pode ser a base para questionamentos que incitem a academia a novas produções. Por isso questiona-se essa ordem sequencial dos saberes, entendendo que seria interessante e coerente eles estarem em um ciclo que se completa e se auto alimenta.

Mais uma questão a ser pensada é o problema da "falsificação, banalização e simplificação" do saber quando o saber sábio é "adequado" para se transformar em saber a ensinar. Segundo Grillo *et al.* (1998) parte importante dos equívocos e erros que ocorrem no saber ensinado ou apreendido se deve a essa adequação. Chevallard aconselha a ter vigilância epistemológica, mas os professores fazendo parte do processo de transposição, tem dificuldades em determinar qual o limite para essa adequação. Falando no ensino de ciências, ou de biologia, esta mais especificadamente, boa parte dos conhecimentos são interdependentes, então o problema está em se fazer entender e ao mesmo tempo em não desqualificar cientificamente o conhecimento, dentro de uma sala de aula que tem uma variedade enorme de seres humanos com diversas nuances contextuais e níveis de cognição. Diante disso, como transpor o conhecimento, adequando-o à realidade apresentada, se fazer entender e alcançar um público tão diversificado sem ficar com a sensação, enquanto docente, de não ter deformado o saber?

Por essas inquietações, na ânsia de aproximar o aluno de seu objeto de estudo, percebe-se na transposição didática uma teoria salutar, na medida em que a recontextualização e adaptação do conhecimento científico para o Ensino Básico é importante tanto no que tange ao entendimento desse aluno à ciência, que lhe é apresentada em sala de aula, quanto no processo de aproximação do sujeito ao objeto. Isso porque a recontextualização/adaptação dá sentido a

essa ciência ficando em evidência sua possível utilidade na vida do aluno. No entanto, com uma prática que pode até facilitar o processo de ensino-aprendizagem, mas se não bem executada, tem uma possibilidade grande de propagar ainda mais a visão positivista de ensino que se entende nesse trabalho como um dos principais fatores de distanciamento do aluno e a ciência.

Dentro do contexto abordado, refletindo sobre a transposição que deveria ser feita nas salas de aula e atentando ao ensino de biologia, Nascimento (2013, pág. 22) afirma que o ensino de biologia deve ser desenvolvido de forma que propicie ao aluno o entendimento e, consequente, aproximação do conhecimento científico proporcionando sua relação com o cotidiano e a sua funcionalidade no dia a dia. Para que isso se torne realidade, o papel do professor é de sujeito mediador, sendo fundamental no que tange fazer a adequação dos conteúdos viabilizando o processo.

Para tanto, esse professor faz uso de ferramentas que possam lhe auxiliar. Dentre essas ferramentas merece destaque, por diversos motivos, o livro didático. Esse será salientado, pois dentro da transposição didática, nele são feitas diversas adequações do conhecimento que chegam prontas em sala sendo impostas tanto ao professor quanto ao aluno. Essas adequações nem sempre são positivas e acabam interferindo no processo de ensino-aprendizagem do aluno. Por isso, esse livro didático que está dentro da noosfera descrita por Chevallard (1991), pode apresentar pontos positivos e negativos dependendo do uso que se vai fazer dele, isso tendo como certo que sua importância nesse processo é latente.

1.3 LIVRO DIDÁTICO: UM FACILITADOR OU DIFICULTADOR DA APRENDIZAGEM?

Refletindo sobre o que é, ou deveria ser o livro didático, Teixeira (2009, pág. 395) o descreve bem falando que “o livro didático constitui um instrumento no processo de socialização e de humanização, e tendo o professor como mediador, serve de apoio às atividades tanto aos professores como aos alunos”. Por isso, o livro didático constitui hoje, apesar de toda a tecnologia presente, uma importante ferramenta a ser utilizada no processo ensino-aprendizagem.

Quanto à função dessa ferramenta, Teixeira (2009, pág. 396) ainda pontua que “é auxiliar o professor na tarefa de mediar o saber historicamente acumulado pela sociedade, ajudando a democratizar e socializar o conhecimento elaborado, bem como abrir a possibilidade de crítica dessa herança de novos saberes por parte dos educandos”. Ressaltando sua importância, Rosa e Silva (2010, pág. 62) mostram que o livro didático pode ser, muitas vezes,

“o único livro com o qual o estudante tem contato”, levando em consideração, principalmente, alunos que têm pouco acesso às novas mídias de informação, ou pouco interesse em usá-las com a finalidade de aprender conteúdos escolares.

O livro didático proporciona um momento ímpar ao aluno, no qual ele tem a oportunidade de ter contato direto com o conhecimento que vem da academia. Esse material, pelo menos em tese, contendo esse conhecimento adequado didaticamente com uma linguagem acessível ao aluno cria uma situação, dentro e fora da escola, na qual o sujeito pode se aproximar do objeto, caso haja interesse. No Brasil a distribuição do livro didático gratuitamente para o ensino básico, na rede pública de educação, favorece, independentemente da classe social ou inserção digital e tecnológica, momentos de aproximação entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento) como afirmam Pereira e Silva (2014, pág. 325):

> A ampla distribuição de coleções didáticas, na rede pública de ensino brasileira, contribui para que os alunos de toda a educação básica tenham a possibilidade de um convívio intenso com esses livros, ocorrido não apenas no espaço escolar, mas também fora deste, pois, normalmente, podem levá-los para casa. Seu caráter de manual de instruções e sua popularidade junto a docentes e discentes ajudam a torná-lo possivelmente o mais importante material prescritivo no âmbito educacional.

O livro didático, de uma forma geral, pode levar o seu leitor a um mundo ou situação diferente do momento atual. O leitor, ao ter contato com o livro, tem a possibilidade de emergir em uma gama de possibilidades de aquisição de conhecimentos, e se esse leitor desenvolver senso crítico, há a oportunidade de ele questionar, pesquisar, concordar ou até discordar do que está escrito, podendo inclusive levantar possíveis hipóteses para seus questionamentos. Sendo o ser humano um ser simbólico que, individualmente, cria representações de mundo que satisfaçam suas necessidades, tem no livro mais uma representação, que não deve ser considerada como uma “verdade absoluta”, mas sim uma fonte de informações, para que possa criar suas próprias representações.

> Levando em consideração que o homem é um ser simbólico, capaz de inventar, criar e recriar símbolos conforme os estímulos, neste sentido o livro didático poderá levar os educandos a vivenciar seus valores, fortalecer sua visão de mundo, servir como propiciador de informações e conteúdos usando uma diversidade de linguagens (TEIXEIRA, 2009, pág. 396).

Existem indagações sobre a importância da utilização do livro como recurso didático. Essas partem do pressuposto de que em um mundo extremamente tecnológico como o que se vivencia hoje, o livro se tornou quase que obsoleto, isso partindo do princípio de que o acesso às novas tecnologias tem se tornado cada dia mais corriqueiro, ou até essencial. Afinal, por mais que não se tenha acesso à internet em casa, é possível se ter acesso por um celular, acessório quase de primeira necessidade atualmente, há internet em diversos locais públicos

nos quais o sinal é gratuito e liberado a todos até como forma de atrair visitantes. Apesar disso, o que se reflete é: Será que essas novas tecnologias são realmente utilizadas com fins educacionais? Ou, que tipo de informações essas pessoas estão obtendo através da internet? E ainda, essas informações estão corroborando de fato com o processo de ensino-aprendizagem?

Não tendo a mínima intenção de simplificar a relação do livro didático com as novas mídias, mesmo porque se entende que esses compõem objetos distintos que podem apresentar funções diferentes. Ainda, especula-se procurando não desvalorizar a diversão, fácil comunicação e todas as outras vantagens que as novas tecnologias podem proporcionar, que boa parte das informações que se obtém através dessas mídias não estão relacionadas com a educação. Por isso, enfatiza-se que elas não devem ser consideradas como único ou melhor meio para o conhecimento de informações que levam à aprendizagem. Afinal, os materiais digitais podem até apresentar também conteúdos pertinentes e relevantes para o processo ensino-aprendizagem, no entanto, esses não necessariamente serão inseridos na relação de mediação estabelecida pelo professor. Os materiais mais direcionados, como os livros didáticos, têm o seu valor, principalmente por não trazerem distrações que possam desviar o olhar do objetivo proposto no processo ensino-aprendizagem.

Refletindo sobre o referido acima, Chaves e Garcia (2014) ponderam que, ainda hoje, o livro didático é a fonte impressa de informação mais usada na sala de aula, apesar de toda a tecnologia presente. Isso ocorre principalmente em lugares que essa dita tecnologia e os próprios meios de comunicação mais comuns ainda não são acessíveis (e acredite, esses lugares existem!), constituindo um elemento quase de *status social*. Batista Filho *et al.* (2012, pág. 72) constatam e reafirmam isso ao fazerem uma pesquisa sobre as estratégias de ensino em uma escola do campo na Amazônia:

> No campo, os novos conhecimentos científicos e de transformações sociais não são acessados na mesma proporção que as dos centros urbanos. As escolas do campo não possuem a mesma estrutura, ou seja, não são dotadas dos mesmos equipamentos tecnológicos oriundos do desenvolvimento. Geralmente, o único recurso didático é o livro, o professor é o principal articulador do ensino, portanto tem que encontrar estratégias adequadas para a abordagem do ensino.

Batista Filho *et al.* (2012) ainda apontam que dentre as funções do livro didático estão: ser um suporte no processo de ensino-aprendizagem; e ser uma referência para as tarefas extraclasses, sendo uma continuação do ensino da sala de aula. Mesmo que esses alunos tenham acesso às variadas tecnologias, eles sempre, até para mera conferência, recorrerão ao livro e ao caderno. Lembram ainda que tanto o livro como o caderno ainda são uma forma eficaz de acompanhamento dos pais às atividades desenvolvidas na escola.

Sob um outro olhar, Oliveira e Oliveira (2014, pág. 227) dizem que "o livro didático é visto como instrumento fundamental para a vida escolar, já que atua diretamente na construção do sentido". Vê-se assim o livro como uma forma de impulsionar as "capacidades mentais", viabilizando não só a aquisição, mas também o "desenvolvimento das capacidades de perceber, interpretar, orientar e construir a identidade do aluno". É como se o livro juntasse as informações e fornecesse uma primeira interpretação, ou representação dos eventos, ficando a cargo do leitor, a partir dessa "primeira impressão", criar a sua própria. Por isso, no âmbito escolar, os livros didáticos têm papel importante na composição das atividades que são programadas e desenvolvidas em sala de aula, além de fazer parte do processo de transposição didática de saberes, eles são instrumentos pelos quais se materializam e socializam conhecimentos científicos. Mas, para que isso aconteça, uma série de fatores tem que ser levados em consideração:

> É fundamental destacar que, desde a elaboração, produção e utilização do livro didático no cotidiano escolar, um conjunto de fatores deve ser considerado, como, por exemplo, a produção e circulação de ideias contidas no conteúdo a ser ensinado, bem como os usos e apropriações do livro em questão (KANTOVITZ, 2013, pág. 3).

Quanto ao aluno, a forma com que essa apropriação do livro vai ocorrer, depende essencialmente de dois fatores: seus conhecimentos prévios e de como o professor vai fazer uso desse material. A respeito disso, Fronza e Ribeiro (2014, pág. 306) falando sobre os conhecimentos que os alunos têm além da escola, afirmam que o aluno, da mesma forma que o professor, traz consigo vivencias e aprendizados que influenciarão diretamente seu comportamento em sala de aula. Esses autores chegam a enfatizar que "não se vai à escola para aprender, mas para continuar a aprender". Dessa forma, as relações que o estudante estabelece na escola são influenciadas pelo contexto de aprendizagem que perpassa os muros das instituições, por isso o livro didático, como forma de nortear esse processo fora do ambiente escolar, é importante.

Oliveira e Oliveira (2014) apontam a necessidade de se priorizar, tanto no que vai ser mediado pelo professor como na escolha do livro didático, o que atenda às necessidades e interesses dos alunos. Para que o livro cumpra o seu papel nesse processo é necessário que desperte interesse tanto do professor como do aluno, ao professor é dada a oportunidade de escolher o material, então seu olhar é valorizado, mas ao aluno é imposto o material escolhido pelo professor ou pela instituição escolar. Por isso, a sensibilidade do docente em conhecer seu aluno é essencial para que o processo tenha êxito.

É preciso também observar que, como afirmam Chaves e Garcia (2014, pág. 337), o livro didático antes de chegar às mãos dos alunos, inclusive do próprio professor, é "submetido

a um processo oficial de análises de pareceristas de diferentes regiões do Brasil. O livro chega ao professor como resultado de um conjunto de ações e escolhas que estão longe de serem neutras". A produção, confecção e distribuição do livro didático no país compete ao Programa Nacional do Livro Didático (PNDL). Esse é o programa mais antigo voltado à distribuição de livros didáticos para alunos da rede pública de educação do Brasil. Ele se iniciou em 1929, mas desde essa data foi se aperfeiçoando e já ganhou diversos nomes. No momento o PNDL é voltado ao Ensino Básico sendo executado em ciclos trienais alternados. Dessa forma, todo ano o Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE) adquire e distribui livros para todos os alunos de determinada etapa de ensino e repõe e complementa os livros reutilizáveis para outras etapas. Os livros são inscritos pelas editoras, através de um edital, e avaliados pelo Ministério da Educação (MEC), que elabora o Guia do Livro Didático, apresentando o resumo de cada obra aprovada, que é disponibilizado às escolas participantes pelo FNDE. Cada escola escolhe democraticamente, dentre os livros constantes no Guia, aqueles que deseja utilizar, levando em consideração seu planejamento pedagógico. Para receber essa aprovação o livro deve:

> (...) veicular informação correta, precisa, adequada e atualizada, procurando assegurar que os componentes curriculares e as áreas de conhecimento articulem seus conteúdos, a partir da abordagem de temas abrangentes e contemporâneos, que contemplem diferentes dimensões da vida humana, tanto na esfera individual, quanto global, regional e local (BRASIL, 2015, pág. 15)

No entanto, a partir das análises que se tem feito na literatura acadêmica, algumas citadas nesse trabalho, sobre o teor de parte dos livros didáticos que têm chegado aos alunos, é observado que esses livros, na prática, não têm seguido na íntegra o que é apresentado na teoria pela avaliação do PNDL como materiais aprovados e recomendados. Entende-se que "forças" com interesses que ultrapassam o processo ensino-aprendizagem também influenciam essa produção, avaliação e distribuição, apesar de em tese todo o processo funcionar de forma satisfatória. A "noosfera" citada por Chevallard (1991) tem participação especial nesse contexto, uma vez que é composta pelos professores, pesquisadores e especialistas que elaboram o livro, que compõem o PNDL e fazem a sua avaliação, e que corroboram enquanto parte do corpo gráfico e editorial de publicação, estando esse último também preocupado em atender ao mercado consumidor. Isso sem falar em parte dessa noosfera que são proprietários de instituições escolares privadas, e ao invés de "adotar" um livro avaliado e recomendado pelo PNDL, confeccionam seu próprio material didático que pode, além de não atender aos requisitos valorizados pelo PNDL, estar voltados apenas para uma formação tecnicista e mercadológica, não priorizando a formação do cidadão crítico. Então, de forma geral, o que se tem refletido em parte desse material didático, na verdade, é uma gama de interesses políticos,

econômicos, sociais e culturais que começaram a ser moldados muito antes do livro chegar à escola, mais ainda às mãos dos alunos, por isso a função e responsabilidade tão essencial do professor em valorizar o contexto e os interesses dos discentes na hora de fazer a escolha desse material.

Matos Filho *et. al.* (2008, pág. 1197) apontam o livro didático como algo controverso, pois é defendido por uns e combatido por outros. Argumentam que esse material é algo muito antigo que ao longo do tempo tem sido influenciado pela política, sociedade, economia e cultura de cada tempo histórico no seu processo de construção, sendo que cada exemplar está sob as leis e concepções de educação vigentes em sua época de criação. E, no Brasil, o livro didático ainda ocupa um lugar importante na educação como um todo. Salientam que a função desse material é auxiliar na "formação e na autonomia dos educandos, assegurando-lhes aprendizagem efetiva e contribuindo para torná-los cidadãos participativos". Mas, há que se tomar cuidado, como deixam claro Batista Filho *et al.* (2012, pág. 74-75):

> É imprescindível que não somente o professor, mas também todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem percebam as modificações e as ideologias subjacentes no livro didático que, muitas vezes, ao chegar à escola, torna-se a ferramenta mais utilizada pelo professor. Não se pretende com isso negar, ou diminuir, a importância do livro didático, visto que é o principal elemento norteador da prática pedagógica que chega à maioria das escolas do campo no Brasil, mas reconhecer que a transformação do saber científico em saber ensinado ocorre nas diferentes práticas sociais, em função da diversidade dos gêneros discursivos e dos interlocutores envolvidos no processo. Há necessidade de entender que o material didático disponível defende uma ideologia, geralmente a dominante, a qual se pretende perpetuar.

Enfatiza-se a relevância da representação que o professor tem do livro e da utilização que ele faz para que esse material possa cumprir o seu papel. Como qualquer outro recurso didático, o livro pode apresentar pontos positivos e negativos, e isso vai depender do uso que o professor, enquanto mediador, vai fazer dele. O professor estando em um papel socialmente construído de superioridade ao aluno, vai servir de "modelo" para o educando, então o uso que ele fizer desse material pode nortear a visão e a relação que o aluno desenvolverá.

> Percebe-se que, para alguns professores, o uso do livro torna a aprendizagem pouco dinâmica, impregnada de conceitos e conteúdos construídos e transpostos em sala de aula. Para outros, o livro didático pode ser um importante aliado no processo de aprendizagem e produção cultural desde que seja bem elaborado e explorado no cotidiano escolar. O livro didático compreendido como o principal instrumento da cultura material que faz parte do processo de ensino e aprendizagem, encontra-se entre os desafios e as restrições que ainda estão muito presentes no âmbito escolar, tanto por parte dos professores, quanto por parte dos alunos (KANTOVITZ, 2013, pág. 4-5).

Nessa perspectiva, Kantovitz (2013, pág. 14) enfatiza ainda que o professor tem uma ideia elaborada de livro didático, isso em função da educação que recebeu e da própria relação

que estabeleceu com esse material durante sua vida escolar, acadêmica e profissional. No entanto, há que se observar que, dependendo do estereótipo que lhe é atribuído, esse material pode tanto ser "um facilitador como um dificultador da aprendizagem", tendo em mente que a sala de aula é comandada pelo professor e não pelo livro e que "a representação do professor repercute diretamente na representação do aluno sobre o livro didático".

Sobre o que está sendo discutido, evidencia-se Vygotsky (2007), quando o mesmo fala sobre os signos, que são, sem grandes pormenores, os sistemas de símbolos construídos em sociedade. Metz (2010, pág. 3) fazendo uma análise sobre esse conceito vigotskyniano, afirma que esses signos podem funcionar como "uma representação simbólica dentro do sistema psicológico do sujeito", ou seja, cada ser humano tem representações individuais do real e sua relação com o mundo se dá a partir da mediação dessas representações. Refletindo sobre isso e pensando na questão do livro didático:

> No caso da leitura do livro didático por professores e alunos, cada qual se apropria da leitura considerando as suas especificidades culturais, no entanto, o aluno na maioria das vezes, está mais suscetível à influência das apropriações e representações dos professores. Assim, deve-se considerar que o professor é um sujeito dotado de condutas, de especificidades e singularidades, ou seja, além de mediador do conhecimento é um formador de opinião, opinião esta que pode ser expressa de acordo com suas concepções ou para atender a determinado grupo social (KANTOVITZ, 2013, pág. 11).

Há que se levar em consideração que assim como o aluno, o professor é um homem de seu tempo, isto é, ele é intimamente influenciado por seu contexto histórico, político, econômico, social e cultural, por isso, cobrar imparcialidade do professor é quase como pedir que negue sua identidade. A partir disso, como então não alienar o aluno a partir da visão do professor? Como não determinar negativamente ou positivamente o posicionamento do aluno quanto ao livro didático antes mesmo dele o conhecer, só pela opinião do professor? As respostas a essas questões perpassam pela formação crítica e participativa do discente. Professor e aluno, que são "atores" atuantes no processo ensino-aprendizagem, precisam afinar os diálogos em sala de aula, apoiando-se no livro didático. Para tanto, nota-se que o grande ápice e dificuldade por parte do docente estaria em, sendo um indivíduo crítico, quando em sala de aula não determinar nada, não "fechar as portas", não dar respostas prontas, mas sim incitar o aluno a pesquisar, a questionar e a respeitar o outro. E tudo isso fazendo uso do livro que, em muitas escolas públicas de nosso país é um dos parcos recursos didáticos disponíveis, como pontuam Matos Filho *et al.* (2008, pág. 1197):

> Frequentemente, os manuais didáticos se constituem como único recurso disponível para o trabalho docente e exercem forte influência sobre a atuação do professor, norteando suas ações em sala de aula. Desse modo, o livro didático acaba sendo a diretriz básica do professor, e não apenas um suporte, um apoio. Ele é também, muitas

> vezes, o único material de estudo que o professor tem disponível para a sua formação continuada.

Matos Filho *et al.* (2008, pág. 1192) ainda afirmam que o livro didático é uma das instituições que faz a transposição didática dos conhecimentos sendo "ferramenta básica para o professor". Por isso, a forma como o professor utiliza o livro é tão essencial para a relação que será estabelecida entre o livro e o aluno. Nesse contexto, também é percebido que o aluno enquanto ser pensante tem autonomia, portanto, é capaz de realizar múltiplas leituras do livro didático assim como dos diversos outros materiais que por eles podem ser acessados, quando possível. Todavia, se ressalta que em uma sala de aula, na relação estabelecida entre professor, aluno e conhecimento, a opinião e visão do docente sobre o material didático "adotado" não só é importante, mas também pode influenciar a visão e representação que o discente terá desse.

> A postura do professor diante do livro didático é quem determinará qual função este livro desempenhará na escola pois, sendo praticamente o único material escolar que o aluno tem a possibilidade de ler, de manusear, a forma como os alunos são orientados a utilizar o livro na escola é determinante para uma relação salutar entre alunos e livro didático, para que este livro se constitua num instrumento que realmente contribua na aprendizagem dos alunos, favorecendo a estes um entendimento, a partir do desenvolvimento de uma atitude crítica, sobre o verdadeiro papel dos livros didáticos na condução de seu processo de aprendizagem escolar (SILVA e CARVALHO, 2004, pág. 8).

No entanto, há também que se levar em consideração todas as expectativas que são colocadas sobre esse material. Ao livro é imputada parte da responsabilidade de nortear o trabalho do professor, não só quanto às diretrizes educacionais, mas também quanto ao currículo implantado. Só que os livros, na maioria das vezes, são elaborados em nível nacional, não sendo levadas em consideração as especificidades e contextos que diferenciam os professores e os próprios alunos, regionalmente ou localmente. Então, o que se observa é que a "noosfera" de Chevallard (1991) imputa a esse material uma função maior do que realmente o compete, ficando mais uma vez sob a responsabilidade do professor "depurar" o que realmente é possível ou não fazer dentro da realidade que lhe é apresentada em sala de aula com os seus alunos. Como afirmam Megid Neto e Fracalanza (2003, pág. 154):

> A pretensão de que as coleções de livros didáticos colaborem na difusão das atuais orientações e currículos oficiais, contribuindo para que o professor consiga perceber como estas diretrizes podem tomar forma na prática escolar, de modo algum é conseguida pelos livros didáticos hoje presentes no mercado, mesmo entre aqueles que são recomendados pelos Guias do MEC.

Por isso, ao usar o livro didático tem que haver cuidado, pois ele não deve ser visto como algo inseparável do professor ou da aula, mas apenas como um dos inúmeros instrumentos possíveis de serem utilizados no processo de ensino-aprendizagem, isso num contexto de formação de um indivíduo crítico, também capaz de criar conhecimento. Afinal, "o

perigo não reside na sua utilização, mas na utilização acrítica, como se fosse o único instrumento a ser usado" (BATISTA FILHO, 2012, pág. 77).

Silva e Carvalho (2004, pág. 1), se referindo ao livro didático em um trabalho em que o analisam como instrumento de difusão de ideologias, ponderando suas possibilidades de utilização, apontam duas principais: de forma positiva, "como instrumento que pode contribuir no favorecimento de uma conscientização sobre as pluralidades culturais que compõem a realidade social, por meio de uma política cultural comprometida com a difusão dos valores das diversas culturas"; e de forma negativa, a sua utilização é "como instrumento de manutenção de preconceitos e fortalecimento dos valores culturais hegemônicos, através do 'silenciamento' sobre determinadas culturas, principalmente aquelas consideradas 'minoritárias' e sobre outras realidades diversas". Por isso, salienta-se a importância do professor, enquanto mediador, trabalhar a adequação de conhecimentos em sala de aula, tomando cuidado para que a transposição feita nos livros pela "noosfera" não imponha verdades, mas sim possibilidades aos seus alunos, aguçando seu senso crítico.

Pensando então no livro didático enquanto importante ferramenta de ensino, a questão a ser pensada seria se a adequação do conhecimento científico proposta pela transposição didática realmente foi feita, e se foi, até que ponto essa adequação aproximou o aluno do objeto de estudo. Observa-se que a transposição didática feita pela noosfera no livro didático é uma realidade, e essa é imbuída em um leque de interesses que se distanciam do desejo de inserir o aluno no processo de construção do conhecimento, por isso questiona-se até que ponto a transposição contribui de fato com o processo de ensino-aprendizagem. E a questão se torna mais complexa quando são evidenciados conhecimentos científicos, ou mais especificadamente, conhecimentos biológicos. Tratando de ciência de uma forma geral, ou de biologia, os assuntos que fazem parte do cotidiano dos alunos, que por mais equivocados que sejam, podem vir cheios de conhecimentos prévios que vão entrar em conflito com os conhecimentos transpostos adequadamente, ou não, nos livros didáticos.

Falando sobre o ensino de Biologia e o livro didático de biologia, Silva e Frenedozo (2009, pág. 01) pontuam que nesse ensino é necessário "o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento". Isso para que haja a formação de cidadãos críticos e solidários aos problemas pelos quais a vida no planeta está enfrentando de forma a serem capazes de desenvolver ações práticas e tomar decisões que façam a diferença.

Para que isso ocorra, Nascimento (2013) diz que o ensino-aprendizagem da Biologia tem que se dar em um processo contínuo, pois são somadas muitas informações que diferem

muito do cotidiano dos alunos. Por isso, o livro tem que abordar os conteúdos de forma que venha à tona a realidade do aluno, o contexto que ele vivencia, não negligenciando a diversidade e mostrando a importância do que se está estudando para sua vida.

> O domínio dos conhecimentos científicos hoje em dia é indispensável para que se possa assistir um jornal ou documentário na televisão; compreender uma notícia sobre uma nova doença, como a H1N1; os efeitos do aquecimento global; o aumento nos níveis de poluição e outros. Estes domínios são essenciais à vida dos educandos e é através do ensino escolar de qualidade com diversos recursos didáticos que auxiliam a prática docente, entre eles o livro didático, que os alunos obterão estes conhecimentos necessários à sua vida. O aluno então se torna cidadão informado, crítico e com responsabilidade social (VASCONCELOS *et al.*, 2009, pág. 119).

Novamente vem à tona a importância de valorizar o meio em que o aluno está inserido, o seu contexto e também os seus conhecimentos prévios. Se o professor, ou até o próprio livro didático, não partirem do que é familiar ao aluno, do que ele já ouviu falar e acha que sabe algo, se apenas se ignorar a vivencia do discente até a sua entrada na escola, dessa forma é negada parte de sua identidade enquanto indivíduo. E a ideia não é formar uma nova identidade para esse aluno, mas sim que o mesmo construa sua própria ponderando quem ele foi, o que ele sabe até ali e o que ele vai ser e aprender a partir dali. Para tanto, pensando no livro didático como uma ferramenta importante nesse processo, competiria ao mesmo:

> (...) propiciar um bom trabalho pedagógico quanto à linguagem científica adequada à faixa etária do educando; às atividades integradas aos conteúdos, para o desenvolvimento de diversas competências; à problematização de questões a estudar e pesquisar, adequadas à capacidade cognitiva dos alunos e aos conceitos a construir, por meio de interlocução, observação, investigação, análise, síntese e avaliação. O livro didático tem papel significativo na dinâmica escolar, como suporte do processo de aprendizagem e referencial para as atividades extraclasse. Como instrumento de reflexão, o livro didático deve incentivar professores e alunos a argumentar, interagir, participar, contribuir, respeitar e investir no desenvolvimento das próprias competências pessoais e profissionais, procurando se emancipar em face da realidade estabelecida e, com isso, construir um senso crítico a fim de superar a fragmentação do conhecimento e a alienação. Deve, também, despertar o interesse e a curiosidade, a necessidade e o desejo de conhecer e estudar (POLIDORO e STIGAR, 2010, pág. 157).

A Biologia faz parte do mundo desse aluno, faz parte da sua constituição corporal, do meio em que vivi. Então, por mínimas e muito equivocadas que sejam as informações trazidas por ele, o aluno, nota-se que até o momento em que o professor confrontar e/ou contradizê-lo ou, mesmo, o livro didático contradizê-lo, essas informações eram "verdades", e o processo de verificação e aceitação de que essas "verdades" não são exatas, mas falhas, é difícil. Por isso, se o conhecimento científico trazido nos livros e pelo professor tiver uma adequação que favoreça o aluno e não o sistema, o resultado vai ser melhor. Para tanto, sublinha-se a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento, pois ela ao humanizar a ciência, consequentemente a biologia, torna esse processo de problematização dos conhecimentos

prévios e reconstrução de conceitos mais tranquilo. Isso porque através da História da Ciência é aberta a possibilidade do aluno de visualizar o processo de construção do conhecimento percebendo todas as idas e vindas que as teorias tiveram que percorrer até chegar ao *status* atual, ficando claro nesse percurso que nenhuma ciência, enquanto construção humana, é definitiva.

1.3.1 A relevância do livro didático de biologia como ferramenta educacional dentro e fora da sala de aula

Ao se falar em Biologia ou, estendendo um pouco mais, ao se falar em Ciências Naturais, o assunto não é algo totalmente estranho ao aluno, pois a prerrogativa é sobre a sua constituição corporal, sobre a sua relação com o outro e com o mundo que o cerca. Por isso, na reflexão sobre o local em que realmente se dá o processo dessa aprendizagem pode-se afirmar que ela não é limitada aos muros das instituições escolares. A Biologia, enquanto disciplina, propõe o estudo da vida, portanto, o aluno sendo um ser vivo compõe esse estudo enquanto objeto, isso citando sua forma física e os laços naturais estabelecidos entre esse ser vivo e os outros que constituem o planeta. Mas também é claro o seu papel enquanto estudioso dessa vida, ou de si mesmo, que é vivenciado pelo aluno mesmo antes dele ter contato com a escola, obviamente não com o rigor científico proposto pelos livros ou pela academia.

> Em relação ao ensino de Ciências Naturais, o fato de o aluno conviver e interagir com fenômenos que são objetos de estudo dessas Ciências para além dos muros das escolas, quer diretamente quer por relações mediatizadas, desautoriza a suposição de que uma compreensão deles seja obtida apenas por sua abordagem na sala de aula com os modelos e teorias científicas (BENITE *et al*, 2009, pág. 144).

A partir dessa relação estabelecida desde sempre entre esse sujeito e esse objeto de estudo, observa-se quão importante se torna um material didático bem formulado, que faça realmente a adequação didática dos saberes que possa acompanhar o aluno fora da escola. Referindo-se aos livros didáticos, não que esses sejam os únicos que possam cumprir essa função, mas com certeza são os mais tradicionais, e talvez por isso, por muitos é o mais confiável.

O livro didático de biologia, tanto por parte dos professores como por parte dos alunos, tem relevância dentro do processo de ensino-aprendizagem. Vasconcelos *et al.* (2009), por exemplo, apontam que, quanto aos professores, os livros didáticos de biologia têm grande ênfase tanto na hora de escolher conteúdos como na hora de elaborar planos de aula, e quanto aos alunos, sua relevância está no "suporte" de pesquisa que o mesmo oferece. Os autores ainda pontuam que:

> Pesquisas tem mostrado que o livro didático tem papel determinante na organização curricular e na prática pedagógica dos professores. Este recurso precisa contemplar conhecimentos modernos em um contexto de historicidade, discutindo, paralelamente, temas de apelo social que sejam capazes de dar ao aluno informações de ciências que possam ser inseridas em seu dia-a-dia (VASCONCELOS *et al.*, 2009, pág. 116).

Nesse sentido, Nascimento (2013) também afirma que no ensino de Biologia, o livro didático é um recurso extremamente importante, representando muitas vezes o único recurso didático disponível aos alunos. Mas, apesar disso, salienta que esse recurso apresenta diversos problemas como uma natureza técnica-científica com linguagem de difícil compreensão tanto para o aluno como, às vezes, para o próprio professor que, por sua vez, não faz as devidas adaptações ao explicar o conteúdo em sala, o que dificulta ainda mais a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, a adequação de conhecimentos pregada pela transposição didática não é feita e o livro didático passa a ser apenas uma reprodução dos manuais da academia, o que destoa da sua função a princípio, pois não havendo compreensão do livro e/ou do professor, o aluno não compreende a ciência que estuda.

Vasconcelos *et al.* (2009) ainda pontuam que há uma dificuldade do próprio professor em realizar a transposição didática de termos científicos trazidos pelos livros didáticos para os alunos. Eles chegam a afirmar que, na verdade, algumas informações científicas trazidas nesses materiais, às vezes não são nem conhecidas pelos professores. E, quanto aos alunos, esses tendem a tomar as informações dos livros como muito complexas e distantes do seu dia a dia, o que pode promover descrença e até desestímulo quanto ao aprendizado. Dessa forma, há o distanciamento do sujeito de seu objeto de estudo, e muitos professores não só percebem essa situação como tentam tomar providências para se evitar isso gerando assim mais problemas, como apontam Megid Neto e Fracalanza (2003, pág. 147):

> Professores e professoras da educação básica, por sua vez, têm recusado cada vez mais adotar fielmente os manuais didáticos postos no mercado, na forma como concebidos e disseminados por autores e editoras. Fazem constantemente adaptações das coleções, tentando moldá-las à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas. Acabam por reconstruir o livro didático adotado, o que não lhes agrada, dado o esforço despendido para tal reformulação sem o devido reconhecimento profissional, nem agrada aos editores e autores de livros didáticos, pois consideram que essas adaptações usualmente introduzem erros e equívocos nas obras editadas.

Vasconcelos *et al.* (2009) refletindo sobre um material que só trouxesse benefícios ao processo ensino-aprendizagem, falam que os livros didáticos de biologia teriam que ter rigor conceitual a fim de se evitar equívocos, sua metodologia deveria ser estimulante e suscitar curiosidade. Seu texto e imagens deveriam priorizar um conhecimento livre de preconceitos de qualquer espécie, preconizando incentivo a criticidade em relação ao mundo em que se vive.

Salientam ainda que o livro didático deveria ser considerado como algo repleto de significado e sentidos tanto de quem o construiu como para quem o utiliza.

No entanto, para isso ser possível há que se valorizar o senso crítico de todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, ao livro caberia a informação, ao professor caberia a mediação e ao aluno a percepção de si e do outro enquanto capazes de aprender e participar do processo de produção do conhecimento. Assim, compreende-se a importância de cada elemento que ganham um significado maior se percebidos em um mesmo contexto:

> Os processos de mediação didática em ciências naturais devem se dá em consonância com uma visão mais crítica e sistêmica de mundo, caracterizada por um referencial no qual a composição do todo é bem mais que a mera soma de duas partes. Essa visão ajuda a promover a formação de seres humanos críticos de si e do mundo que os cerca (ACÁCIO *et. al.*, 2009, pág. 01).

Pensando um pouco mais nas possibilidades de utilização do livro didático de biologia, Nascimento (2013, pág. 7) aponta ainda que ele tem um diferencial em relação aos outros livros das demais disciplinas, pois, através de exemplos, mostra a aplicabilidade do método científico podendo propiciar ao aluno uma ampla visão do processo de construção desse conhecimento, e a utilização e importância desse conhecimento no seu dia a dia. Para tanto, o livro "oferece suporte no processo de formação dos indivíduos estabelecendo um elo entre o conteúdo com o cotidiano".

Vasconcelos *et al.* (2009) dizem que se bem utilizado o livro didático de biologia pode ajudar e muito no processo de ensino-aprendizagem corroborando em todas as etapas e com todos os envolvidos, tanto dentro como fora da sala de aula. Os autores chegam a enumerar as possíveis contribuições desse material didático tanto para os alunos como para os professores:

> O livro pode ser uma fonte de informação que auxilia o professor; o educador, por não possuir tempo disponível para produzir exercícios e textos para seus alunos, usa o livro, para que este o auxilie neste ponto; os livros podem auxiliar o educando em visualizações de gravuras, gráficos, esquemas didáticos e possuem questões atualizadas de importantes provas nacionais, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e diversos Vestibulares; os livros auxiliam bem as disciplinas, como a Biologia, que organiza o conteúdo de forma sequenciada (VASCONCELOS, 2009, pág. 118).

A partir do exposto fica claro que há sim um lugar importante para esse material hoje dentro do processo de ensino-aprendizagem. Que no caso específico da disciplina de Biologia, o livro pode ser um facilitador do trabalho pedagógico como fonte de informação e ilustração. No entanto, para que isso seja possível há que se ter um trabalho conjunto tanto de quem constrói o livro como de quem o insere na escola e o coloca na mão do aluno. Não sendo possível esse trabalho conjunto, a responsabilidade maior fica a cargo do professor em escolher

um livro que melhor se adeque às necessidades e ao contexto de seus alunos, sempre tendo em mente que além da suposta “adequação” do conhecimento realizada no livro, ainda haverá um importante trabalho de mediação a ser realizado em sala de aula.

Como é descrito no capítulo II dessa pesquisa, a mediação no processo de ensino-aprendizagem é realizada, em grande parte, pelo professor que pode aqui ser chamado de professor-mediador. Em uma situação de mediação escolar é o professor-mediador que intermedeia o conhecimento face às necessidades do aluno de forma que esse possa interagir com o mesmo. Para tanto, ele pode fazer uso de um objeto mediador do conhecimento, ou seja, um “elo” que o auxilie no processo de aproximação do sujeito (aluno) com o seu objeto de estudo (conhecimento). Nesse processo, o aluno é reconhecido enquanto um ser pensante e crítico, e é dada a ele a oportunidade de estabelecer uma relação harmoniosa, ou não, com o seu objeto de estudo. Dessa forma, o aluno pode participar do processo de construção desse conhecimento, concordando com o já posto pelas autoridades na área, ou desconstruindo conceitos e agregando fatos e informações, produzindo assim mais conhecimento.

CAPÍTULO II
MEDIAÇÃO E HISTÓRIA DA CIÊNCIA

2.1 O QUE É MEDIAÇÃO?

No decorrer do texto do Capítulo I foram citados os termos "professor-mediador e mediação" como alternativa para um trabalho de maior interação entre professor, aluno e conhecimento. O objetivo seria obter mais eficácia na "adequação" do conhecimento, que deveria ser feita pela transposição didática no livro didático e em sala de aula, a fim de promover a aproximação entre sujeito e objeto de forma que esse aluno pudesse também participar do processo de construção da ciência.

O que se procura, na verdade, não é o menosprezo a recontextualização/adaptação do conhecimento científico para o Ensino Básico, buscadas pela Transposição Didática, apesar de se reconhecer os problemas dessa teoria. Mas sim uma tentativa de fazer com que essa recontextualização/adaptação seja trabalhada dentro de um processo de mediação onde o conhecimento possa ser apresentado ao aluno em uma linguagem que lhe faça sentido, e a ele seja oportunizado desenvolver senso crítico sobre o mesmo, de forma que haja um empoderamento tanto do conhecimento como de sua própria aprendizagem. No presente trabalho, o que se postula é que o conceito de "mediação" é mais abrangente que o conceito de "transposição", e, sendo assim, a mediação – justamente por ser mais ampla – está na transposição à medida que o objetivo dessa última também seja de levar o conhecimento ao aluno. Trata-se, portanto, de uma visão não dicotomizadora, em que se busca não polarizar, mas complementar aspectos do contexto no processo de transposição como inserido em alguma medida na mediação. Por isso, busca-se refletir uma relação de mediação em que ocorra recontextualização/adaptação do conhecimento científico com o objetivo de diminuir a distância entre aluno e ciência.

Mas, o que viria a ser essa mediação? O termo "mediação" vem sendo utilizado ao longo do tempo por diversas áreas do saber, por isso vem ganhando significados que podem divergir segundo o contexto em que é abordado. Garcia (2004, pág. 25) ao fazer um histórico do termo pôde constatar isso:

> (...) o vocábulo entrou para o dicionário de língua portuguesa em 1670, sendo entendido como ato ou efeito de mediar, ato de servir de intermediário entre pessoas, grupos, partidos, a fim de dirimir divergências ou disputas; é o processo pelo qual o pensamento generaliza os dados apreendidos pelos sentidos (...). Encontra-se o termo mediação na astronomia, que determina o momento de culminação de um astro. Já na

> religião, ele identifica a intercessão junto a um santo, a uma divindade, para obter proteção. Numa perspectiva jurídica, mediação é um procedimento que objetiva promover a aproximação de partes interessadas na consolidação de um contrato, um negócio, um procedimento que visa à composição de um litígio, de uma forma não autoritária, pela interposição de um intermediário entre as partes em conflito. Finalmente encontramos o termo mediação na música bíblica, que representa a divisão de cada versículo de um salmo em duas partes, a primeira salmodiada por um coro e a segunda por outro.

Além de todos esses significados, o termo mediação também ganhou força e relevância na educação quando tratada a relação entre professor, aluno e conhecimento. Althaus (2008), fazendo uma análise de Saint-Orange (2001), ressaltou que essa relação professor, aluno e conhecimento está num contexto de outras relações: a relação didática e a relação de estudo. Nessa análise, a relação didática seria a estabelecida entre o conhecimento e o professor. A relação de estudo seria a estabelecida entre o aluno e o conhecimento. E a relação de mediação a que acontece entre aluno e professor. Observa-se assim uma interdependência entre essas relações na qual, como em um ciclo, o aluno tem uma relação de estudo com os conhecimentos, o professor tem uma relação didática com esses mesmos conhecimentos, e aluno e professor mantem uma relação de mediação que procura otimizar o encaminhamento do conhecimento.

Nota-se também que, mais especificadamente, essa relação entre professor e aluno tem se tornado cada vez mais dinâmica nos últimos tempos. Segundo Junckes (2013, pág. 1) isso se deve "aos avanços nos âmbitos social, educacional, tecnológico e de mercado". Esse autor afirma que a maior aproximação entre alunos e professores tem permitido que o professor "atue e interfira positivamente no processo educacional e na formação desses indivíduos".

Acompanhando esse raciocínio, em uma situação de mediação Bulgraen (2010, pág. 31) enfatiza que "o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a 'pensar' e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador". Bulgraen (2010, pág. 34-35) afirma também que ao professor, enquanto sujeito mediador, é atribuída a responsabilidade de "provocar e instigar os alunos a pensarem criticamente e a se colocarem como sujeitos de sua própria aprendizagem".

Dessa forma, é percebida a importância da mediação dentro do processo ensino-aprendizagem, e de professor e aluno como protagonistas desse processo. Isso, uma vez que numa relação de mediação o professor apresenta, e não impõe o conhecimento ao aluno, oportunizando a esse último uma visão particular do mesmo, consequentemente, uma representação própria da realidade circundante. Assim, o aluno pode ver sentido no conhecimento estudado e é promovida a aproximação entre sujeito e objeto.

> (...) na relação de ensino estabelecida na sala de aula, o professor precisa ter o entendimento de que ensinar não é simplesmente transferir conhecimento, mas, ao contrário, é possibilitar ao aluno momentos de reelaboração do saber dividido, permitindo o seu acesso crítico a esses saberes e contribuindo para sua atuação como ser ativo no processo histórico-cultural da sociedade (BULGRAEN, 2010, pág. 37).

Servindo de "ponte" entre o conhecimento e o aluno através da mediação, o professor dá ao aluno a possibilidade de ser autônomo e se formar um cidadão crítico. Muitos autores dentro da literatura abordaram esse assunto dado a sua pertinência e importância para a educação, mas, dentre esses, Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) se destacou. Vygotsky foi um pensador que ganhou relevância entre outras coisas por dar importância às relações sociais no processo de desenvolvimento intelectual do ser humano, por isso a corrente pedagógica que surgiu a partir de sua obra foi chamada de "sócio construtivismo ou sócio interacionismo". Por essas razões volta-se o olhar para a contribuição desse pensador para o conceito de mediação.

2.2 A MEDIAÇÃO E O PROFESSOR MEDIADOR SEGUNDO VYGOTSKY

O conceito de mediação é uma das contribuições mais importantes da teoria desenvolvida por Vygotsky, "ação que se interpõe entre o sujeito e o objeto do conhecimento" (RIBEIRO, 2007, pág.17). Esse "acionamento" ocorreria de dois modos: instrumental – no qual há um controle do sujeito sobre o meio, ou seja, o objeto é meio para se realizar alguma atividade – e por signos e palavras, ou memórias que atuariam na consciência do indivíduo agindo como uma forma de autocontrole.

Para Vygotsky (2007), a mediação é fator importante para a compreensão sócio histórica da realidade, pois é através dos signos que processos psicológicos emergem na cultura, expondo a inserção do sujeito nas formas de construir a realidade. Nesse sentido, há que se considerar, portanto, que processos psicológicos são fornecidos para a cultura através da mediação simbólica.

Segundo Porto e Oliveira (2010), necessariamente o "outro" é parte constituinte da mediação. Isto é, sendo o homem considerado um ser social, é necessário que desenvolva o máximo de habilidades possível ao indivíduo, e isso só pode acontecer através da mediação com outros. Assim sendo, o "outro" aqui seria o necessário para nortear o processo de obtenção de uma "cultura científica". Por exemplo, a criança começando a aprender, mesmo antes de entrar na escola; aprendizagem e desenvolvimento andam juntos desde o nascimento do

indivíduo. Nesse sentido, os autores afirmam que há uma aprendizagem que antecede, possibilita, e favorece o desenvolvimento.

Com isso, pode-se salientar outros conceitos fundamentais da teoria vigotskyniana, tais como "zona de desenvolvimento proximal", "nível de desenvolvimento real" e "nível de desenvolvimento potencial":

> (...) a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados (VYGOTSKY, 2007, pág. 86).

Destarte, zona de desenvolvimento proximal seria então o que está entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real é o ponto em que o indivíduo conseguiu chegar a partir de fases de desenvolvimento completas. E o nível de desenvolvimento potencial seria o lugar em que o indivíduo pode chegar a partir da mediação do professor ou de outras pessoas. Seguindo esses níveis, o indivíduo estaria, desde criança, desenvolvendo essa relação constituinte da mediação, qual seja a relação com o outro.

Sobre o "desenvolvimento cognitivo":

> O desenvolvimento cognitivo é produzido pelo processo de internalização da interação social com materiais fornecidos pela cultura, sendo que o processo se constrói de fora para dentro. Sendo assim, a escola é um lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem (PORTO e OLIVEIRA, 2010, pág. 55).

Percebe-se por isso o lugar da cultura na teoria de Vygotsky. Ou seja, ela – a cultura – é parte importante do processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, pode-se identificar que, dentro desse contexto escolar de intervenção, o papel do professor é evidenciado na zona de desenvolvimento proximal como forma de interferência sobre o desenvolvimento real para que se consiga ir ao nível de desenvolvimento potencial. Isso condiz com o pensamento de Hegel (1989), de que a mediação é algo que faz parte do homem enquanto ser racional, e por isso, e por óbvio, todo homem, em algum momento de sua vida, fez ou fará parte desse processo enquanto mediador.

A partir do mencionado, pensando no processo de aprendizagem, há uma interdependência dos indivíduos envolvidos. Nessa interdependência, o professor seria o mediador entre o aluno e o conhecimento a ser adquirido. Sendo que o desenvolvimento cognitivo não é compreendido sem atentar para o contexto histórico, social e cultural no qual ele – o aluno – está inserido. A questão a ser salientada, portanto, seria qual o tipo de relação que está sendo estabelecida entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento)? O papel do professor estaria em fazer essa conexão, aqui, através da mediação, tendo por isso o nome de mediador?

Sendo mediador, alcançaria o objetivo de que o sujeito (o aluno) construa o objeto (conhecimento) e não só o receba pronto e acabado como verdade absoluta e inalterável como feito em "outros tempos"?

Refletindo sobre o referido e tendo como base os princípios propagados por Vygotsky, em uma investigação sobre mediação e, portanto, sobre professor-mediador, buscar-se-ia virtudes, ou características como autonomia, reflexão e criticidade, tanto por parte do sujeito como por parte do mediador a fim de se "construir" o conhecimento. Segundo Moreira (1999), para desempenhar esse papel dado por Vygotsky, o professor precisaria: conhecer o seu aluno; as metodologias existentes, ou seja, as formas como os conteúdos e os recursos metodológicos podem ser utilizadas dentro e fora da sala de aula; os recursos metodológicos disponíveis, isto é, os instrumentos físicos que podem propiciar um maior contato do aluno com o conhecimento almejado; vontade para querer fazer parte desse processo; e muita motivação pessoal.

2.3 A MEDIAÇÃO NO ENSINO DE HISTÓRIA

O professor-mediador age diferentemente de um professor-transmissor. Como diz Xavier (2010, pág. 1097-1100), "no ensino de história o professor não age como um transmissor de conhecimento, mas como um mediador entre o objeto a ser apreendido e o aluno". Para que isso ocorra, o professor precisa utilizar vários instrumentos que lhe auxiliem nesse processo. Tais como as fontes históricas que devem ser vistas como produtos culturais temporais, ou construções e representações sobre a forma como os indivíduos de determinado tempo e espaço viam a sociedade, a economia, a política, a cultura, e, que dependendo do observador do agora podem ter outra interpretação, ou representação.

Em parte, o posicionamento do professor como "mediador" é decorrente de uma necessidade latente em sala de aula, quando se fala no ensino de história, em demonstrar "como a história é feita", por exemplo. Há também, uma tendência de se abrir cada vez mais o próprio conceito de fonte histórica, por isso, uma imagem, uma música, uma pintura, um objeto produzido por uma cultura específica, pode ser hoje considerado uma fonte histórica. Porém, demonstrar "como a história é feita" não significa buscar as origens ou a verdade dos fatos, mas tratar de compreender os registros e testemunhos dos atos históricos. Nesse aspecto, o próprio trabalho do professor-mediador no ensino de história mudou muito nos últimos anos, sendo que esse, muito mais que só narrar a história, é demonstrar ao aluno como o conhecimento em si pode surgir, como ele é construído. Sendo ainda mais complexo, o trabalho do historiador é demonstrar ao aluno que não há uma única versão dos fatos, que existem diferentes sujeitos

históricos e, por isso, essas fontes históricas ganham ênfase, pois elas podem ter origens distintas e nascer em diferentes momentos com finalidades também diferentes.

É claro que quando se fala de História, enquanto disciplina, enquanto ciência, há que se falar, pensando em Koselleck (2006), em "evento" e "estrutura temporal", mas também tem que se levar em consideração as diversas interpretações que ela pode ter ao longo do tempo e do espaço, além das representações que essas interpretações vão ocasionar. Por exemplo, quando é pensada a história do Brasil, há o evento que é a chegada dos portugueses. A questão é como interpretar essa "chegada": há algum tempo se falava em "descobrimento do Brasil" e havia uma visão europeizada desse evento na qual o mesmo era visto como estruturador do tempo a partir do qual os portugueses teriam trazido desenvolvimento, religião, noção de valor, organização política às "novas terras". Sob esse mesmo espaço temporal, a chegada dos portugueses é apontada como a "conquista do Brasil" e, aqui, o que é pontuado são o desprezo da cultura do indígena por parte do português, a destruição dessa última e a exploração tanto da terra quanto do nativo.

Observando o exposto ficam em evidencia duas interpretações: uma em que é levantada a visão do explorador (o português) e, na outra, a visão do explorado (o nativo). A sociedade brasileira vigente tem como "correta" a visão que favorece ao nativo, tendo em vista a sua origem "étnico-racial", por outro lado Portugal pode e, provavelmente, tem outra interpretação. Com isso corrobora Kuhn (2003, pág. 150) quando ele ressalta: "O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver".

Essa "mudança" de interpretação, ou representação de um evento, é consoante a Kuhn (2003, pág. 13) quando ele discute o conceito de "paradigma" e as implicações que a ruptura de um paradigma pode ocasionar. Segundo esse autor, são paradigmas "as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência". Nessa linha de raciocínio, a ciência "evolui" a partir dos paradigmas que, por sua vez, possibilitam visões e representações de mundo, reconhecidas universalmente, que alimentam os questionamentos e possíveis hipóteses da comunidade científica vigente. Dessa forma, é nos paradigmas que os cientistas buscam as respostas das perguntas levantadas pela ciência.

No entanto, quando descoberto algo novo, que não possa ser explicado pelo paradigma existente, há o surgimento do que Kuhn (2003) chamou de anomalia. Ou melhor, a constatação de algo que violou os limites de explicação da teoria existente e aceita como ciência até o momento. Nesse ponto surge a "quebra" e, consequente, mudança de paradigma. Mas, antes de

ocorrer essa mudança, há forte resistência dos cientistas, que só aceitam um novo paradigma a partir do momento em que o "velho" não supra mais as necessidades da comunidade científica ante as questões levantadas pela anomalia. Esse novo paradigma vai então passar por um processo de aceitação e vai ser dado como ciência.

A questão a ser ressaltar então é que se trabalha com representações, com interpretações e com as "costuras" do conhecimento destas, e não com verdades absolutas e imutáveis. Sob esse ponto de vista, o professor, que também é um ser social, cultural e histórico, tem suas interpretações particulares influenciadas pelo meio em que está inserido. Sendo assim, ele poderá mediar a construção do conhecimento histórico, mas em árdua tarefa de não determinar a representação final do aluno pautado nas suas convicções pessoais, e sim possibilitando aberturas de abordagens e interpretações. Forma-se o quadro das indagações supra levantadas, quais sejam, as de que:

> É necessário desconstruir a ideia de que o professor é um simples produtor de conhecimento, este em sua ação também cria suas próprias representações e faz uma seleção ao atribuir determinada importância entre um ou outro conteúdo histórico, ou privilegiar determinados objetos históricos na construção dos conceitos históricos (XAVIER, 2010, pág. 1109).

Desse modo, o professor pode ser visualizado como um mediador entre os conceitos e conteúdos sobre a história e a aprendizagem que o aluno fará desta. Tendo-se, portanto, outro regime de visibilidade. Fica também patente a impossibilidade de, enquanto ser cultural, que o professor-mediador seja absolutamente imparcial, sendo, ao invés disso, de extrema importância que quando esse professor expuser o evento e a sua representação, que deixe as "portas abertas" para que o aluno tenha uma visão própria, uma representação sua do que se está estudando. Oportunizando assim o processo de construção do conhecimento por parte do aluno, a recontextualização do sujeito e do objeto. Ou seja, é não colocando um ponto final no que está sendo trabalhado que se abre espaço para o sujeito (aluno) perguntar, criticar, criar. No ensino de história, como mediação, Xavier (2010, pág. 1111) observa o seguinte:

> As fontes históricas quando assumem também uma função pedagógica mediada pelo professor, devem ser entendidas como capazes de construir significados específicos que vão auxiliar o aluno a fazer abstrações, diferenciações o que levará este a constituir determinados conceitos.

Percebe-se, portanto, no caso do ensino de história como mediação, a importância das fontes como ferramentas utilizadas na mediação. Nesse caso, abre-se para o passado uma gama de representações de eventos e "regimes de historicidade", segundo Hartog (2003), bem como do "mundo histórico", segundo Dilthey (2010), que podem ser superados a todo o momento a partir de novas interpretações que continuem sendo realizadas.

Por isso, por não ser um saber que pretenda ser "definitivo", a história pode servir de objeto para o aprendizado da ciência mediado pela cultura, em que o "outro" não seja esquecido. Assim sendo, seria possível registrar elementos sobre os questionamentos anteriormente levantados no ensino de ciências. Sendo possível, portanto, colocar em pauta o trabalho do conceito de ciência concebido como aberto à renovação e crítica, consequentemente, também aberto à ideia de sujeitos aptos à pesquisa e à construção do conhecimento.

A história de que tanto se fala e se defende é uma história narrativa. Uma história cujo ensino dá ênfase ao sujeito (aluno) que é quem dá significado a mesma, é quem "costura" os eventos, através da pesquisa, e constrói uma representação do passado e do presente, fazendo com que aqueles eventos passem a ter sentido. Silva (2009), fazendo uma análise sobre a pesquisa e a historiografia na visão de Jörn Rüsen, diz que o caráter histórico da narrativa historiográfica passa a ter uma função no universo cultural contemporâneo. Isso porque, ao "presentificar" o passado, a narrativa historiográfica liga sua constituição de sentido à experiência de tempo, de maneira que "o estudo desse passado, convertido em texto, tenha significação para o quadro de orientação da vida prática contemporânea" (SILVA, 2009, pág. 49). O que possibilita dizer que mediar é produzir sentido para os sujeitos envolvidos no processo. Dessa forma, o professor "incorpora" o conceito de mediação, auxiliando o sujeito (aluno) a criar, dentro de um contexto histórico, suas próprias representações do objeto (conhecimento) estudado, ou pesquisado.

2.4 HISTÓRIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA: SIMILARIDADES E DISCREPANCIAS

Quando se fala em história e História da Ciência, *a priori*, parece que está se falando da mesma coisa, no entanto, há particularidades que assemelham e diferenciam essas duas áreas. A principal questão estaria no estudioso que se ocupa de cada uma. Seria um historiador capaz de abordar, de forma satisfatória, as peculiaridades da História da Ciência, mesmo esse não entendendo os meandros da física ou da biologia, por exemplo? Ou, saberia um físico ou um biólogo abordar a história de seus campos de estudo, se atentando a todo contexto político, econômico, social e cultural que envolveram o processo de construção desse conhecimento? Por essas perguntas fica evidente que a História da Ciência pede um estudo específico e um profissional que volte seus esforços para esse campo, afinal, ela não pode apenas ser vista como uma extensão da história ou de alguma ciência. Refletindo sobre isso, achou-se pertinente nesse trabalho caracterizar a História e a História da Ciência, salientando pontos de encontro e

desencontro entre essas duas áreas a fim de mensurar a viabilidade do uso dessa última como objeto mediador do conhecimento para o ensino de ciências.

Rüsen (2001, pág. 30) ao falar dos interesses que movem o homem a refletir sobre os fundamentos da história enquanto ciência, aponta que o mesmo tem a necessidade de "orientar-se no fluxo do tempo e de assenhorar-se do passado, pelo conhecimento do presente". O autor continua fazendo uma análise do que significa "pensar historicamente" e acaba concluindo, ao caracterizar a teoria da história, o seguinte:

> A teoria da história abrange, com esses interesses, os pressupostos da vida cotidiana e os fundamentos da ciência da história justamente no ponto em que o pensamento histórico é fundamental para os homens se haverem com suas próprias vidas, na medida em que a compreensão do presente e a projeção do futuro seriam possíveis com a recuperação do passado (RÜSEN, 2001, pág. 30).

A história em si tem uma função primordial que é, a partir do passado, trazer uma melhor compreensão do presente e nortear o futuro. É evidente que não há a intenção de dar uma "receita" para o agir do presente ou do futuro, a questão aqui envolve, na verdade, entender como se chegou a "esse evento", ou teoria que são atuais. Isso com o estudo do contexto histórico que permeou o evento ou teoria em questão para se ter uma possível previsão do futuro. Mas, para tanto, é preciso ter em mente que as ações do personagem principal do passado, presente e futuro, ou seja, o homem, podem ser previsíveis, entretanto, não podem ser determinadas. Então, não há regras, não há receitas, existe apenas uma tentativa. Essa relação retroalimentar entre passado, presente e futuro para alguns autores, acaba por definir o próprio conceito de história. Segundo Rüsen (2001, pág. 74), por exemplo:

> "História" é exatamente o passado sobre o qual os homens têm de voltar o olhar, a fim de poderem ir à frente em seu agir, de poderem conquistar seu futuro. Ela precisa ser concebida como um conjunto, ordenado temporalmente, de ações humanas, no qual a experiência do tempo passado e a intenção com respeito ao tempo futuro são unificadas na orientação do tempo presente.

No entanto, essas orientações do "tempo presente" não nascem do nada, na verdade, elas nascem de uma necessidade humana que faz com que o homem se volte ao seu passado para tentar compreender o seu presente, e essa necessidade aparece toda vez que há a dificuldade em entender o que está acontecendo atualmente. O passado surge então, como uma forma de se resgatar sentido para as ações presentes. Assim como a ciência, a história, ou o estudo do passado, surge como uma necessidade humana, por isso "as histórias não são contadas uma vez por todas, para toda a eternidade, mas surgem sempre em função de determinados problemas de orientação temporal, de determinadas épocas e de determinados homens" (RÜSEN, 2001, pág. 128).

Dessa forma, pode-se dizer que a história é condicionada ao olhar de quem a estuda, de quem a pesquisa e, consequentemente, a interpreta. A história é chamada ao presente através das fontes históricas, e a partir da interpretação que o historiador faz dessas, ele "costura" o passado e lhe confere sentido. Pensando então que esse sentido está condicionado a essa "costura", o pesquisador pode influenciar, ou até determinar o seu relato final, inclusive, permitindo que o seu contexto histórico particular interfira na sua interpretação. Rüsen (2001, pág. 32), quanto à interpretação que o historiador faz das fontes, diz que tudo depende do que "o historiador traz consigo, ao formular suas conjecturas e ao interrogar as fontes acerca do que ocorreu no passado", completa afirmando que sem as perguntas sobre o que se quer saber as fontes em nada podem ajudar. Portanto, o problema estaria nas perguntas que o historiador faz às fontes, uma vez que estas não falam se não questionadas.

Há uma distinção entre história explicativa e história narrada. Essa distinção tem um limiar muito tênue uma vez que é difícil conceber uma história que não seja explicativa sendo essa contada por um homem que o faz a partir de sua interpretação das fontes. Por isso, quando se fala em história narrada, está se referindo a uma interpretação da história que é consenso entre os historiadores, formando uma consciência histórica que deixa margem para o ouvinte, ou o leitor também interpretar. Sobre isso, Rüsen (2001, pág. 65) diz o seguinte:

> A narrativa histórica torna presente o passado, sempre em uma consciência de tempo na qual passado, presente e futuro formam uma unidade integrada, mediante a qual, justamente, constitui-se a consciência histórica... essa é uma consciência do passado que possui uma relação estrutural com a interpretação do presente e com a expectativa e o projeto de futuro.

É preciso reconhecer que essa narrativa que constitui a história não é, em momento algum, algo totalmente imparcial, isso porque quem a faz também não o é. Sendo a história contada pelas fontes, essas só "falam" mediante perguntas que, por sua vez, são formuladas por pesquisadores que têm interesses específicos naquela pesquisa, por isso, essas perguntas podem ser tendenciosas e nortear as respostas.

> A consciência histórica está fundada nessa ambivalência antropológica: o homem só pode viver no mundo, isto é, só consegue relacionar-se com a natureza, com os demais homens e consigo mesmo se não tomar o mundo e a si mesmo como dados puros, mas sim interpretá-los em função das intenções de sua ação e paixão, em que se representa algo que não são. Com outras palavras: o agir é um procedimento típico da vida humana na medida em que, nele, o homem, com os objetivos que busca na ação, em princípio se transpõe sempre para além do que ele e seu mundo são a cada momento (RÜSEN, 2001, pág. 57).

O autor acima ainda afirma que o pensamento e a própria consciência histórica estão condicionados pela interpretação que o homem faz de si e do mundo que o cerca, ou melhor, é o *self* (a percepção de si) e a alteridade (a percepção do outro) que norteiam sua visão do mundo.

Então, como essas percepções não são padronizadas e cada indivíduo tem a sua própria, as interpretações vão ser diferentes, consequentemente, também diferente vai ser a narrativa de uma história. Dessa maneira, pode-se afirmar que "narrar é uma prática cultural de interpretação do tempo, antropologicamente universal. A plenitude do passado de tornar-se presente se deve a uma atividade intelectual a que chamamos de 'história' pode ser caracterizada, categoricamente, como forma de uma narrativa" (RÜSEN, 2001, pág. 149). A história, como passado, torna-se presente através da narrativa, que só acontece por causa da interpretação do pesquisador, que tem por base para tanto o *self* e a alteridade, e esses últimos não têm sequer a intenção de serem imparciais, sendo isso o que constitui o pensamento histórico.

Falando sobre a História da Ciência, é preciso refletir que "o desenvolvimento da ciência foi sempre acompanhado por descrições e análises históricas" (KRAGH, 2001, pág. 1), ficando implícito assim que, além de ser difícil pensar em ciência sem uma contextualização, essa nasce e se desenvolve também mediante as necessidades humanas. Por isso, "a única forma de alcançar um entendimento verdadeiro da dinâmica atual da ciência moderna é através da análise histórica, uma análise que não será histórica apenas no sentido de usar as técnicas e os métodos que caracterizam a investigação histórica" (KRAGH, 2001, pág. 35).

A História da Ciência também está condicionada ao seu pesquisador que, também não é imparcial e é quem, além de fazer a escolha das fontes que serão analisadas, faz sua interpretação. Assim como na história, essa interpretação das fontes é submetida aos interesses do pesquisador e a todo contexto histórico particular que ele traz consigo:

> Quando um historiador traz à luz todas as fontes possíveis, fica de posse de uma base de dados ou fatos. Estes são o resultado de uma escolha que se realizou já no passado, uma vez que só uma parte muito limitada dos acontecimentos do passado foi registrada. A fim de transformar os seus dados em história, o historiador tem de fazer uma nova escolha de acordo com as prioridades que pretende respeitar. Esse processo de escolha constitui um elemento construtivo ou ativo que, em certa medida, reflete a visão que o historiador tem do mundo. Há uma série de fatores, que vão das suas preferências e antipatias até às suas posições filosóficas ou políticas, que contribuirão para uma história de coloração subjetiva... Historiadores de diferentes visões do mundo escolherão naturalmente fontes diferentes e darão maior importância a fatores diferentes, chegando assim a conclusões também diferentes (KRAGH, 2001, pág. 50).

Essa nova visão que os historiadores da ciência trazem, não só do processo histórico, mas também da própria ciência, quebra o conceito positivista da ciência, uma vez que se admite uma intervenção ainda ativa do historiador na construção da consciência histórica, a partir das diferentes interpretações das fontes. Por isso, é possível observar temas ou situações sendo interpretadas de diferentes formas por diferentes pesquisadores que consultaram as mesmas fontes. Sendo preciso considerar também que, por causa dos incessantes avanços científicos,

“cada nova geração de historiadores olha o passado com novos olhos, os olhos do presente” (KRAGH, 2001, pág. 51).

Segundo Kragh (2001, pág. 123), “os cientistas não são meramente os objetos passivos da História da Ciência. São igualmente consumidores e produtores da História da Ciência”. A ênfase é que tanto o historiador quanto o biólogo ou o físico, por exemplo, são passíveis à influência externa ao produzir conhecimento, isso porque ao mesmo tempo em que se produz, também se consome esse conhecimento conforme se faz necessário ante a uma necessidade inerente ao indivíduo, uma necessidade social. Isso é lógico se pensarmos que o ser humano é um ser social que vive e produz em sociedade. Por isso, tem que se tomar cuidado com a História da Ciência contada pelos próprios cientistas, pois nessa está implícita, além das suas contribuições científicas, a imagem que querem passar de si mesmos para a história da humanidade. A História da Ciência, se analisada observando esses pontos, mostra que o positivismo, a imparcialidade e a linearidade, pregados por alguns cientistas, não passam de uma utopia que esses têm de seu próprio trabalho.

Nesse sentido, percebe-se que a História da Ciência envolve métodos particulares para se analisar as fontes e o passado desempenhando uma função de legitimação, na medida em que, apesar de reconhecer seu tom explicativo, tenta ao máximo ser narrativa. No entanto, se espreita sobre ela o perigo constante de mau uso, isso a partir da distorção de fontes, com supervalorização ou menosprezo a determinados eventos ou documentos por razões de cunho pessoal, podendo tornar-se extremamente ideológica. Mas, é possível ultrapassar esses muros e enxergar além do horizonte, no entanto, isso exige um pouco mais do pesquisador:

> Independentemente de o cientista querer dizer realmente aquilo que escreve, os pensamentos expressos publicamente revestem-se de uma vida própria na História da Ciência. No entanto, se pretendermos saber o que o cientista pensou realmente, e porque havia de ter exprimido uma opinião diferente, temos, por vezes, de ir além das informações expressas publicamente. Como qualquer outra pessoa, os cientistas podem ter inúmeras razões para dizerem algo que pensam. As suas verdadeiras opiniões podem ser politicamente inaceitáveis, estar em conflito com a moral geral ou embaraçoso desacordo com as opiniões científicas da época. Em casos como estes, o cientista pode ser levado a modificar à sua maneira de ver, acomodar-se ao sistema de que dependem, em última instância, a sua carreira e difusão (KRAGH, 2001, pág. 173).

Quando se tenta separar história e História da Ciência, tem-se que refletir que a ciência, propriamente dita, é “produto” do trabalho de um grupo de profissionais, que teve um processo de produção e surgiu ante a uma necessidade humana. No entanto, apesar disso, a ciência é apresentada de forma fragmentada em disciplinas que, na maioria das vezes, têm dificuldades de conversar entre si. Por isso, sua história, quando contada, não se apresenta em períodos, mas sim em disciplinas, e isso a deixa distante da história enquanto processo. Dessa forma,

disciplinarizada, a ciência tem uma história fragmentada, ficando difícil visualizar tanto o processo quanto os seus personagens, dando ênfase então a poucos indivíduos que ganham relevância dependendo da disciplina que se está narrando.

> A História da Ciência não é em princípio uma especialidade tão limitada como, digamos, a história política, diplomática, social ou intelectual. Nem os seus métodos são radicalmente diferentes dos que se empregam nesses campos. Mas é uma especialidade de tipo diferente, porque se preocupa, em primeiro lugar, com a atividade de um grupo especial – os cientistas – em vez de se preocupar com um conjunto de fenômenos que, desde o início, se deve abstrair da totalidade das atividades no interior de uma comunidade geograficamente definida (KUHN, 1977, pág. 194).

Pensando na História da Ciência e no profissional que faz uso da mesma, o ideal então, entrando no mundo das ideias, seria que o pesquisador tivesse um arcabouço teórico pelo menos quanto à literatura de fontes secundárias sobre o seu objeto de pesquisa. Quando ele se nega a isso, torna-se obsoleto e comete erros, pois "ao nem sequer fazer isso, ele ignora elementos e problemas constitutivos do avanço científico, e o resultado aparece no seu trabalho..." (KUHN, 1977, pág. 176).

Ao se "especializar", o pesquisador pode ter, mesmo que superficialmente, domínio sobre conceitos diferentes da sua área de atuação, o que seria essencial para a contextualização do seu objeto de estudo dentro da História da Ciência. Entendendo o processo e as mudanças ao longo do tempo na história e na ciência, seria possível compreender o que motiva o levantamento de problemas, que levam à formulação de questões e hipóteses, que quando analisadas, podem ser confirmadas ou refutadas por meio de experiências ou análise documental, propiciando conclusões que fazem parte do processo de construção do conhecimento.

2.5 REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Refletindo sobre os problemas que o ensino de ciências tem enfrentado, Matthews (1995, pág. 165) registra que a Fundação Nacional de Ciências denunciou que os programas dos cursos de graduação em Ciências, Matemática e Tecnologia existentes no país tiveram seu escopo e qualidade reduzidos a tal ponto que não mais correspondem às necessidades nacionais provocando, portanto, a corrosão de uma riqueza americana sem igual. Diante desse quadro, retomam-se as questões inicialmente levantadas, reiterando: O que fazer a respeito? Como aproximar o aluno da ciência? Como mediar conhecimentos científicos?

Há algum tempo fala-se muito em interdisciplinaridade, de como essa pode ajudar a conectar o aluno com o conhecimento e de como o ensino, da forma como está fragmentado, não tem sido interdisciplinar. Pinheiro (2007) aponta que o maior problema do ensino como um todo é a sua compartimentalização e a incapacidade de alunos e professores de articulá-los. Sobre isso, Ricardo (2003) afirma que a interdisciplinaridade é muito mais que a junção de disciplinas, tem a ver com reconhecer a complexidade do objeto de estudo que, para tanto, exige ultrapassar os limites de apenas uma disciplina, ou seja, é o confronto de conhecimentos de diversas áreas a fim de ter uma melhor compreensão do que está a sua volta. Isso sem falar nas novas visões que uma disciplina pode trazer a outra, como disseram Fazenda *et al.* (2009, pág. 48): "A interdisciplinaridade considera que conceitos de uma disciplina podem produzir novas abordagens e visões sobre velhos problemas de outras disciplinas". Esses mesmos autores ainda enfatizam que:

> A interdisciplinaridade é um movimento que se aprende praticando, vivendo, não se ensina: portanto exige-se um novo posicionamento diante da prática educacional e da vida, pois a interdisciplinaridade é o motor de transformação, de mudança social, em que a comunicação, o diálogo e a parceria são fundamentais para que ela ocorra. É preciso integração, o momento da interdisciplinaridade em que há a organização das disciplinas, num programa de estudos, é o conhecer e relacionar conteúdos, métodos e teorias, é integrar conhecimentos parciais e específicos em busca da totalidade do conhecimento. Referimo-nos a uma integração do conhecimento no movimento de (re) construção que, através de novos questionamentos, novas buscas, transforma o entendimento da realidade presente (FAZENDA *et al.*, 2009, pág. 47).

Sobre isso, Fourez (2003, pág. 122) argumenta que na representação de determinadas situações "é necessário chamar diversas disciplinas para se dar uma representação pertinente do que se passa", enfatizando a importância da interdisciplinaridade que, segundo o mesmo autor, " não é o desdém das disciplinas, mas ao contrário, a utilização destas para esclarecer uma situação". Falando então em uma educação de qualidade, Demo (2005, pág. 111) pontua que o que se procura "não se trata apenas de 'melhorar' a aula, para que se torne mais motivadora, mas, sobretudo, de a 'superar', para que se privilegie a aprendizagem, não a simples instrução".

Pensando em possível interdisciplinaridade entre ensino de história, História da Ciência e ensino de ciências, indaga-se sobre a possibilidade de usar a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento no ensino de ciências. Perseguir a possibilidade de o sujeito (aluno) entender o processo de construção do objeto (conhecimento), que esse sujeito possa se visualizar dentro do processo, recontextualizando um novo regime de visibilidade, no qual vai poder se apoderar do conhecimento. Refletindo sobre essa importância que a história tem diante do ensino de ciências, Kuhn (2003, pág. 19) afirma que "se a história fosse vista como um repositório para algo mais do que anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação

decisiva na imagem de ciência que atualmente nos domina" e ainda, "que não é de surpreender que alguns historiadores tenham argumentado que a História da Ciência registra um crescimento constante da maturidade e do refinamento da concepção que o homem possui a respeito da natureza da ciência" (KUHN, 2003, pág. 143).

Contextualizando a introdução da História da Ciência no ensino de ciências, Duarte (2004) evidencia que o início do movimento de Renovação Didática das Ciências ocorreu em 1960 com as reformas curriculares nos Estados Unidos, o objetivo era aproximar a aprendizagem das ciências do trabalho científico. Depois, nos anos de 1970, surgiu o Movimento das Concepções Alternativas (MCA), esse movimento sendo influenciado por perspectivas psicológicas construtivistas dá origem a outra proposta, a Mudança Conceitual (MC) que levou a diversos modelos de ensino. Nos anos de 1980 e 1990, houve uma crítica à abordagem anterior, defendendo uma didática voltada para a investigação de problemas, que são as vertentes da inter e transdisciplinaridade, situação problema do cotidiano com inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente tendo uma reaproximação da Ciência, Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências.

Essas correntes de pensamento trouxeram a ideia de se considerar o contexto histórico da construção da ciência influenciando o seu resultado final. Sendo assim, o cientista fazendo parte e sendo influenciado pelo seu próprio contexto, o traria para o processo de construção do produto científico. Kuhn (2003) concorda com isso quando menciona que apesar de determinadas regras e valores serem corriqueiros entre os cientistas, a aplicabilidade desses é um problema, dada a influência da personalidade individual e a própria biografia que acaba por tornar único cada membro de um grupo que, em tese, deveria ser homogêneo. Dessa forma, portanto, a concepção de cientista genial e imparcial, ciência linear e absoluta cai por terra.

> Ao analisar esta inserção do conhecimento e da ciência em seu contexto histórico e sociocultural, observamos o emergir de diversos questionamentos não apenas sobre a neutralidade da ciência, mas também sobre a imparcialidade do cientista, uma vez que este vive em um meio permeado de questões sociais, ideológicas, políticas e econômicas e, também, porque os conhecimentos, inclusive o científico, estão sempre inseridos num dado contexto, que sofre modificações, portanto, não podendo ser qualificado em um sentido absoluto (LIMA e GHENDIN, 2009, pág. 02).

Matthews (1995) propõe que o papel da História da Ciência é humanizar as ciências com uma abordagem contextualista, e, sobre isso, os PCNs (BRASIL, 1999) afirmam que é necessário reconhecer o sentido histórico da ciência percebendo seu papel na vida humana. Assim a ciência não é vista como algo pronto e acabado, mas como algo em construção formado por "verdades temporárias" que podem ser questionadas a partir do momento que alguém prove o contrário, ou avance nas pesquisas. Silveira (1992) enfatiza ainda que há uma provisoriedade

na Ciência, por isso, na escola, deve ser valorizado o construtivismo, salientando que o aluno deve ser visto como ativo construtor de ideias.

Duarte (2004) afirma que a História das Ciências promove a independência da mente e evita o ceticismo. Isso, justamente porque ao contextualizar a ciência, ou seja, ao mostrar os aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais do tempo e local histórico em que determinada descoberta foi realizada, ou teoria elaborada, há uma aproximação do sujeito (aluno) com o objeto (conhecimento) e o primeiro pode perceber que, assim como ele, aquele cientista é também um indivíduo histórico, predisposto a todas as influências de seu tempo. Gil Perez e Carvalho (2011) dizem ainda que a História da Ciência deve associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção, assim, é possível ao aluno perceber que a ciência, como qualquer outro conhecimento, é um processo inacabado.

Para exemplo do que está sendo discutido, Martins (2005, pág. 306), ao falar de como a História da Ciência deve ser pesquisada, cita a questão da teoria da evolução de Lamarck e pontua duas perguntas que são pertinentes nesse momento: "A teoria da evolução de Lamarck estava bem formulada e fundamentada para a sua época?", e "Por que a teoria da evolução de Lamarck foi rejeitada em sua época já que estava bem fundamentada?".

Martins (2005) fazendo uma análise das teorias de evolução anteriores a Lamarck verifica que, apesar das teorias de Lamarck serem bastante questionadas, ele desenvolveu algo superior ao que se tinha até então, o que responde a sua primeira pergunta: Sim, a teoria da evolução de Lamarck estava bem formulada e fundamentada para a sua época! Isso leva à segunda pergunta pontuada, e para respondê-la o autor citado menciona que é preciso "entrar" mais na vida de Lamarck, além de fazer uma análise do contexto social, político e religioso de sua época.

Sabe-se que Lamarck teve problemas em sua teoria, entretanto, o mérito de ter evidenciado a adaptação dos seres vivos ao ambiente como resultado de mudanças lentas e graduais ao longo das gerações foi seu, sendo dessa forma importante para o avanço das pesquisas, a fim de se chegar ao grau de análise e discussão que se tem hoje. O próprio Darwin, que tem a teoria da evolução mais aceita no meio científico, estudou e aclamou Lamarck por suas descobertas, citando-o diversas vezes em seu livro "A Origem das Espécies" de 1859:

> Lamarck, que acreditava em uma tendência inata e fatal de todos os seres organizados para a perfeição, parece ter pressentido também esta dificuldade, que o levou a supor que as formas simples e novas são constantemente produzidas pela geração espontânea (DARWIN, 2003, pág. 139).

> Estou maravilhado de ninguém ter ainda pensado em arguir o caso dos insetos contra a teoria bem conhecida dos hábitos hereditários enunciada por Lamarck (DARWIN, 2003, pág. 308).

> Permitem-nos as notas precedentes compreender a distinção muito essencial que importa estabelecer entre as afinidades reais e as semelhanças de adaptação ou semelhanças análogas. Foi Lamarck o primeiro que prestou atenção a esta diferença, admitida a seguir por Macleay e outros (DARWIN, 2003, pág. 485).

Apesar de tudo o que foi mencionado, em diversas salas de aula e livros didáticos, Lamarck não tem o devido apreço e importância, normalmente é apenas citado e são exaltados os seus erros para então introduzir Darwin, o verdadeiro "gênio" da teoria evolucionista. O que é pretendido com esse exemplo não é desmerecer Darwin, mas sim dar a devida importância a Lamarck, que vem sendo negligenciado por muitos. A História da Ciência pode mostrar ao aluno que muita coisa aconteceu antes de falarmos em uma teoria evolucionista tão respeitada ou até em darwinismo, que outras pessoas passaram também pelo processo de construção desse conhecimento, inclusive que essas outras pessoas erraram, mas que não é por esses erros que elas devem ser lembradas, mas sim por suas contribuições ao longo do processo.

Assim, é possível ao aluno perceber que a ciência, como qualquer outro conhecimento, está em construção, não é absoluto e nem linear e que ele enquanto ser pensante, crítico e ativo também é capaz de fazer parte do processo. Nesse sentido, Martins (2012, pág. 8) diz que é preciso promover um ensino científico de qualidade, contextualizado histórica e socialmente, que problematize visões ingênuas e equivocadas da ciência: "não basta saber ciência, é preciso saber sobre ciência". Interpretando esse autor pode-se afirmar que não basta saber a teoria evolucionista, para realmente compreendê-la. É preciso saber sobre a sua construção. O referido autor salienta ainda que quem faz ciência está sujeito aos erros e influências de seu tempo histórico, ficando explícito mais uma vez o exemplo de Lamarck.

Seguindo esse ponto de vista, Ternes *et al.* (2009) defendem a ideia de um ensino voltado para a alfabetização científica, mas apontam que para isso ocorrer será necessário que os alunos compreendam que a ciência tem como características ser mutável, ser falível, ser construída ao longo do tempo, dentro de padrões históricos e sociais que influenciarão na aceitação ou não do conhecimento produzido por cientistas, que nem sempre são geniais e também erram. Sendo o cientista colocado como ser falível e nem sempre genial, ele é humanizado tornando-se acessível ao aluno. E a História da Ciência, como objeto mediador do conhecimento, pode ajudar a promover essa percepção.

Enquanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) afirma-se que se deve reconhecer o sentido histórico da ciência, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas, além de compreender a ciência como construção humana, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade. Nardi (2009) identifica que o

agente dessa mudança é o docente, e propõe o professor como diretor de pesquisas e o aluno como pesquisador novato. Assim, é o professor, enquanto sujeito mediador, que deve colocar a História da Ciência nesse contexto, mesmo porque o seu papel no processo de ensino-aprendizagem é extremamente valorizado e superestimado por uma cultura dominante que dá a ele uma função "paternal".

> A autoridade pedagógica marca tão fortemente todos os aspectos da relação de comunicação pedagógica que essa relação é frequentemente vivida ou concebida sobre o modelo da relação primordial de comunicação pedagógica, isto é, a relação entre pais e filhos ou, mais geralmente, entre gerações. A tendência a reinstaurar com toda pessoa investida de uma autoridade pedagógica a relação arquétipa com o pai é tão forte que aquele que ensina, por mais jovem que seja, tende a ser tratado como pai (BOURDIEU e PASSERON, 2014, pág. 40-41).

Carmo e Selles (2011) destacam que o objetivo do professor de ciências é estabelecer uma relação constante entre "fazer ciência e ensinar ciência". Mas, para que isso ocorra, é necessário que o sujeito (aluno) tenha o objeto (conhecimento) como alcançável, como possível de se compreender e de se construir, ou reconstruir. Santos e Mortimer (2002) colocam a ciência como uma atividade aberta em contínua construção que não é justificada somente por critérios racionais e cognitivos, mas discutida como atividade humana que, por sua vez, é imbricada de história.

Segundo Nardi (2009), a escola só vai ter sucesso quando parar de ignorar as questões que os alunos consideram pertinentes, importantes e instigantes. Por isso, ao humanizar o cientista e a ciência, através da História da Ciência, o aluno pode perceber semelhanças, ou não, entre o seu momento histórico e o momento histórico da origem ou construção do seu objeto de estudo, gerando empatia e interesse por parte do aluno. Fourez (2003, pág. 110) concorda com isso quando diz:

> (...) para que tenham sentido para eles (alunos) os modelos científicos cujo estudo lhes é imposto, estes modelos deveriam permitir-lhes compreender a "sua" história e o seu "mundo". Ou seja: os jovens prefeririam cursos de ciências que não sejam centrados sobre os interesses de outros (quer seja a comunidade científica ou o mundo industrial), mas sobre os deles próprios.

Kuhn (2003, pág. 111) afirma ainda que "os estudantes de ciência aceitam as teorias por causa da autoridade do professor e dos textos". Sendo assim, se não se estuda o que é interessante ao aluno, se a esse último são impostas teorias que para o professor e para os textos - ou livros - são importantes; o querer, a participação, a própria "intimidade" com o seu objeto de estudo lhe é podada.

Sobre o apontado, Bourdieu e Passeron (2014) afirmam que a imposição de uma ação pedagógica, que normalmente corresponde aos interesses materiais e simbólicos de grupos que se situam em diferentes posições nas relações de poder, por parte de uma instância institucional

(escola), manifestada através de conteúdos e teorias, é uma violência simbólica contra o aluno uma vez que fica expresso o peso das relações de força dos grupos envolvidos. Se isso acontece não há como cobrar mais empenho, mais compromisso, mais interesse. Portanto, o senso crítico é valorizado como uma forma desse sujeito se impor diante do sistema castrador que lhe é imposto. A História da Ciência, nesse sentido, além de valorizar a criticidade, já que levanta a voz de vários personagens sobre um mesmo evento, também oportuniza isso ao aluno, uma vez que ao ser informado dos fatos, a ele é dada a oportunidade de tomar partido, ter uma opinião contrária ou, simplesmente, concordar.

Duarte (2004) fala ainda que para a formação de alunos a História da Ciência facilita e enriquece a compreensão conceitual. Esta é para ele capaz de antecipar concepções e antever dificuldades conceituais, pois, promove à independência da mente e evita a exaltação das ciências como algo absoluto; evita o julgamento de teorias científicas por anacronismos e contribui com a interdisciplinaridade trazendo uma visão do desenvolvimento da ciência integrada a outras áreas. Esse autor enfatiza que para a História da Ciência ser de fato inserida no processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor faça essa inserção. Mas, a partir de pesquisas feitas na formação de professores, ele também diz que existem alguns com uma visão a-histórica, a-problemática e de neutralidade do conhecimento científico, atribuindo ao trabalho experimental mero papel confirmatório. Pontua que o problema se deve a uma formação deficitária que esses professores tiveram, pois apesar deles terem tido História das Ciências em sua formação, tendem a apontar esse contato como insuficiente.

Martins (2012) afirma que é sabido das dificuldades no que concerne a problemática de se utilizar a história no ensino de ciências, e estas se referem tanto à falta de materiais didáticos quanto à inserção de novas metodologias que abranjam tal temática. Mattews (1995) pontua que em alguns livros chega-se a usar a "quase-história", e nessa os autores sentem necessidade de dar vida aos registros dos episódios abordados usando "um pouco" de história, mas, para isso, acabam reescrevendo-a de forma que ela acompanhe a ciência. Essa forma de abordá-la é também nomeada pelo autor como "pseudo-história ou história simplificada", e a mesma é apontada apenas como forma de sustentar uma determinada versão de metodologia científica.

Quanto ao uso da História da Ciência, Nardi (2009) aponta como principais problemas em qualquer nível de ensino: erros factuais; descontextualização política, social, econômica e cultural do processo de conhecimento científico; o mito de uma Ciência que não erra e cientistas geniais; a ênfase ao presente em detrimento do passado e a ideia de ciência imutável. Todavia, mesmo tendo consciência de todos esses entraves na utilização da História da Ciência, a

importância dela para compreensão da ciência é ressaltada por vários autores. Kuhn (2003, pág. 251), por exemplo, afirmou:

> Se conseguirem refrear suficientemente suas tendências para explicar o comportamento anômalo como a consequência de simples erro ou loucura poderão, com o tempo, começar a prever bastante bem o comportamento recíproco. Cada um terá aprendido a traduzir para sua própria linguagem a teoria do outro, bem como suas consequências e, simultaneamente, a descrever na sua linguagem o mundo ao qual essa teoria se aplica. É isto que o historiador da ciência faz regularmente (ou deveria fazer) quando examina teorias científicas antiquadas.

Atentando a isso, de forma geral, tendo a História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento[1] científico, na medida em que o professor-mediador fazendo uso dela é capaz de contextualizar o evento e o cientista diante do aluno, torna-se possível perceber os avanços e retrocessos que foram vivenciados até se chegar ao grau de desenvolvimento em que se está. Se o aluno compreender que a ciência é feita por seres humanos passíveis de erros e tropeços, que ela não é algo que apenas acontece, mas que faz parte de um processo de estudo e experimentação, ele pode não só compreendê-la melhor, mas se sentir capaz de fazer parte de sua história.

2.5.1 As diferentes formas como a História da Ciência vêm sendo trabalhada dentro do livro didático de biologia

Voltando o olhar para o livro didático de biologia, o PNDL – 2015 (BRASIL, 2014) mostra que o livro deve contemplar a compreensão do fenômeno da vida; a organização de conhecimentos biológicos tendo como base temas estruturadores; a ideia da construção dos conhecimentos biológicos diante de dado contexto, extirpando a noção a-histórica de construção de conhecimento. E ainda a participação em debates que abordem temas biológicos; a interdisciplinaridade entre a biologia e as diversas áreas do saber; uma linguagem científica que faça sentido ao aluno e que propicie sua inserção nas novas mídias, na literatura e na arte fazendo uma relação entre biologia e cultura. Por fim, que contribua para que os conhecimentos biológicos possam inserir o aluno na sociedade enquanto um cidadão crítico e ético. É necessário aqui ressaltar que apesar desses pontos serem mencionados a partir do PNDL de 2015, eles estão presentes no documento desde a versão de 2004.

[1] Nesta pesquisa tem-se a História da Ciência como um "objeto mediador de conhecimento" dado a possibilidade dela ser trabalhada pelo professor-mediador como um "elo de ligação" entre o aluno e o conhecimento científico no processo de mediação. Para tanto, tem-se como base o papel humanizador que a História da Ciência desempenha ao contextualizar os eventos, fatos ou teorias estudadas aproximando o aluno de seu objeto de estudo.

Mas, apesar da teoria parecer contemplar soluções que amenizem os problemas citados, na prática, em parte dos livros didáticos que têm chegado aos alunos, os pontos mencionados acima têm sido negligenciados. Quanto à inserção da História da Ciência nesses livros, observa-se que ela é abordada tanto durante as aulas de Biologia como nos livros didáticos. No entanto, na maioria das vezes, ela é apresentada de forma deturbada levando a equívocos e a erros grosseiros. Isso ocorre, principalmente, por causa da visão positivista que ainda se tem de Ciência que parte da academia e dos manuais universitários, e pode se perpetuar nas salas de aula do ensino básico através dos professores e dos livros didáticos, o que repercute fora da sala no contato do aluno com o mundo além da escola. Nesse sentido, Mortimer (1998) afirma que no Brasil a escola continua a transmitir modelos como se fossem realidade, ensina uma Ciência desinteressada que tem como um dos objetivos produzir bens e valores segundo as necessidades e desejos dos poderosos, perpetuando sua soberania e a exploração tanto do homem quanto do ambiente. Como prova palpável disso, o livro didático, algumas vezes, se mostra um "retrato" desse olhar:

> Assim, uma análise de manuais escolares de uma dada sociedade, constitui uma boa ferramenta para construir um retrato dessa mesma sociedade e do tipo de cidadãos que essa sociedade pretende formar. A análise comparativa de manuais escolares de diversos países permite ainda identificar semelhanças e diferenças socioculturais e políticas que igualizam e que diferenciam tais sociedades (CARVALHO, 2010, pág. 51-52).

Mostra-se assim, mais uma vez, a "noosfera" de Chevallard (1991) interferindo na formação do cidadão. O que é expresso em alguns livros enquanto Ciência, muitas vezes é uma visão que a classe dominante tem. Essa visão estereotipada acaba por excluir uma parcela considerável da sociedade, de forma que quando os alunos chegam a ter contato com a Ciência positivista de alguns livros a percepção do processo lhes é negada. Não fica claro a eles o processo de construção do conhecimento, mas sim o resultado, como se a Ciência apenas acontecesse, sem problemas, de forma linear e pelo trabalho de gênios muito distantes da sua realidade. Essa visão acaba levando o aluno a um ensino tecnicista no qual apenas parte da Ciência se mostrará útil e isso quando aplicada ao desempenhar de algum trabalho. Assim, não há questionamento nem crítica, mesmo porque não há compreensão de fato, somente alienação, e o aluno, enquanto mão-de-obra, é "treinado" a desempenhar uma função. O livro didático, dado a sua importância, trazendo essa visão positivista e utilitária de Ciência corrobora de forma enfática com isso:

> Apesar de todos os esforços empreendidos até o momento, ainda não se alterou o tratamento dado ao conteúdo presente no livro didático que configura erroneamente o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do

> contexto histórico e sociocultural. Aliás, usualmente os livros escolares utilizam exclusivamente o presente atemporal (presente do indicativo) para veicular os conteúdos.... Os livros escolares também não modificaram o habitual enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Tampouco substituíram um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003, pág. 151).

Sabe-se que a Ciência não é assim, ela não é linear, não é neutra, não é a-histórica, e quem faz essa ciência são seres humanos que também não são lineares, neutros e a-históricos, muito pelo contrário, são seres extremamente passionais, emotivos, influenciáveis e inconstantes. Isso tudo sem levar em consideração que, quando é pontuada a construção da Ciência outros fatores têm que ser pensados como, por exemplo, o acaso ou os "acidentes" que muitas vezes já favoreceram a grandes descobertas. A descoberta por acidente, segundo Kuhn (2003, pág. 83) "ocorre mais frequentemente do que os padrões impessoais dos relatórios científicos nos permitem perceber".

No entanto, o que se tenta passar com a ideia positivista de Ciência é muito perigoso, principalmente quando essa é propagada na educação básica, na qual o aluno, enquanto indivíduo, enquanto cidadão, está sendo formado, pois o que for inserido em sua aprendizagem nesse momento pode o acompanhar pela sua vida inteira, influenciando diretamente todos que estão à sua volta. Apesar disso, Carneiro e Gastal (2005, pág. 37) mostram que depois de realizar sua pesquisa em livros e manuais de Biologia tanto do Ensino Médio quanto do Ensino Superior, chegaram à conclusão de que "há uma tendência dos livros do Ensino Médio em acompanhar o modelo de História da Biologia apresentado nos livros universitários". Esse modelo de História da Biologia apontado pelos autores é um modelo positivista que acaba deturbando ou até impedindo a formação do senso crítico sobre os conteúdos.

Todavia, é possível observar que a História da Ciência não é totalmente ignorada dentro dos livros didáticos, muito pelo contrário, ela é abordada, porém a mesma aparece muitas vezes com deformações. Ternes *et al.* (2009) chegam a falar em uma pseudo-história da ciência que é propagada nos livros didáticos a fim de promover "a fácil compreensão do assunto". Nessa a história é narrada e interpretada não propiciando um olhar sobre todo o processo de construção do conhecimento, gerando assim uma visão equivocada e errônea do fazer ciência como, por exemplo, quando é induzida a ideia de linearidade:

> A linearidade encontrada nos livros didáticos é usada, presumivelmente, para facilitar a explicação da história narrada. A história fato-a-fato é apresenta como uma sucessão de acontecimentos encobrindo o problema em questão. Deste modo, o conteúdo histórico dos livros nem sempre favorece a reflexão, assim como nem sempre estimula a capacidade investigativa do aluno, pois se concentra na exposição de datas e fatos, negligenciando assim o processo de contextualização da história (ROSA E SILVA, 2010, pág. 60).

Há também o problema dos cortes históricos feitos de forma aleatória somente para ilustrar ou comprovar algo, isso favorece uma visão equivocada do processo e ainda propicia a criação de "heróis" que são idealizados como seres perfeitos se tornando inalcançáveis pelo aluno. Sobre isso, Kuhn (2003, pág. 177) afirma que "é característica dos manuais científicos conterem apenas um pouco de história, seja um capítulo introdutório, seja como acontece mais frequentemente, em referências dispersas aos grandes heróis de uma época anterior".

Carneiro e Gastal (2005), ao fazer um trabalho sobre a história e filosofia da ciência no ensino de biologia, pontuam, de forma geral, que muito da história apresentada nos materiais didáticos de biologia é desvinculada do contexto histórico do evento científico. Na verdade, o que há são cortes históricos que não expressam o contexto verdadeiro, mas passam uma falsa impressão da realidade com a pretensão de ilustrar ou comprovar algo. O que ocorre é alienação, e nessa o leitor é induzido a construir uma falsa representação do evento científico, construindo heróis ou momentos com sincronia perfeita que, na verdade, não existiram. A história dessa forma é reescrita com olhar anacrônico, pois julga-se o passado a partir de valores do presente, norteando o tratamento desse passado para validar o que é considerado aceitável, ou o contrário, para justificar o que é inaceitável hoje. Como afirma Kuhn (2003, pág. 178):

> Por certo os cientistas não são o único grupo que tende a ver o passado de sua disciplina como um desenvolvimento linear em direção ao ponto de vista privilegiado do presente. A tentação de escrever a história passada a partir do presente é generalizada e perene. Mas os cientistas são mais afetados pela tentação de reescrever a história, em parte porque os resultados da pesquisa científica não revelam nenhuma dependência óbvia com relação ao contexto histórico da pesquisa e em parte porque, exceto durante as crises e revoluções, a posição contemporânea do cientista parece muito segura. Multiplicar os detalhes históricos sobre o presente ou o passado da ciência, ou aumentar a importância dos detalhes históricos apresentados, não conseguiria mais do que conceder um status artificial à idiossincrasia, ao erro e à confusão humana. Por que honrar o que os melhores e mais persistentes esforços da ciência tornaram possível destacar? A depreciação de fatos históricos está profundamente, e talvez funcionalmente, enraizada na ideologia da profissão científica, a mesma profissão que atribui o mais alto valor possível a detalhes fatuais de outras espécies... as ciências, como outros empreendimentos profissionais, necessitam de seus heróis e reverenciam suas memórias. Felizmente, em vez de esquecer esses heróis, os cientistas têm esquecido ou revisado somente seus trabalhos.

Fazendo um estudo sobre os diferentes tipos de história que vem sendo apresentados nos livros didáticos, isso a partir da reflexão sobre os escritos do historiador da biologia Ernest Mayr, Rosa e Silva (2010) apontam as seguintes classificações: história lexicográfica, história cronológica, história biográfica, história cultural e sociológica e, história de problema. Descrevendo cada uma delas, segundo esses autores, tem-se: a história lexicográfica que, sendo apenas descritiva, dá ênfase só a determinados acontecimentos. A história cronológica que apresenta os eventos com uma ordem temporal determinada, dando ênfase a uma sequência

linear dos eventos em detrimento do problema ou questionamento que suscitou a pesquisa. A história biográfica que faz cortes históricos baseados na vida de personagens considerados pela história oficial como importantes. A história cultural e sociológica que pontua os eventos como consequência da atividade humana, não havendo como visualizar a ciência com imparcialidade já que ela se enquadra dentro dessas consequências da atividade humana. A história por problemas que prioriza os problemas e não os tempos, ou períodos históricos, nela os eventos são compreendidos a partir do seu processo de construção, mostrando o que deu certo e também o que deu errado.

Martins (2005), também ressalta alguns problemas encontrados em livros que contenham História da Ciência. Os que ela considera principais são: uma História da Ciência somente descritiva, na qual há uma sequência de datas e eventos e os personagens são apresentados ou como "gênios" sem defeitos e incapazes de cometer erros, ou como "imbecis" que só atrapalharam e retardaram o processo de desenvolvimento científico. O problema do anacronismo em que o passado é levantado, avaliado e julgado com os olhos do presente, se ignorando o contexto histórico do evento, sendo que esse último é valorizado e moldado para servir como comprovação de alguma teoria atual. A questão do uso ideológico da História da Ciência a fim de legitimar ideias ou interesses de grupos sociais, proporcionando assim uma visão completamente distorcida da realidade, ou do passado. E ainda, o que a autora denominou de "apaludismo", que seria quando os estudos se baseiam somente em fontes secundárias, sem levar em consideração as interpretações e representações que esses autores já impingiram a seus escritos, podendo provocar verdadeiros equívocos que se perpetuam quando os estudiosos continuam com essa prática.

Nesse sentido, Carneiro e Gastal (2005) enfatizaram, mais especificamente, nos livros didáticos de Biologia, que há uma concepção errônea sobre a história da biologia apontando algumas características: histórias anedóticas, em que são feitos cortes na biografia de cientistas que acabam por ridicularizar ou tornar engraçado determinado momento, isso como uma tentativa desesperada para chamar a atenção do leitor para o assunto exposto. A linearidade, na qual a História da Ciência é apresentada em uma sequência cronológica sem sobressaltos e é passada a ideia de que o fazer científico não tem problemas em seu processo e ainda, que o método científico, se seguido, não apresentará problemas ou retrocessos, dando ênfase a alguns eventos em detrimento de outros. A consensualidade, em que parece não haver discordância, é como se todos os cientistas concordassem, e trabalhassem em conjunto para o "bem da ciência", não havendo interesses pessoais que pesassem quando o assunto é ciência. E, ainda, a ausência de um contexto histórico mais amplo, ficando a ideia de que a ciência não é influenciada pelo

contexto histórico político, econômico, social e cultural, isso como se a ciência e o cientista fossem completamente alheios aos problemas de sua época.

2.5.2 Importância e espaço da História da Ciência dentro e fora do livro didático de Biologia

Pelo que já foi discutido, é clara a importância da História da Ciência nos livros didáticos de Biologia, até mesmo como uma forma de propiciar a alfabetização científica tão essencial para a inserção do aluno no processo de produção do conhecimento. Ternes *et al.* (2009), por exemplo, defendem que a partir do momento em que a História da Ciência for inserida dentro dos materiais didáticos vai se proporcionar ao aluno a oportunidade de conhecer o processo de produção do conhecimento e todos os fatores sociais e ideologias envolvidas. Segundo os autores:

> A criticidade e a capacidade de buscar novos conhecimentos por conta própria são aspectos relacionados ao que atualmente chama-se de alfabetização científica. Processo esse, em que a escola contribui para a produção dos saberes dos estudantes, para que possam assumir um papel ativo na sociedade e possam interpretar e compreender alguns conceitos que lhe são apresentados. É notório que durante as aulas de ciências o professor não dispõe de tempo suficiente para mediar a significação de todos os conceitos inerentes à ciência. Por isso, deve contribuir para a formação de estudantes, para que, posteriormente, esses explorem e interpretem as informações veiculadas através dos mais diversos meios (TERNES *et al.*, 2009, pág. 4).

Na sociedade atual, abarrotada de tecnologia, a alfabetização científica como meio de se entender o que está à sua volta é essencial. Ternes *et al.* (2009) enfatizam que essa alfabetização traz como características, entre outras, autonomia e criticidade. Autonomia em buscar novos conhecimentos e fontes de informação, e criticidade a fim de não receber o que é mostrado dentro dessas fontes de informação sem questionar, analisar, compreender.

Vários professores de biologia já têm essa percepção e até tentam trabalhar com a História da Ciência, mas muitos esbarram em dois problemas cruciais: falta de formação e materiais didáticos. Quanto ao primeiro, à falta de formação adequada dentro da academia, esse ponto já foi abordado de forma superficial nesse trabalho e não é intenção desse estudo se aprofundar mais, apesar de sua constatação em boa parte da literatura consultada, como por exemplo:

> Entretanto, os professores de biologia do ensino médio encontram muitas dificuldades para utilizar a história da biologia em sala de aula. Uma das razões dessas dificuldades está na própria formação dos professores. Ainda é tímida a presença de disciplinas de história e/ ou filosofia da biologia nas grades curriculares dos cursos de licenciatura em nosso país. Outra razão é a pouca quantidade de material acessível – isto é, em língua portuguesa –, aprofundado, atualizado e livre de equívocos históricos (TAVARES e PRESTES, 2012, pág. 35).

Quanto ao segundo problema, à falta de materiais didáticos que tragam essa temática, isso também se deve à falta de fontes de conteúdo histórico disponíveis para os professores. Na maioria das vezes, ainda segundo Tavares e Prestes (2012), essas fontes se resumem às introduções históricas de alguns capítulos dos livros didáticos, isso quando esses existem. Existindo, essas introduções são pequenas não sendo orientadas pela nova historiografia da ciência. Porém muitos autores têm pesquisado e escrito textos, apresentando trabalhos e relatos de experiência em eventos acadêmicos a fim de que seja levantada a discussão e que se prolifere essa produção:

> O interesse dos professores de biologia em utilizar a história de sua disciplina em sala de aula pode ser percebido pelo número crescente de relatos de experiência apresentados nos congressos da área em nosso país. Isso vem ocorrendo, por exemplo, nos encontros de história e filosofia da biologia (EHFB) promovidos pela Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia (ABFHiB), nos encontros nacionais e regionais de ensino de biologia (Enebio e Erebio) promovidos pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (Enpec) promovidos pela Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências (Abrapec) (TAVARES e PRESTES, 2012, pág. 35).

É percebido que a História da Ciência não é totalmente ignorada dentro dos livros didáticos de Biologia, no entanto, da forma como ela é apresentada, sendo resumida, fragmentada e reescrita, ela não só tem problemas graves como pode também induzir o aluno a um conceito positivista de Ciência que, *a priori*, é o que se quer evitar. Nesse sentido, Silva e Frenedozo (2009), após fazer uma pesquisa sobre como a transposição didática dos conceitos biológicos e da História da Biologia é feita em alguns livros didáticos de biologia, afirmam que no processo de transformação do conhecimento científico para o saber a ensinar, há uma notória redução de informações. Isso principalmente no que tange aos pesquisadores e procedimentos de pesquisa, fazendo com que haja a falsa ideia de que a ciência, além de neutra, é linear.

Nascimento (2013) diz que a autonomia da Biologia enquanto disciplina é comentada entre as outras áreas do saber por possuir leis próprias. Mas, que recentemente observou-se que parte da história da Biologia não foi registrada de forma correta o que motivou estudos e pesquisas que chegaram à conclusão de que realmente certas informações sobre o processo de construção desse conhecimento foram simplesmente ocultadas ou modificadas. O que veio à tona a partir de fontes primárias que passaram por uma releitura, possibilitando uma nova visão sobre determinados fenômenos. A partir dessa percepção, a autora enfatiza que há uma necessidade crescente em se estudar a biologia tendo como pano de fundo sua construção histórica, trabalhando a interdisciplinaridade e fazendo "pontes" com necessidades contemporâneas, o que, além de estar facilitando o trabalho pedagógico, também proporciona uma maior compreensão por parte dos alunos. E isso pode ocorrer, pois:

> O ensino de Biologia tem como princípio o estudo da vida, e o mesmo tem se mostrado mutável, pois surgem novas descobertas que modificam as teorias já estabelecidas. Assim os materiais didáticos e as teorias propostas devem ser atualizados, e o saber acadêmico deve ser adaptado à realidade dos estudantes no ambiente escolar (NASCIMENTO, 2013, pág. 11).

Pensando em alternativas e possibilidades para os problemas que estão sendo apontados nos livros didáticos quanto à "adequação" do conhecimento que deveria estar sendo feita pela transposição didática, mas em muito tem ficado só na teoria. E ainda, na mediação como forma de quebrar a hierarquia dos saberes, inserindo no processo de construção do conhecimento o professor como mediador, a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento e o aluno como protagonista de seu aprendizado, ainda, pondera-se com Megid Neto e Fracalanza (2003). Esses autores analisando os livros didáticos e seus problemas, de forma geral, sugerem uma proposta extremamente pertinente a esse trabalho:

> Uma primeira, consiste em investir na produção de livros paradidáticos, com abordagem temática única para cada volume de uma coleção ou série, com melhor qualidade gráfica e maior diversidade de textos/linguagem, de ilustrações e atividades. A abordagem de cada tema poderia focalizar com maior particularidade conhecimentos do campo das Ciências Naturais, porém de forma multidimensional, de modo a articular diversas áreas do conhecimento humano relacionadas ao tema abordado. Tais paradidáticos poderiam se constituir em livros didáticos "modulares", de maneira que o professor pudesse compor seu compêndio escolar ao longo do ano letivo, a partir: da realidade das escolas onde atua; da sua experiência profissional; das vivências e do contexto sociocultural de seus alunos; e das ocorrências do processo ensino-aprendizagem que permitam avaliar os resultados parciais de seu trabalho docente e implementar as mudanças necessárias e adequadas (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003, pág. 155).

Refletindo sobre o apontado por Megid Neto e Fracalanza (2003) e diante dos apontamentos feitos até o momento, no terceiro capítulo desse trabalho, descrever-se-á todo o processo de idealização, construção e avaliação do produto educacional confeccionado, o livro paradidático "Chagas, Malária e Amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (APÊNDICE E). Esse livro paradidático reúne conhecimentos em parasitologia e tem como objeto mediador do conhecimento a História da Ciência. Para tanto, aborda-se a doença de Chagas, a malária e a ancilostomose no contexto histórico da primeira metade do século XX no Brasil.

CAPÍTULO III
UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA E CRÍTICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA ENQUANTO OBJETO MEDIADOR DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE PARASITOLOGIA

3.1 LIVRO-PARADIDÁTICO: ALTERNATIVA OU COMPLEMENTO AO LIVRO DIDÁTICO?

Segundo Munakata (1997), "reza a lenda" que o termo *paradidático* foi usado pela primeira vez no século XX, pelo professor Anderson Fernandes Dias, que na época era diretor e presidente da Editora Ática. Quando esse professor se referiu a "livros paradidáticos" ele fez menção a livros que pudessem fazer uma abordagem diferenciada dos conteúdos a fim de se chamar mais a atenção do leitor-aluno. Nesses não haveria o compromisso de seguir um currículo pré-estabelecido de forma que os autores pudessem não só trabalhar com a interdisciplinaridade, como também, se aproximar mais do cotidiano dos alunos. Isso de forma que esses livros abordassem temas que realmente fossem de interesse, relacionados às disciplinas escolares, mas sem a fragmentação normalmente reconhecida.

> Os livros paradidáticos nasceram das discussões sobre a necessidade de autores brasileiros produzirem para crianças e jovens buscando formar, através deles, o desejo, o gosto e o prazer de ler. As editoras passaram a investir em textos alternativos, com temas e linguagens mais acessíveis, que serviriam para introduzir o aluno no universo da leitura e prepará-lo para obras mais complexas. Surge, assim, uma nova esperança. Não existe apenas livros de leitura chamados básicos ou didáticos. Percebendo que já existe uma literatura brasileira, com caráter nacional e emancipada de modelos estrangeiros, a indústria editorial se expandiu significativamente. Desde a década de 80 até o presente, as editoras têm investido num mercado considerado amplo e promissor. Hoje, os livros paradidáticos estão incorporados ao dia-a-dia da escola (LAGUNA, 2001, pág. 48).

De forma geral, Laguna (2001, pág. 48) explicita que os livros paradidáticos são uma maneira de se enriquecer a vida literária do aluno, pois, com formato e linguagem diferenciados, procuram despertar no aluno o hábito da leitura e suscitar o senso crítico com questões que, até então, estavam à margem da vida escolar. A autora ainda pontua como características dos livros paradidáticos: "preços populares; longa vida editorial; direcionamento a crianças e jovens, além do espaço escolar; temas literários e transversais; linguagem acessível".

Segundo Souza (2013), os livros paradidáticos são apresentados como livros temáticos que têm o objetivo de ensinar de forma diferenciada, geralmente recorrendo ao lúdico. Para Laguna (2001, pág. 49-50), a presença desses na escola representa "um esforço de transformar

o ato de ler e pensar em uma rotina comum a todo cidadão num futuro cada vez mais próximo". Esse instrumento educacional foi realmente conhecido e difundido no Brasil a partir de 1970. Seu surgimento data de 1960, no entanto, sua divulgação e proliferação nas escolas são bem recentes. Por isso, poucos estudos se têm a respeito de sua origem, função e caracterização.

Tentando conceituar os livros paradidáticos, pode-se dizer que eles têm características próprias, não seguem uma série nem uma sequência de conteúdos, e normalmente são consultados como material de pesquisa do professor, ou do próprio aluno. Neles não se tem o compromisso com a disciplinarização ou fragmentação dos livros didáticos, havendo mais liberdade na sua confecção podendo trabalhar, ou proporcionar, a interdisciplinaridade:

> Os livros paradidáticos surgem como uma complementação e não como substituição do livro didático. Proporciona o desenvolvimento de um estudo baseado nos aspectos históricos, sociais e culturais que circulam o tema em estudo, levando tanto o corpo discente como docente a explorar uma realidade muitas vezes desconhecida (SOUZA, 2013, pág. 3).

Trabalhar com livros paradidáticos não é uma tarefa fácil, pois exige tanto de alunos como de professores que saiam de sua zona de conforto, no caso o livro didático, para se aprofundarem em algum tema, de forma que os mesmos se proponham a pesquisa e investigação. Mas podem se tornar uma leitura extremamente prazerosa justamente por sair dessa zona de conforto e proporcionar o diferente, o lúdico, o contexto histórico da temática, dando liberdade a todos no processo para exercitarem seu senso crítico:

> Os textos paradidáticos são utilitários, constituídos de informações objetivas que pretendem transmitir conhecimento e informação. Em geral, abordam assuntos paralelos ligados às matérias do currículo regular, de forma a complementar aos livros didáticos. Por isso, é necessário que desde o processo de formação inicial esses livros possam ser utilizados pelos futuros professores para que posteriormente, quando estes tornarem-se professores, a utilização desses livros seja comum entre os professores (SOUZA, 2013, pág. 12).

Rondow Júnior e Oliveira (2009) afirmam que a flexibilidade de livros paradidáticos quanto a sua construção também flexibiliza a sua utilização por alunos e professores, podendo ser usados como uma ferramenta também de mediação entre professor e aluno e, aluno e objeto de estudo. Se bem formulado, o livro paradidático pode se tornar um bom instrumento para o trabalho do professor, podendo levar ao aluno boas informações, debates e questionamentos inexistentes no livro didático. Ainda, enfatiza-se que além de uma ferramenta física, o livro paradidático se constitui uma ferramenta simbólica, isso por que é feita a adequação da linguagem de forma que se torne acessível ao aluno, com o objetivo principal de tornar o conhecimento mais próximo.

> Pela própria natureza do texto paradidático, o seu autor poderá usufruir de certa liberdade em sua produção, não ficando rigidamente atrelado a propostas curriculares com uma determinada sequência. Os assuntos abordados deverão, é claro ter alguma

> legislação educacional em vigor e os objetivos educacionais relativos às habilidades e competências a serem atingidos pelos alunos são os mesmos em todo país. O autor poderá optar por um texto mais informativo ou mais crítico, carregado de seus pontos de vista; poderá optar por obedecer a uma sequência histórica ou por idas e vindas no âmbito da história e, por fim, terá liberdade na escolha da problemática a ser abordada (RONDOW JÚNIOR e OLIVEIRA, 2013, pág. 9).

Munakata (1997) diz que o apontado acima ocorre, ou seja, os livros paradidáticos não têm que seguir todos os requisitos pedidos aos livros didáticos, pois do ponto de vista dos órgãos que regulamentam esses últimos, os livros paradidáticos não existem. Os paradidáticos são uma criação nacional, mas isso não quer dizer que em outros países não existam textos de teor paradidático, porém não têm essa denominação. A autora ainda, numa tentativa de conceituar os livros paradidáticos, diz que:

> Livros paradidáticos talvez sejam isso: livros que, sem apresentar características próprias dos didáticos (seriação, conteúdo segundo um currículo oficial ou não etc.), são adotados no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, seja como material de consulta do professor, seja como material de pesquisa e de apoio às atividades do educando, *por causa da carência em relação a esses materiais*. Essa carência pode também ser produzida e fomentada pela crítica sistemática, justa ou não, dos livros didáticos (MUNAKATA, 1997, pág. 103).

Munakata (1997) também afirma que o que define o livro paradidático enquanto tal é a sua utilização como material que complementa o livro didático. Isso ocorre quando esse último é visto como insuficiente no processo de ensino aprendizagem, insuficiente quanto ao conteúdo, à metodologia, ou à linguagem, isto é, quando só ele já não basta como ferramenta de auxílio do professor dentro e fora da sala de aula. Os paradidáticos, por sua vez, por não possuírem regras rígidas para a sua construção, podem abordar qualquer área do conhecimento, e sendo assim, seu potencial temático é infinito.

Laguna (2001) aponta que a leitura de materiais paradidáticos tem o objetivo de despertar o prazer pela leitura, por isso a responsabilidade do professor em escolher esses materiais é muito grande, devendo ter claros os porquês de recomendar esse e não aquele autor. Isso se deve à linha de coerência entre os objetivos propostos para a educação do leitor e os objetivos propostos para a indicação da leitura dos livros paradidáticos.

Gonçalves Pinto (2013) também falando das características positivas dos livros paradidáticos, quando esses são levados para casa pelo aluno, diz que esse material suscita a autonomia no educando, uma vez que é ele quem define o ritmo da aprendizagem e ainda inspira confiança, na medida em que o aluno começa a entender conceitos que antes, só com os livros didáticos e com as explicações do professor em sala, ele não entendia. Se bem construído, o paradidático tem o poder de trazer o aluno para dentro do contexto estudado, tornando-o não só mero espectador, mas também, participante ativo no processo ensino-aprendizagem.

Importante observar que esse tipo de material, de fato, não traz nada de muito novo, afinal, todos os conteúdos e temas trabalhados já foram ao menos mencionados pelos livros didáticos. No entanto, aqui há um aprofundamento temático, usando recursos como imagens ou diálogos interativos com o leitor que acabam, por si só, sendo um diferencial à parte que chama atenção e quebra a monotonia do cotidiano escolar. Dessa forma, o aluno tem a oportunidade, através do livro paradidático, de rever conceitos, desconstruí-los e reconstruí-los a partir de uma nova visão, em um contexto mais amplo e de forma lúdica.

É por todos os motivos descritos acima, tendo como objetivo contribuir para a discussão da importância da História da Ciência, como objeto mediador do conhecimento nos conteúdos de Biologia no Ensino Médio, que se optou nessa pesquisa por construir como produto educacional um livro paradidático. Nesse aborda-se conhecimentos de parasitologia aliados ao contexto histórico da primeira metade do século XX no Brasil.

3.2 CONCEITO E CONTEXTO: CONTEÚDO TRABALHADO NO LIVRO PARADIDÁTICO

Com o intuito de que seja dado significado à ciência que o aluno está estudando, tendo a História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento, aborda-se a parasitologia, que é conteúdo da Biologia, e pontua-se três doenças que ainda estão presentes no Brasil com índices altos de infecção: Doença de Chagas, Malária e Ancilostomose. A restrição a essas três doenças se deve ao fato de que no princípio da história da parasitologia no país elas eram responsabilizadas pelo seu atraso social, econômico e cultural se comparado à Europa. Isso principalmente porque elas impossibilitavam uma parcela considerável de trabalhadores infectados a serem mais produtivos. Segundo Kropf (2009), por essas razões, inclusive, elas foram chamadas na primeira metade do século XX de “Trindade Maldita”.

Ao discorrer sobre essas doenças e o contexto em que surgiram no passado, tal conteúdo pode gerar reflexão acerca do presente. Ou seja, sobre os fatores que propiciaram epidemias dessas doenças, no período mencionado, e hoje ainda estão atuantes como proliferadores das mesmas: altos índices de pobreza, condições muito ruins de moradia, alimentação, saneamento, educação, bem como a má distribuição de terras e recursos, entre inúmeros outros.

Todavia, no contexto histórico atual, percebe-se que a sua incidência é por negligencia. Dado que essas doenças já poderiam ter sido erradicadas se tanto o poder público, como a própria população, trabalhassem em prol de sua profilaxia. Mesmo porque essa profilaxia, e até o tratamento dos doentes, além de hoje serem conhecidos, são acessíveis se comparado à

primeira metade do século XX no Brasil. Assim sendo, isso ajuda a perceber que o conteúdo do contexto na transposição didática está inserido no processo diacrônico de mediação.

3.2.1 Doenças Negligenciadas

Quando se fala em Doenças Tropicais refere-se a doenças que incidem principalmente em regiões tropicais, isso por diversos fatores, mas especialmente por causa das condições climáticas que há nessas regiões e que propiciam a sua maior proliferação. Segundo Camargo (2008), a Organização Mundial da Saúde (OMS) coloca como Doenças Tropicais aquelas que ocorrem em regiões quentes e úmidas sendo as mesmas de caráter infeccioso; doenças causadas por protozoários, vermes ou vírus e que chegam até o homem através de um vetor. Ainda segundo esse autor, a OMS identifica como Doenças Tropicais: malária, tuberculose, tripanossomose africana (doença do sono), oncocercose, filariose, esquistossomose, leishmaniose, tripanossomose americana (Doença de Chagas), trepanematose, úlcera de Buruli, tracoma, verminose intestinal, cólera, diarreia infantil, dengue, entre outras.

O termo Doenças Tropicais surgiu entre os médicos no século XIX e ficou corriqueiro à medida que parasitoses eram descobertas em regiões de clima tropical. É considerado um termo polêmico haja vista que há implícita uma associação entre a região tropical e algum "mau" advindo dela para a ocorrência dessas doenças. Nesse trabalho, quanto a isso, concorda-se com Camargo (2008) quando esse pontua que tanto a "fatalidade biogeográfica" quanto o atraso econômico e a negligência nas políticas públicas são a gênese dessas doenças. Por isso propõe-se a troca do termo "Doenças Tropicais" para "Doenças Negligenciadas" percebendo que muitas dessas doenças já estariam extintas caso houvesse interesse e esforço por parte dos governantes e da população como um todo, a fim de sanar o problema.

3.2.2 Uma breve história da parasitologia no Brasil

Segundo Mascarini (2003), dentre todas as doenças que margeiam a pobreza, sem sombra de dúvidas, tem-se que evidenciar as parasitoses. Essas são decorrentes da relação entre dois seres na qual um se alimenta e sobrevive parasitando outro. Normalmente nesse tipo de relação um dos seres, o hospedeiro, acaba sendo prejudicado em função da sobrevida do outro, o parasita. É importante observar que não é prioridade do parasita matar o seu hospedeiro, o que lhe significaria também a sua morte, mas sim construir uma relação em que se prejudique o mínimo possível esse último a fim de que essa relação possa ser duradoura.

O campo de estudo que se propõe estudar a relação descrita acima se chama parasitologia, essa se estabeleceu como uma frente da história natural na segunda metade do século XIX. Mascarini (2003) mostra que as figuras que primeiro apareceram e se destacaram na história desse campo de estudos foram médicos e zoólogos, e essa história, a princípio, teve como palco os laboratórios de universidades.

As mais significativas descobertas se deram na "medicina tropical", isso por causa da criação de hospitais e escolas de medicina em regiões de clima tropical, o que ocorre justamente no século XIX. Quanto a essas descobertas, segundo Mascarini (2003), um dos primeiros relatos foi relacionado aos nematelmintos. Em 1872 Timoty Lewis localizou o agente causador da filariose e, provavelmente em 1878, Manson entendeu o ciclo da filaria.

No Brasil, a história da parasitologia está ligada à criação da Sociedade de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro (1829) e, a Escola Tropicalista Baiana (1866). Mascarini (2003) descreve que a Sociedade de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro tinha um programa que abrangia desde questões relacionadas à higiene pessoal das crianças nas escolas, até o saneamento básico da cidade com o objetivo de modernizá-la segundo o modelo europeu. Já a Escola Tropicalista Baiana, fundada por médicos que se autodenominavam tropicalistas, procurava se desvencilhar do imperativo de superioridade europeu estudando doenças de origem regional com uma postura autônoma quanto ao que já estava posto na Europa, se destacando o estudo de Otto Wucherer sobre a ancilostomose, a filariose e a malária.

Em 1886, ainda segundo Mascarini (2003), Oswaldo Cruz funda uma escola de medicina com foco na saúde pública depois, em 1902, ele toma posse do cargo responsável pela saúde pública no governo de Rodrigues Alves e cria o Instituto de Manguinhos, mandando seus cientistas para a zona rural do país a fim de estudar as doenças que afligiam a população. Em 1906, se leva essa tentativa de modernização ao centro-oeste e é inaugurada a primeira filial do Instituto em Belo Horizonte, dois anos depois esse Instituto é renomeado como Instituto Oswaldo Cruz (IOC).

Em meio a isso tudo, em 1904 explode a Revolta da Vacina no Rio de Janeiro. A capital federal, por uma série de fatores, padecia com a má administração pública e aproveitamento da zona urbana. Mediante a essa situação facilmente era encontrado lixo amontoado por toda parte o que favoreceu verdadeiras epidemias de doenças como febre amarela, peste bubônica e varíola acarretando inúmeras mortes. Houve uma tentativa de modernizar a cidade e torná-la mais bonita segundo o modelo europeu, para tanto o governo mandou alargar as ruas, desapropriar e demolir os cortiços fazendo com que a população mais pobre migrasse para os morros.

A situação se tornou mais tensa quando Oswaldo Cruz, embasado pelo governo federal, decretou a vacinação obrigatória contra a varíola como uma tentativa de imunizar a população. Como essa medida foi tomada sem uma explicação prévia à população, principalmente os mais pobres se rebelaram contra a obrigatoriedade da vacina. O governo, com o auxílio do corpo de bombeiros e da cavalaria, que inclusive aplicavam a medicação, acabou dominando a situação.

Mas o que marca definitivamente o Brasil na história da parasitologia é a descoberta de Carlos Chagas em 1909. Esse pesquisador do IOC identificou de uma só vez o vetor, o agente causador e a doença causada por um "novo parasita", até então desconhecido pela comunidade médica. Essa descoberta fez com que o país fosse reconhecido como uma das referências em estudos da medicina tropical internacionalmente.

Em meados do século XX surgiu no Brasil um movimento chamado higienista, esse tinha como objetivo promover a saúde dos brasileiros em meio a todas as doenças que afligiam a população, para tanto o movimento propunha uma mudança de postura em que fosse privilegiada a higiene tanto pessoal como em sociedade. Os médicos que participavam desse movimento enfatizavam a disciplina como meio de se adquirir a saúde e se chegar ao status de nação moderna. Segundo Kropf (2005 e 2009), dentre todas as doenças que assolavam o país, os médicos do movimento destacaram a doença de Chagas, a malária e a ancilostomose como sendo as doenças que, na época, mais matavam no Brasil.

3.2.3 Anatomia e fisiologia da "Trindade Maldita"

3.2.3.1 Doença de Chagas

A doença de Chagas é causada por um protozoário da espécie *Trypanosoma cruzi*, que é transmitido ao homem através das fezes de triatomíneos infectados. Os triatomíneos são insetos hematófagos conhecidos popularmente como "barbeiros". A forma mais comum de contágio é através da picada desse inseto, quando isso ocorre ele defeca no local, em suas fezes está o protozoário que entra pela pele, vai para a corrente sanguínea e se concentra principalmente nas fibras musculares. Quando o homem infectado é picado por um inseto sem o protozoário, o ciclo se repete. Seus principais sintomas são febre, aumento do fígado, do baço e dos gânglios, e distúrbios cardiovasculares.

Não existe vacina, sendo a única profilaxia se evitar o contato com o vetor e matá-lo. O barbeiro é um inseto de hábitos noturnos, ele normalmente caça à noite e se esconde durante o dia em frestas na madeira, no meio da palha, em buracos de paredes feitas de adobe e taipa, por isso o ideal é evitar móveis e casas feitas desses materiais. Há ainda o uso de inseticidas nas

casas e redondezas dos domicílios. Infelizmente a doença não tem cura, mas se diagnosticada no início ela tem como ser tratada. Quando o diagnóstico é tardio, o que pode acontecer, pois os sintomas muitas vezes demoram a aparecer, ela pode levar à morte.

3.2.3.2 Malária

A malária é causada por quatro espécies de protozoários do gênero *Plasmodium*: *Plasmodium falciparum* (que causa a febre terçã maligna ou terçã falciparum), *Plasmodium vivax* (que causa a febre terçã benigna ou terçã vivax), *Plasmodium ovale* (que causa a febre terçã ovale) e *Plasmodium malariae* (que causa a febre quartã).

Sua transmissão ocorre, normalmente, pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles* infectada, sendo que hoje são conhecidas cerca de vinte espécies desse transmissor. Quando o mosquito infectado pica uma pessoa, o protozoário vai para a corrente sanguínea sendo levado até o fígado afetando as hemácias, então, quando um mosquito saudável entra em contato com essas células através da picada, ele se infecta e o ciclo continua.

Os sintomas dependem da espécie de protozoário contraída, mas normalmente são tardios à contaminação, havendo sempre a presença de febre, dor por todo o corpo e muito mal-estar, podendo trazer complicações como insuficiência renal, anemia, hemorragia, entre outros. Se iniciado no princípio do contágio o tratamento é rápido e se resume no consumo de remédios específicos para a espécie de protozoário contraído, mas se o tratamento demorar a doença pode provocar sequelas e até a morte. Como não há vacina, a profilaxia se dá através do combate ao vetor evitando o contato com o mesmo e destruindo seus locais de reprodução, que sempre são com presença de água, para tanto é indicado saneamento, higiene domiciliar e, em alguns casos, o uso de inseticidas.

3.2.3.3 Ancilostomose

A ancilostomose é causada por duas espécies de vermes nematódeos: *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. O contágio se dá pela ingestão de águas ou alimentos contaminados e através da pele. Dentro do homem, no contágio cutâneo, as larvas vão para a corrente sanguínea, coração, pulmão e continuam migrando até chegarem ao intestino delgado, e aí permanecem até a fase adulta. Quando adultos esses vermes põem seus ovos que são evacuados através das fezes. No meio ambiente, na presença de umidade, os ovos eclodem e as larvas que saem podem voltar a infectar o homem se entrarem em contato com sua pele, ou se ingeridas. Quando ingeridas, as larvas vão direto para o estômago, depois para o intestino e o ciclo continua.

O principal sintoma associado à doença é a anemia, o que deu origem ao seu nome popular, "amarelão", mas outros também podem ser observados como desnutrição, interrupção da menstruação, distúrbios de crescimento, sangue nas fezes, dores abdominais, entre outros. A profilaxia se dá, novamente, se evitando o contato com o verme, para tanto é necessário sempre andar calçado e higiene com tudo o que vai ser ingerido, lavar bem os alimentos e filtrar ou ferver a água. A doença tem cura se tratada com o uso de medicamentos receitados pelo médico, mas pode levar à morte se não tratada.

3.2.4 Chagas, Malária e Amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil

Quanto às três doenças mencionadas (doença de Chagas, malária e ancilostomose), elas tiveram um saldo de mortes exorbitante não só no Brasil, mas pelo mundo todo. Visando o alcance dos objetivos dessa pesquisa, foca-se a "Trindade Maldita" e sua notoriedade no âmbito nacional. A Doença de Chagas, que compõem a "Trindade Maldita", ganha destaque haja vista que a "descoberta" da mesma foi feita no Brasil por um pesquisador brasileiro, o que fez com que as pesquisas desenvolvidas no país fossem reconhecidas internacionalmente na comunidade médica. Isso também evidenciou o IOC como centro de pesquisas dessas moléstias e atraiu a atenção do governo que passou a destinar mais verbas para o estudo, tratamento e profilaxia a fim de modernizar o país. O número de doentes infectados pela Doença de Chagas era tão grande na primeira metade do século XX que, segundo Kropf (2009), foi chamada por muitos de a "Doença do Brasil".

Kropf (2009) e Tauil (1985) citam que Carlos Chagas, no começo do século XX, já trabalhava na pesquisa de doenças no IOC. Em 1905, aproximadamente, ele tentou combater a malária domiciliar com a queima de enxofre, foi o primeiro a tentar algo do tipo, quatro anos depois comunicou sua grande façanha. Ele tinha descoberto uma nova doença identificando seu agente causador em uma criança chamada Berenice em Lassance, em Minas Gerais, cidade que se constituiu ao longo de uma estrada de ferro. Mas o que tornou a descoberta de Chagas única foi o fato dele conseguir, de uma única vez, identificar vetor, patógeno e infecção. O patógeno era um protozoário que se chamou *Trypanosoma cruzi* em homenagem a um de seus mentores, também chefe e idealizador do IOC, Oswaldo Cruz. Interessante pontuar que essa descoberta e outros avanços na área da saúde pública do país se deram enfaticamente depois que Oswaldo Cruz não só criou centros de pesquisa, mas também criou filiais desses no interior do Brasil, numa tentativa de modernizar não só a capital, mas também o interior do país, segundo o modelo europeu.

A doença descoberta por Chagas era causada por um protozoário, *Trypanosoma cruzi*, e transmitida ao ser humano por um inseto hematófago popularmente conhecido como barbeiro, que ganhou esse nome por atacar as partes descobertas do corpo das pessoas durante o sono, principalmente o rosto. Esse vetor era comum na zona rural do país, pois, normalmente, sai para caçar à noite se escondendo durante o dia em frestas na madeira, ou buracos em paredes de adobe, materiais muito utilizados na fabricação de casas e móveis entre a população mais pobre.

Kropf (2009) diz que quando Chagas foi caracterizar os sintomas da doença, recém-descoberta, ele apontou como principais: febre, alterações no fígado, baço e gânglios e um grande edema no pescoço indicando um comprometimento na tireoide. Como em todas as regiões em que ele identificou a doença havia parte das pessoas infectadas que apresentavam essa alteração da tireoide (bócio), aí ele acabou associando a mesma como um sintoma da fase crônica. Também foi verificado que a doença poderia causar problemas cardíacos, motores, na linguagem e cognitivos.

É importante observar como, em um período que se buscava modernizar o país tendo como base o modelo europeu, a "doença do Brasil" surge não só "deformando", mas também incapacitando o trabalhador rural a trabalhar em prol da modernização da nação. Colocado dessa forma, o problema da Doença de Chagas deixa de ser apenas um problema de saúde e passa para o âmbito político e econômico.

Na zona urbana o período politicamente é conturbado. Exemplo disso é que em 1910 a capital federal foi abalada pela Revolta da Chibata na qual marinheiros se manifestaram contra os castigos físicos que eram dados aos infratores. Liderados por um marinheiro chamado João Cândido, eles tomaram e colocaram alguns encouraçados na orla da capital federal ameaçando bombardeá-la caso suas exigências não fossem atendidas. O governo, numa manobra política cedeu às exigências, mas quando os navios foram reapropriados, não cumpriu o acordo, expulsou vários marinheiros da corporação e prendeu seus principais líderes, repercutindo ainda mais a desconfiança e descontentamento por parte da população mais pobre.

Segundo Kropf (2009), tendo em vista todos os problemas desse período, diz que Chagas afirmava que pelo menos os relacionados à saúde poderiam ser resolvidos com a higienização se o Estado se tornasse cientificamente orientado. As propostas de Chagas de higienização, a fim de sanar os problemas de saúde da população, foram bem vistas pela elite agrária da época, uma vez que todos estavam perdendo já que a mão de obra estava doente. A essa altura a tentativa de modernização tinha chegado à zona rural, e com a expansão das ferrovias, os caminhos abertos por esse modo de transporte atraiam a formação de vilarejos sob condições de sobrevivência bem precárias o que disseminava ainda mais a doença.

Interessante observar que a própria tentativa de modernização propiciava a proliferação da doença, uma vez que o surgimento de vilarejos ao longo das ferrovias trazia uma população que vivia na mais plena miséria e não conhecendo meios profiláticos, essas pessoas se tornavam vítimas fáceis do barbeiro, além disso haviam os trabalhadores da construção das estradas de ferro que também acabavam se contaminando. Isso sem contar que, com certeza, depois de prontas essas estradas transportavam muito mais que só pessoas, pois o vetor da doença também era levado no meio das bagagens, utensílios, madeira e tudo mais que era transportado pelas ferrovias de uma cidade a outra.

Falando em ferrovias, nesse mesmo contexto houve a Guerra do Contestado (1912-1916) no sul do Brasil, entre os estados do Paraná e Santa Catarina. Esse movimento foi liderado pelos beatos sertanejos João Maria e José Maria, e ocorreu depois que vários trabalhadores foram trazidos, principalmente do Nordeste, e acabaram desalojados sem ter como voltar para casa após serem usados como mão de obra na construção de uma ferrovia. Essas pessoas queriam o direito de constituir casa no lugar em que estavam e queriam uma indenização pelo trabalho realizado, no entanto, foram vencidos pelo exército brasileiro que chegou a usar armamentos de guerra contra eles.

Kropf (2005 e 2009) menciona que, em 1915, pesquisadores na Argentina liderados por Rudolf Kraus questionaram o bócio como sintoma da Doença de Chagas, pois apesar de terem "papudos" no país nenhum deles apresentava a doença. Chagas os confrontou, mas depois de muitas discussões e de evidencias de que no Brasil havia casos de pessoas infectadas que não apresentavam o "papo", ele passou a evidenciar os distúrbios cardíacos como principal sintoma. Somente em 1935, também na Argentina, o médico Cecílio Romanã identificou como sintoma externo da doença uma inflamação nas pálpebras. Esse sintoma foi chamado de "sinal de Romanã" e foi importante para diagnosticar os doentes.

Carlos Chagas morre em 1934, momento em que tanto as características e a própria dimensão do alcance da doença estão em discussão. Evandro Chagas, seu primogênito, dá continuidade ao trabalho do pai fundando em 1937, dentro do IOC, o Serviço de Estudo das Grandes Endemias (SEGE). A partir desse trabalho, Kropf (2005) salienta que Evandro Chagas consegue criar junto com os governos dos Estados institutos a fim de pesquisar as doenças que castigavam a zona rural, isso com objetivo de propiciar formas de profilaxia a essas doenças.

Também em 1937, houve uma reestruturação do Ministério da Educação e Saúde (MES) que começou a questionar o papel social desenvolvido pelo IOC até aquele momento, tomando para si a responsabilidade da política da saúde pública do Brasil. Com a Segunda Guerra Mundial houve uma verdadeira corrida dos países envolvidos em busca de tratamento e

profilaxia às doenças que castigavam os soldados. Esses países procuravam principalmente o inseticida DDT e a penicilina para se protegerem contra os vetores das doenças. Segundo Kropf (2005), com isso, no Brasil o IOC se voltou principalmente a fabricação de medicamentos para enviar a guerra, ganhando novamente destaque no cenário nacional.

Quanto a Doença de Chagas no Brasil, Kropf (2005) afirma que estudos mostraram que o DDT era ineficaz na luta contra o barbeiro. Somente em 1948 o médico mineiro José Pellegrino junto com o IOC, desenvolveram um inseticida que era capaz de matar esse vetor, e só a partir daí pôde-se organizar campanhas profiláticas com algo que fosse realmente eficaz no combate da doença em regiões em que ela era endêmica, primeiro no Triângulo Mineiro, depois Ribeirão Preto e Goiânia.

Falando um pouco sobre a malária, no final do século XIX, ela estava presente em todo território nacional, tendo ênfase no litoral e na Amazônia. Nesse momento grande parte da população da zona rural do país sofria em intensa miséria e doenças, por isso surgiam movimentos como a Revolta de Canudos (1893-1897) e o Cangaço. Na Revolta de Canudos, uma massa de sertanejos liderada por um beato chamado Antônio Conselheiro, questionava a ordem política e econômica vigente, o que feria o "orgulho e o bolso" dos políticos agrários da época, ocorreu um conflito armado, mas os sertanejos foram vencidos pelas tropas do exército brasileiro. Já no Cangaço, houve a formação de grupos armados no Nordeste que praticavam assaltos e assassinatos, eles tiveram como principal líder Virgulino Ferreira, vulgo "Lampião", e também foram perseguidos e massacrados pelo governo. Esses movimentos propiciaram ainda mais um clima de desconfiança e receio da população mais pobre à política nacional.

No final do século XIX houve a primeira grande epidemia de malária no país propiciada por uma migração de desempregados para a Amazônia em busca da extração de látex, riqueza natural abundante na região. Como muitas dessas pessoas ainda não tinham tido contato com o protozoário causador da malária, aconteceu um contágio massivo e inúmeras mortes. Nesse mesmo período, voltando à questão das ferrovias, o Brasil estava construindo a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré a fim de dar vasão ao látex da Bolívia, Camargo (2003) afirma que isso trouxe diversos trabalhadores para a região, inclusive estrangeiros, o que multiplicou o número de infectados.

Segundo Arcanjo (2004) e Camargo (2003), Oswaldo Cruz esteve pela primeira vez na Amazônia em 1905 enquanto diretor geral da saúde do Brasil e aí pôde ter uma ideia do alcance da malária. Depois, em 1910, tanto Oswaldo Cruz como Carlos Chagas foram chamados à região pela empresa construtora da Madeira-Mamoré para estudar a malária e tentar promover

métodos profiláticos e tratamento aos doentes, nessa ocasião puderam testemunhar a morte de milhares de infectados e diagnosticaram a região como "inóspita".

No âmbito político, em 1922, boa parte da zona urbana e rural do país é estremecida com o Tenentismo, um movimento de jovens oficiais de baixa patente do exército que reivindicavam mudanças na estrutura política. Esse movimento teve eventos dramáticos, foi perseguido e sufocado pelo governo. Destaca-se entre esses eventos a Coluna Prestes que tinha como tática de combate evitar os ataques e confrontos com o governo "marchando" e recrutando pelo interior do país. Esse movimento teve muito mais baixas pelas doenças que assolavam a zona rural do que pelo combate com o governo federal. Nesse contexto a malária seguiu o século XX sendo endêmica em todo o Brasil até o final de 1950, aproximadamente, quando ela se "refugia" na Amazônia.

No entanto, antes disso, Arcanjo (2004), Camargo (2003) e Tauil (1985) enfatizam que ainda houve pelo menos duas grandes epidemias no Brasil. Uma ocorre quando falta borracha para os aliados na guerra e esses veem na Amazônia uma potencial fonte de látex. Como consequência os seringais amazonenses "ressuscitam" enquanto outra massa de trabalhadores morre pelo contágio da malária. A outra grande epidemia ocorreu em 1930 quando navios franceses que faziam a rota França-Dakar-Natal disseminaram no país o vetor da malária na África, até então desconhecido no Brasil, o *Anopheles gambiae*. Esse vetor por possuir características de proliferação abundantes no Brasil, como clima quente e úmido, e precisarem de poças de água para procriar, conseguiram se adaptar facilmente, se espalhou pela região das estradas de ferro e contaminou milhares de pessoas. Em 1938 ocorreu uma explosão de surtos de malária entre regiões, como Ceará e Rio Grande do Norte, que até o momento não tinham tido contato nenhum com a doença e por isso não tinham imunidade.

Arcanjo (2004), Camargo (2003) e Tauil (1985) afirmam que a doença foi tão avassaladora que o então presidente do Brasil, Getúlio Vargas, junto com a Fundação Rockefeller, entidade filantrópica norte americana que auxiliou financeiramente o país no combate à malária e a outras doenças infectocontagiosas, investiram muito tempo, dinheiro e profissionais no combate ao vetor. Foi feita uma campanha profilática massiva até que o mosquito fosse erradicado do Brasil. Em 1941, segundo Arcanjo (2004) e Rocha *et al.* (2006), surgiu o Serviço Nacional de Malária, e em 1942 foi criado, também, em âmbito nacional, o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) que tinha ênfase na Amazônia e na região do Vale do Rio São Francisco, isso além do Serviço Anti-malária de São Paulo.

Com o término da Segunda Guerra Mundial, os inseticidas produzidos para o combate dos vetores na fronte de batalha aliados ao saneamento foram utilizados em larga escala e houve

uma redução considerável no número de doentes. Arcanjo (2004), Camargo (2003) e Tauil *et al.* (1985) enfatizam que o sucesso da campanha não se estendeu à Amazônia por uma série de problemas peculiares àquela região: se o mosquito *Anopheles darlingi* é silvestre, como borrifar DDT em toda a floresta? E os danos ambientais que o DDT causa? Como proteger uma população que tem como arma contra o calor, o hábito de usar pouca roupa e ter frestas propositais em suas casas para ventilação? Como fazer saneamento em toda a floresta? Isso tudo sem contar que, obviamente, a floresta apresenta as condições ambientais ideais para a proliferação do vetor e há grande dificuldade de acesso a determinadas regiões para uma tentativa de controle da doença.

Camargo (2003) pondera que o que resta então é tratar os doentes, os remédios são distribuídos pelo governo e o tratamento é eficaz, além de limitar o avanço da doença. Mas, recentemente, se descobriu que em certas regiões da Amazônia há pessoas que são imunes aos sintomas, apesar de estarem infectadas, provavelmente, essas pessoas ficaram expostas à doença desde crianças. Essas pessoas passam despercebidas pelos agentes de saúde, ficam sem tratamento, e quando as mesmas migram, elas podem ser as causadoras de surtos em outros locais, o que explica os eventuais infectados em todo o Brasil.

Sobre a ancilostomose é importante ressaltar que *a priori* foi pensado que a contaminação se dava apenas por meio da ingestão de alimentos e água contaminada até que, no final do século XIX, um acidente de laboratório aumentou as formas de contágio conhecidas. Rey (2001) descreve que um pesquisador chamado Looss, trabalhando na cidade do Cairo, derramou acidentalmente um líquido com larvas de ancilóstomo sobre sua mão. A partir disso ele observou que, pouco tempo depois, sua pele ficou irritada com um edema no local e com um exame de fezes pode ver que havia sido contaminado, constatando assim que a contaminação da doença também poderia ser cutânea.

No Brasil há casos de ancilostomose desde 1637, sendo os africanos escravizados os primeiros diagnosticados. A doença, por ser causada principalmente pela falta de saneamento, má destinação das fezes, maus hábitos de higiene e o "hábito" de andar descalço, tornou-se quase que corriqueira tanto na zona rural quanto nos centros urbanos ao longo da primeira metade do século XX.

Pessoas com "amarelão", nome popular da doença, eram outro empecilho para a modernização do país já que as mesmas eram anêmicas, fracas e sempre indispostas para o trabalho. No Brasil, a doença foi combatida nesse período com o auxílio da Fundação Rockefeller. Segundo Faria (1995), essa fundação vai ter êxito no país, dentre outros motivos, por causa do projeto do governo de modernizar o Brasil segundo o modelo europeu, o que

incluía uma atenção especial à saúde e ao combate das doenças (malária e ancilostomose, entre outras) que não só incapacitavam o brasileiro para o trabalho, mas também o estereotipavam na visão internacional.

Faria (1995) descreve que a Fundação Rockefeller começou o seu trabalho no Brasil em meados de 1916 no Rio de Janeiro, então capital federal, e depois o estendeu por vários Estados. O acordo era de que cada Estado arcasse com 25% dos custos para a implantação do projeto da Fundação e ela arcaria com o restante, a partir daí seriam enviados para o local médicos, equipamentos, medicamentos e seriam montados postos de pesquisa, tratamento e profilaxia contra a ancilostomose e malária (entre outras).

No ano seguinte, as atividades da Rockefeller se estenderam para o Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo e receberam apoio de pesquisadores já consagrados no estudo dessas doenças infectocontagiosas tanto nacional quanto internacionalmente, como Carlos Chagas, por exemplo. Importante salientar que, infelizmente, por causa da exigência da participação de 25% com os custos do trabalho, boa parte dos Estados brasileiros mais pobres, por não possuírem esses recursos, ficaram muito tempo ainda sem essa estrutura. Mais tarde, com a ajuda do governo federal, o trabalho pôde se estender para os Estados mais carentes.

A Fundação mostrou especial preocupação com a população rural contaminada por todas as doenças mencionadas nesse trabalho, com ênfase à ancilostomose. Faria (1995) ainda pontua que dentre os fatores que propiciavam as doenças no meio rural, a fundação evidenciou a falta de saneamento e educação. Por isso houve um intenso trabalho não só em prol do saneamento, mas também por uma educação sanitária.

Refletindo sobre os fatores que propiciaram epidemias dessas doenças, no período mencionado, e hoje ainda estão atuantes como proliferadores das mesmas, temos: extrema pobreza, péssimas condições de moradia, má alimentação, falta de saneamento, falta de educação, má distribuição de terras e recursos, entre inúmeros outros. Mas, no contexto histórico atual, percebe-se que a sua incidência é por negligencia. Pensando nos sujeitos históricos atuais que vivem outra realidade, se comparados aos sujeitos do século XX, essa negligencia é decorrente da má administração pública, mas também dos maus hábitos da população que não só falha na hora de menosprezar seu voto quando se deixa alienar pela situação política vigente, mas também quando não pratica atitudes simples que atualmente são consideradas de responsabilidade de todos como, por exemplo, a higienização de suas casas e quintais, imputando ao poder público uma tarefa que é sua.

3.3 METODOLOGIA

Este trabalho tem por base uma pesquisa qualitativa, a qual segundo Lüdke e André (1986), propõe um contato direto e longo do pesquisador com o seu objeto de estudo. Pensando que esse objeto de estudo é influenciado pelo seu contexto, para entendê-lo é necessário observar e analisar o meio em que está inserido, para valorizar o processo em detrimento do fim evidenciando a visão do sujeito participante. A partir disso, é possível fazer uma análise dos dados descritos ou acontecimentos narrados tendo como base a interação do pesquisador e o contexto do objeto de estudo. O foco principal é procurar entender a situação do ponto de vista dos personagens envolvidos e depois, com um exercício de reflexão, pontuar uma interpretação e representação própria do fenômeno estudado. Em suma, a pesquisa qualitativa:

> Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação... O desenvolvimento de um estudo de pesquisa qualitativa supõe um corte temporal-espacial de determinado fenômeno por parte do pesquisador. Esse corte define o campo e a dimensão em que o trabalho desenvolver-se-á, isto é, o território a ser mapeado (NEVES, 1996, p. 01).

Quanto aos procedimentos, segundo Gil (2008), a pesquisa se inicia por base bibliográfica, que faz o levantamento de referências teóricas já publicadas tanto por meio eletrônico como impresso. E compõe uma pesquisa-ação, pois tanto o pesquisador quanto os participantes promoveram uma ação conjunta a fim de amenizar um problema que aflige uma situação real. Ou seja, trabalho conjunto dos alunos e professores pesquisados avaliando o livro paradidático para auxiliar a pesquisadora na construção de uma ferramenta que promova uma maior aproximação do aluno com conhecimentos de parasitologia, tendo como objeto mediador do conhecimento a História da Ciência.

3.3.1 Produto educacional e sujeitos da pesquisa

Com base no referido acima e tendo como proposta a construção e avaliação de um protótipo de livro paradidático que traz conhecimentos de história e biologia, numa tentativa de maior compreensão do conteúdo de parasitologia, tem-se como campo de estudo a possível interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas. Por isso realizou-se a avaliação da possibilidade e eficácia dessa "relação interdisciplinar" com professores dessas duas áreas de estudo que atuam no Ensino Médio e com alunos, também do Ensino Médio, que são o público-alvo do produto educacional confeccionado.

No processo da pesquisa foi então elaborado um protótipo de livro paradidático tendo como tema “Chagas, Malária e Amarelão: Doenças Negligenciadas que ainda matam no Brasil”. O objetivo é apontá-lo como ferramenta capaz de inserir a História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento no ensino de biologia, dando ênfase aos conhecimentos de parasitologia.

O próprio conteúdo de parasitologia foi escolhido como particularidade, haja vista que a autora deste trabalho fez o curso técnico em parasitologia clínica com muitas horas de prática em laboratório, esses fatos confluíram para dar densidade ao sujeito pesquisador. Além disso, enquanto docente, trouxe para a pesquisa qualitativa a constatação que é dado pouco espaço para esse conteúdo no Ensino Médio – apesar da parasitologia ser parte integrante do currículo – e porque é possível fazer uma relação com a matriz de referência das disciplinas trabalhadas (história e biologia).

A escolha do livro paradidático como produto educacional se deveu a liberdade do conceito, pois sendo o livro um paradidático não há limites curriculares, disciplinares nem regras rígidas de formatação a serem seguidas, assim a interdisciplinaridade e o lúdico ficam facilmente aplicáveis. Também foi observada a questão imagética que em um livro paradidático pode ser trabalhada não só com o objetivo de informação, mas também para conversar com o leitor a fim de chamar a sua atenção para o que está escrito e suscitar seu senso crítico. E ainda foi pensado que, sendo publicado, na rede pública e privada de ensino, por mais distante que possa estar a escola, esse material pode ser disponibilizado para as bibliotecas escolares servindo como apoio didático para alunos e professores.

Quanto aos sujeitos da pesquisa para aplicação e avaliação do produto educacional, houve a necessidade de se pensar em um “nivelamento” de conteúdo. Por isso, levou-se em consideração que nas escolas privadas, na disciplina de biologia, o conteúdo “Organização e diversidade dos seres vivos” (em que há o estudo da parasitologia) é estudado desde a 1ª série do Ensino Médio e, na disciplina de história, o conteúdo de “História do Brasil Contemporâneo” também. Já na rede pública esses conteúdos são estudados a partir da 2ª série. Os alunos pesquisados então foram, na rede privada, da 1ª a 3ª série do Ensino Médio e, na rede pública, a 2ª e 3ª série do Ensino Médio. Já os professores pesquisados ministram aulas para todo o Ensino Médio, tendo contato com os conteúdos e alunos especificados tanto na rede privada quanto na rede pública de ensino.

3.3.2 Construção do livro paradidático

Sobre a construção do livro paradidático, quanto às imagens, trabalhou-se com caricaturas computadorizadas de personagens históricos que tiveram relevância na época estudada "como um meio de trazer para dentro da sala de aula linguagens renovadas que circulam na cotidianidade das populações" (BELMIRO, 2000, pág. 12). Outro motivo para essa escolha foi a dificuldade em obter os direitos de imagem e autorais de todas as fotografias e pinturas que se queria utilizar. A essas imagens aliaram-se fragmentos biográficos com informações sobre a vida particular dos personagens que podem de alguma forma, ter influenciado as conquistas desses indivíduos. Abaixo estão alguns exemplos:

Você sabia que Carlos Ribeiro Justino Chagas (1879-1934) era filho de cafeicultor e perdeu seu pai aos 4 anos de idade? Ele começou a faculdade de medicina com 18 anos e dedicou sua vida ao estudo e combate de doenças ditas "tropicais". Avançou em suas pesquisas quando descobriu o agente causador da doença que leva o seu nome, a "Doença de Chagas", e ajudou no controle de diversas epidemias no Brasil.

FIGURA 1: Carlos Chagas
(Adaptado de: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/carlos-chagas/ - Acesso: 15/01/2015)
Caricatura produzida pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

Você sabia que Oswaldo Cruz (1872-1917), médico e filho de médico, estudou em casa com a mãe e com 5 anos já sabia ler e escrever? Ainda na adolescência começou a se preparar para o curso de medicina em um externato. Já mais velho casou e teve 6 filhos. Se especializou em Paris e quando voltou para o Brasil participou de pesquisas para o combate da peste bubônica, febre amarela e varíola, doenças que tanto castigavam o país.

FIGURA 2: Oswaldo Cruz
(Adaptado de: http://escola.britannica.com.br /assembly/ 177521/ Retrato-do-cientista-e-medico-sanitarista-brasileiro-Oswaldo-Cruz - Acesso: 15/01/2015)
Caricatura produzida pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

Foram produzidos ainda "avatares" com balões de diálogo com o leitor. Esses tinham o objetivo tanto de familiarizar e aproximar o aluno do conteúdo estudado, como de "quebrar" a

formalidade do texto. Esses “avatares”, a princípio, eram bem caracterizados para representarem os diversos estereótipos encontrados nas salas de aula:

FIGURA 3: Avatares produzidos pela autora para o Livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”

Belmiro (2000, pág. 13) fazendo uma interpretação do trabalho de Maffesoli (1995) sobre o uso das imagens, enfatizou que “entendem-se os diferentes usos das imagens na vida social como recorrência ao cotidiano, onde os objetos são reconhecidos imediatamente pelo engendramento de uma sociabilidade integradora que ressignifica o mundo”. Atentando a isso, e procurando facilitar a compreensão do contágio das doenças, foram inseridas imagens adaptadas de:

- Alguns sintomas:

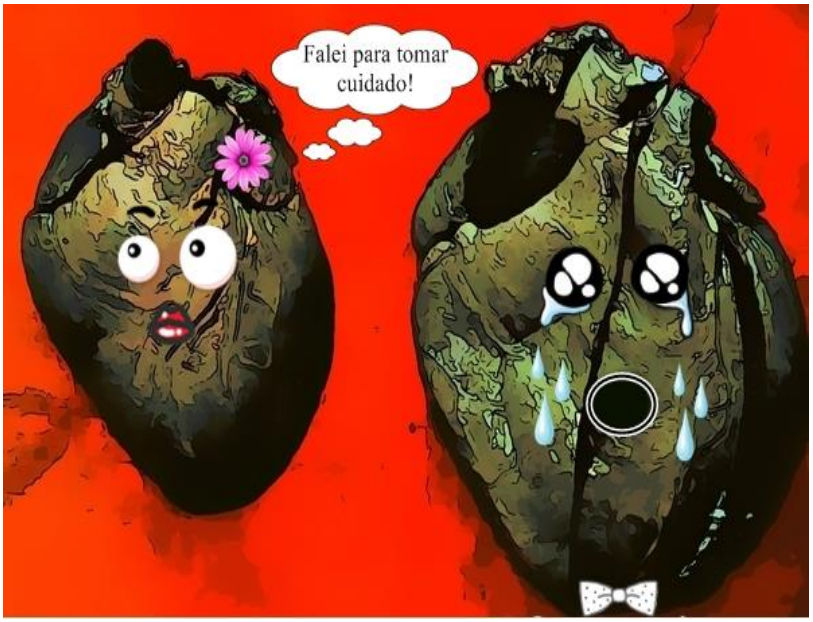


FIGURA 4: Diferença do tamanho de um coração saudável e um coração deformado pela doença de Chagas
(Adaptado de: http://mccorreia.com/enfermidades/doencadechagas.htm - Acesso: 01/02/2015)
Imagem adaptada pela autora para o Livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”

- Agentes causadores:

FIGURA 5: Na sequência da esquerda para a direita: *Triatoma brasiliensis* (Adaptado de: http://www.ioc.fiocruz.br/ce/index_ arquivos/Page761.htm - Acesso: 15/01/2015); Mosquito *Anopheles* (Adaptado de: http://veja.abril.com.br/ noticia/ Ciencia/mosquito-transmissor-Da-malaria-sente-melhor-o-odor-De-humanos-a-noite – Acesso:15/01/2015); *Ancylostoma duodenale* (Adaptado de: http://www.sobiologia.com.br/ conteudos/Reinos2/Ancilostomiase.php – Acesso: 02/01/2016)
Imagens adaptadas pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

- Ciclos de vida:

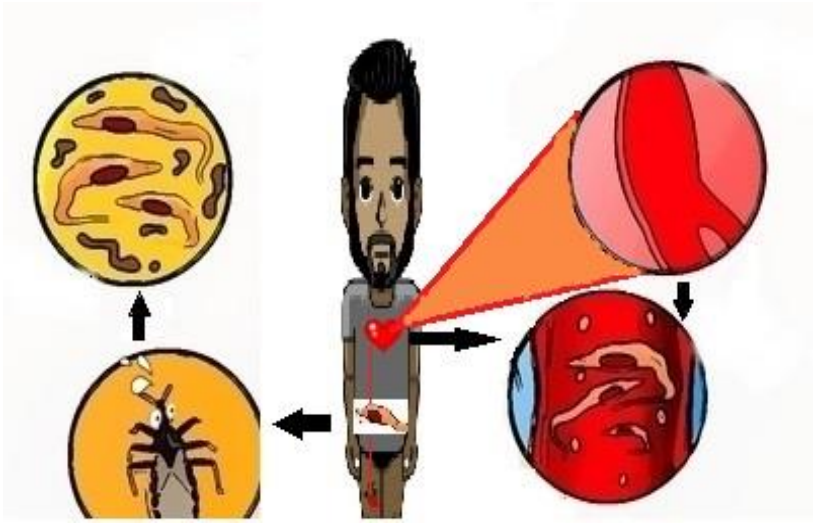


FIGURA 6: Ciclo da Doença de Chagas
(Adaptado de: http://iaci.com.br/doen% E7 a% 20de%20chagas %20cicl o.htm – Acesso: 01/02/2015)
Imagem adaptada pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

- Lâminas com os agentes causadores visualizados em microscópio:

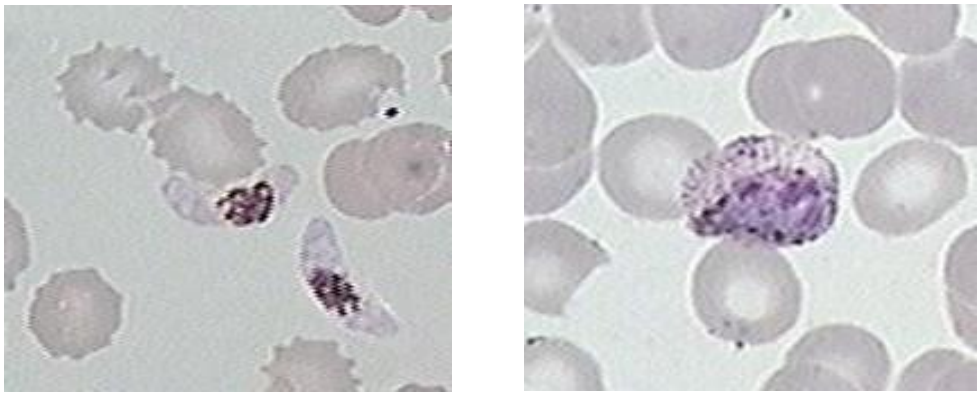


FIGURA 7: Na sequência da esquerda para a direita: Gametócitos de *Plasmodium falciparum* e Gametócitos de *Plasmodium vivax*
Fonte: Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS (Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Protozoa/ Plasmodium.htm – Acesso: 15/01/2015)
Lâminas presentes no Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

Também foram feitas caixas de diálogo explicando:

- Conceitos pertinentes ao assunto:

Hoje nós sabemos que o bócio é o aumento da glândula tireoide. Dentre as principais causas estão: a carência de iodo na alimentação, distúrbios na produção dos hormônios da tireoide, tumores, infecções e o uso de certos medicamentos. O tratamento se dá com o uso de medicamentos e cirurgia.

FIGURA 8: Caixa de diálogo feita pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

- Revisando e contando curiosidades sobre o conteúdo:

Você sabia que o protozoário identificado por Chagas foi a princípio observado em um gato doméstico e depois em uma criança de dois anos, chamada Berenice, que apresentava estado febril a vários dias? Essa criança foi o primeiro caso de paciente com Doença de Chagas registrado oficialmente!

FIGURA 9: Caixa de diálogo feita pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

- Com questões dissertativas reflexivas:

Agora, vamos pensar juntos: Por que algumas doenças são reconhecidas como "tropicais"? A Europa e a Ásia, por não serem continentes tropicais, não possuem essas doenças?

Uma pegadinha para você: Toda doença tropical é uma doença negligenciada? E toda doença negligenciada é uma doença tropical?

FIGURA 10: Caixas de diálogo feitas pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

Evidenciando as atividades, com o intuito de revisar o conteúdo abordado, ao final de cada secção relacionada às doenças se propôs, a princípio, apenas exercícios de caça-palavras:

PERGUNTAS:

1) Qual o nome popular dos insetos que transmitem o protozoário causador da Doença de Chagas?

2) Qual a região do corpo mais atacada pelos insetos que transmitem o protozoário causador da Doença de Chagas?

3) Quem foi o estudioso que "descobriu" a Doença de Chagas?

4) Em qual cidade do Brasil foi identificada pela primeira vez a Doença de Chagas?

5) Como era chamado popularmente o sintoma que foi erroneamente relacionado a Doença de Chagas?

6) Qual órgão afetado pela Doença de Chagas, impossibilita o doente ao trabalho, pois o esforço pode levar a morte do infectado?

7) Um médico chamado Cecílio Romanã, identificou como sintoma da Doença de Chagas uma inflamação em qual parte do rosto?

8) Em qual cidade se fez a primeira campanha contra a Doença de Chagas com uso de inseticida nas moradias?

9) Qual remédio era utilizado no tratamento de pessoas infectadas com a Doença de Chagas?

10) Qual o nome do filho de Carlos Chagas que continuou suas pesquisas após a sua morte e fundou o SEGE?

11) Qual o presidente da república que criou o MES, avançando no combate das doenças que afligiam os brasileiros?

12) Por ser uma das doenças que mais matavam no Brasil, como os pesquisadores chamavam a Doença de Chagas?

Ü	G	U	À	Í	G	Ü	I	N	H	Ú	É	Ú	O
R	E	Õ	C	T	L	Ç	U	I	Ó	Í	F	É	Q
K	K	L	O	Ú	Ú	R	O	S	T	O	É	Õ	N
A	Ó	A	R	W	Á	G	A	Â	N	T	C	Ü	É
N	R	S	A	L	N	E	D	Ê	J	O	A	G	V
T	Â	S	Ç	H	Ò	T	O	B	Ú	O	R	É	Z
I	J	A	Ã	J	À	Ú	E	A	T	Ç	L	Ô	A
B	T	N	O	O	Ú	L	N	R	Õ	Q	O	Ô	D
I	Ü	C	P	E	R	I	Ç	B	À	A	S	V	Í
Ó	Ô	E	P	U	D	O	A	E	Z	Ê	C	C	Ã
T	S	C	N	Q	Â	V	D	I	W	Â	H	Á	M
I	B	É	À	Z	O	A	O	R	O	B	A	Ó	W
C	Ô	E	P	Â	V	R	B	O	Ô	X	G	S	F
O	S	V	Á	À	À	G	R	Ô	O	Z	A	Â	A
S	J	A	L	Í	Í	A	A	Á	U	Ô	S	À	Q
Ò	R	N	P	J	Ò	S	S	Á	B	M	N	Q	M
O	G	D	E	U	W	Ó	I	F	E	K	Â	Õ	H
Q	Ã	R	B	R	À	I	L	Ê	R	E	Ô	X	Ú
O	Á	O	R	Õ	Q	X	Ò	Ú	A	P	G	W	P
B	H	C	A	Ê	Ê	F	Q	B	B	A	B	T	À
X	Ú	H	S	Ê	Ó	K	M	Í	A	P	J	M	J
Q	Â	A	É	Ê	G	P	Ú	H	Â	O	J	J	Í
Y	À	G	S	Ú	C	R	Í	B	V	Ü	À	Q	X
Â	J	A	C	N	F	S	F	Ã	E	M	P	K	À
I	Ç	S	É	É	I	Z	O	Â	B	V	D	B	Ã

FIGURA 11: Caça-palavras produzido pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

Quanto ao texto, esse foi oriundo de uma pesquisa bibliográfica, sendo elaborado a partir de literatura pré-existente. Teve-se, portanto, como base livros e artigos que discutem o assunto abordado. No decorrer do livro paradidático foram apontadas algumas situações em que o

acaso, erro ou acidente, acabaram contribuindo para o avanço da ciência. Isso com o intuito de humanizá-la e mostrar ao leitor que ela não ocorre através de um processo linear. Por exemplo:

FIGURA 12: Avatar produzido pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil".

E, por fim, durante todo o texto, o leitor é chamado a arcar com parte da responsabilidade de ainda se ter incidência dessas doenças no país. Sendo também desafiado a mudar essa situação:

> Você consegue ver aqui a importância de cuidados considerados básicos com a alimentação, como lavar bem todo alimento que for ser consumido cru, filtrar ou ferver a água que vai ser ingerida ou usada na cozinha? E quanto aos nossos excrementos que devem ter uma destinação própria, pois se não há esgoto tem que haver o uso de fossas que devem ser feitas por pessoas que entendam do assunto! E andar calçado então!? Como é importante evitar andar descalço! **Você tem essa consciência? Tem esses bons hábitos?**

FIGURA 13: Caixa de diálogo feita pela autora para o Livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil"

3.3.3 Avaliação do livro paradidático

O que se propôs *a priori* para avaliação do livro paradidático foi um curso de extensão com oficinas para professores tanto da área de História como de Biologia, que lecionem no Ensino Médio. O curso chegou a ser preparado e divulgado, no entanto, infelizmente não houve

quórum para que fosse realizado. Essa avaliação do produto educacional foi então repensada e ampliada também a alunos do Ensino Médio, por isso, ela acabou sendo feita de forma voluntária.

Através de escolhas pessoais, por já ter tido contato anterior, inclusive, com uma relação profissional, foi procurada uma escola da rede privada e outra da rede pública de Goiás. Essas escolas foram escolhidas, como já apontado, por causa dessa relação prévia estabelecida, o que facilitou e propiciou a intervenção na rotina escolar através do projeto que seria realizado. No primeiro contato, foi solicitado às autoridades responsáveis que se pudesse explicar a proposta da pesquisa aos alunos do Ensino Médio, eles então foram convidados a participar lendo o livro-paradidático e fazendo sua avaliação. Quanto aos professores de história e biologia, de escolas das redes pública e privada de Goiás, esses também foram convidados de forma voluntária.

A avaliação feita pelos alunos ocorreu nas escolas. A escola da rede privada se localiza em um bairro do centro urbano de Goiânia, é de porte médio, atende todo o ensino básico funcionando nos turnos matutino e vespertino, mas tem apenas 03 salas de Ensino Médio, sendo uma sala de cada série, e atende a classe média a média/alta. Nessa escola foi explicado aos alunos de todo o Ensino Médio o projeto, e, depois, eles foram convidados para vir no contra turno fazer a leitura e avaliação do protótipo. Houve 20 alunos voluntários. Eles ficaram uma tarde, cerca de 4 horas, participando da pesquisa, e houve alguns que na semana seguinte trouxeram desenhos como sugestões para possíveis substituições de imagens do livro, isso além das sugestões apontadas nos questionários.

A escola da rede pública pesquisada se localiza em um bairro de periferia em Aparecida de Goiânia, é bem pequena apresentando ao todo apenas 07 salas de aula, atende também a todo o ensino básico, sendo sua clientela da classe média/baixa a baixa. O turno matutino possui 05 salas voltadas para o Ensino Médio, sendo duas 1ª séries, duas 2ª séries e uma 3ª série. Foram convidados a participar da pesquisa os alunos das 2ª e 3ª séries. Depois de conversar com a direção, a pesquisa foi incluída em um projeto interno de leitura da escola. Foi explicada a pesquisa aos alunos e no dia do projeto de leitura, foi disponibilizada uma sala para atender aos alunos que se voluntariaram a participar. Houve 33 alunos voluntários. Eles ficaram uma manhã, o correspondente a 4 horas lendo e avaliando o protótipo.

Quanto aos professores, esses foram contatados a partir de relações pessoais. Foram convidados a participar os amigos, e os amigos dos amigos, através das mídias (e-mail, telefone, WhatsApp e facebook) e pessoalmente. Tiveram acesso ao livro paradidático e aos questionários 22 professores entre historiadores e biólogos que lecionam no Ensino Médio em

instituições públicas e privadas em Goiânia e Aparecida de Goiânia, porém desses conseguiu-se a avaliação de 21, sendo 10 biólogos e 11 historiadores.

3.3.3.1 Questionários aplicados a alunos e professores para avaliação do livro paradidático

Pensando na avaliação do livro paradidático, a preocupação se voltou em como coletar esses dados. Demo (2005, pág. 113) diz que em uma avaliação qualitativa "é preciso motivar o sujeito a pesquisar, a elaborar com mão própria, a argumentar e contra argumentar, a procurar conhecimento com autonomia e reconstruí-lo, a ler criticamente de modo sistemático". Por isso, a proposta foi que tanto alunos como professores avaliassem a possibilidade da interdisciplinaridade entre as disciplinas de história e biologia, mensurando a eficácia do livro paradidático como ferramenta no processo ensino-aprendizagem, dando sugestões a fim de contribuir para seu aprimoramento.

Procurando formas de verificar o alcance e a eficácia do trabalho, utilizou-se o questionário que, segundo Chaer *et al* (2011) constitui um número de questões elaboradas a fim de se obter dados para um projeto ou uma pesquisa. Esse autor ainda enfatiza que se bem elaborado, o questionário servirá para coletar informações sobre o que se tem como realidade no momento estudado, dando uma visão do objeto de estudo e do meio que o cerca. Foram então aplicados 02 questionários semiestruturados sendo esses compostos por questões fechadas e abertas: um histórico-social a fim de conhecer um pouco o sujeito pesquisado (APÊNDICE A e C) e o outro para avaliar o produto educacional (APÊNDICE B e D).

Preferiu-se mesclar questões abertas e fechadas, pois se consegue enxergar possibilidades vantajosas em ambas. Segundo Chagas (2000) as questões fechadas propiciam agilidade e facilidade no ato de responder não desanimando o sujeito pesquisado ante a um questionário com muitas questões, o que é interessante em boa parte do questionário socioeconômico e no questionário de avaliação do livro paradidático. Quanto às questões abertas, Chagas (2000) enfatiza que essas tendem a deixar o sujeito pesquisado mais à vontade diante de determinados temas; apresentam uma cobertura temática maior podendo o pesquisado levantar pontos e discussões não pensados pelo pesquisador, mas relevantes para a pesquisa, além de influenciar menos as respostas. E, para a análise dessas questões abertas, optou-se pela Análise do Discurso (AD) por essa ser capaz de favorecer o entendimento do contexto e das ideologias do sujeito pesquisado, o que implicará na compreensão de o porquê do resultado das avaliações do produto educacional.

Esses questionários foram divididos por temas, e cada tema teve uma quantidade de questões relacionadas. O questionário histórico-social respondido pelos professores

(APÂNDICE A) teve como temas: sobre você; sobre a licenciatura; sobre a situação profissional; sobre o material didático adotado pela (s) escola (s) em que você trabalha; e sobre a prática em sala de aula. O respondido pelos alunos (APÊNDICE B) teve como temas: sobre você; sobre sua escola; sobre a disciplina de história; sobre o material didático de história (livros ou apostilas); sobre a disciplina de biologia; sobre o material didático de biologia (livros ou apostilas).

O questionário para avaliação do livro paradidático respondido pelos professores (APÊNDICE C) e o respondido pelos alunos (APÊNDICE D) tinham os mesmos temas: sobre as imagens; sobre os fragmentos biográficos; sobre as caixas de diálogo e conversas com o leitor; sobre o texto; sobre as atividades dissertativas e objetivas; sobre o livro paradidático como um todo; e sobre a interdisciplinaridade trabalhada no livro paradidático. No entanto, eles se diferenciaram um pouco quanto às questões feitas no último tema (sobre a interdisciplinaridade trabalhada no livro paradidático).

No primeiro questionário tanto professores como alunos puderam descrever a sua experiência em sala de aula enquanto docentes ou discentes, o meio social e econômico que cercam sua prática e rotina em sala de aula, e identificar seus maiores problemas para transpor didaticamente os conteúdos aos alunos, ou aprender os conteúdos explicados pelos professores e lidos nos livros didáticos. Isso porque, além do meio influenciar a aprendizagem, saber o contexto desses indivíduos e o que eles pensam, ajuda a entender melhor as opiniões expressas nas suas respostas e a interpretar os dados coletados. No segundo questionário, esse para avaliar o protótipo do livro paradidático, tanto alunos como professores puderam expressar suas opiniões, mensurar sua eficácia como ferramenta no processo ensino-aprendizagem, e dar sugestões a fim de contribuir para seu aprimoramento.

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Questionário histórico-social

O primeiro questionário aplicado, que foi um questionário histórico-social, objetivou entender um pouco o sujeito pesquisado, possibilitou traçar um "perfil" dos professores e alunos que participaram da avaliação do protótipo do livro paradidático. Como mencionado, participaram da pesquisa 21 professores, sendo 11 historiadores e 10 biólogos, e 53 alunos que cursavam o ensino médio naquele momento, entre escolas públicas e privadas.

3.4.1.1 Questionário histórico-social aos professores

Os professores variaram entre 20 e 55 anos, moram em Goiânia e Aparecida de Goiânia, atuando também nessas cidades. Enquanto os alunos, no ensino básico, 71% deles vieram da rede pública e 57% saíram do ensino médio direto para a academia, sendo que alguns tiveram um intervalo bem maior entre um nível e outro de ensino (cerca de 20 anos). Alguns cursaram universidades públicas, mas a maior parte, 57%, cursou universidade privada, sendo essas localizadas também em Goiânia e Aparecida de Goiânia.

Cerca de 71% desses professores ministram mais de 30 horas/aula por semana, trabalhando em 01 a 07 escolas diferentes. Eles trabalham no ensino médio e, pelo menos metade, também no ensino fundamental. Atuam na rede pública e privada de Goiânia e Aparecida de Goiânia, sendo concursados, com carteira assinada ou no regime de contrato temporário. Quanto ao meio socioeconômico em que trabalham, descreveram entre classe alta nos centros urbanos a classe baixa em periferias.

A respeito do livro didático que foi adotado nas escolas em que trabalham, as respostas se diferenciaram por área de atuação: os biólogos o classificaram de ótimo a regular e os historiadores de bom a péssimo, mas chegam a um consenso de bom para 47% nas duas áreas. Os biólogos salientaram que os livros adotados são, em sua maioria, escolhidos por eles, apresentam imagens coerentes com o conteúdo estudado, bons exercícios, textos de divulgação científica, curiosidades e sugestões de site para visitação. No entanto, também apontaram que esse material é incompleto, dado ao currículo que tem que ser aplicado, não é adaptado às exigências do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), simplificam demais determinados conteúdos e dá pouca ênfase à História da Ciência.

Os historiadores também mencionaram que os livros são escolhas deles e têm uma ampla abordagem de discussão de estereótipos dando margem para bons debates. No entanto, apontam a falta de profundidade teórica e novas abordagens metodológicas textuais, por isso dizem que esse material, por si só, não estimula o senso crítico. Também reclamam da simplificação de determinados conteúdos e que não há uma contextualização com a realidade dos alunos.

Na sua prática enquanto professores, pensando nas dificuldades encontradas para chamar a atenção de seus alunos em sala, os biólogos apontaram o excesso de conteúdo no currículo, a deficiência dos materiais didáticos, salas lotadas, a falta de contextualização do conteúdo do currículo com a realidade dos alunos. Pontuaram ainda a falta de laboratórios para aulas práticas, falta de material paradidático, falta de tecnologia dentro das escolas, falta de compromisso pelos alunos, falta de apoio familiar à escola, indisciplina, violência entre os

alunos, uma base ruim no ensino primário, falta de perspectiva para o futuro. Já os historiadores salientaram a concorrência que se estabeleceu entre o professor e a tecnologia, a banalização da figura do professor em sala, a distância entre o conteúdo e o cotidiano dos alunos, além dos pontos explicitados pelos biólogos.

Pensando no que esses professores aprenderam na academia e no que enfrentam no cotidiano das salas, eles mencionaram que, no geral, só é possível colocar em prática pouca coisa, e isso em longo prazo. Enfatizaram ainda que a realidade das escolas está distante da academia, e que as escolas não oferecem recursos nem estrutura para aplicar a teoria que aprenderam. Muitos afirmaram que chegando à sala de aula tiveram que "adequar" a teoria à prática a partir do contexto que encontraram nas escolas.

Quando perguntados sobre a interdisciplinaridade, as respostas foram variadas. Os biólogos afirmaram que é uma prática que dá certo, pois nela o aluno aprende de forma "diferente" e a mesma auxilia no processo de interpretação do mundo que não é fragmentado em disciplinas, mas exige maior preparo do professor. Os historiadores a pontuaram como uma forma de tornar a aula mais atraente, pois ajuda a contextualizar o aluno no que está sendo estudado, além de tornar a própria escola mais coesa tirando tanto o aluno como o professor da rotina. Chamou a atenção um historiador que fez referência à interdisciplinaridade como "uma ilusão", ele também afirmou que essa é uma prática que não é conhecida por grande parte dos professores.

Por fim, quando perguntados sobre a possível aproximação das disciplinas de história e biologia, todos puderam vislumbrar essa possibilidade dizendo que as disciplinas se complementam. Afirmaram ainda que através dessa aproximação os alunos podem perceber que os conhecimentos científicos são construídos ao longo do tempo, podendo ser influenciados pelo contexto histórico.

3.4.1.2 Questionário histórico-social aos alunos

Os alunos pesquisados têm entre 15 e 20 anos, estando 49% com 16 anos, eles não apresentam grande distorção idade-série. Residem em Goiânia ou Aparecida de Goiânia, estudando também nessas cidades. Cursam, no momento da pesquisa, o ensino médio, sendo os alunos de escola pública da 2ª e 3ª séries e, os de escola privada da 1ª a 3ª séries, isso por causa da compatibilidade dos conteúdos para não haver, pelo menos teoricamente, desigualdade entre os currículos. Apesar de 20 dos 53 alunos pesquisados estarem cursando o ensino médio em escola privada, a maioria, 66%, cursou o ensino fundamental em escola pública e suas respostas

para os questionários, surpreendentemente, não se distanciaram, até quando perguntados sobre as instituições em que estudam no momento.

Quando perguntados sobre as escolas em que estudam, independentemente de ser pública ou privada, 69% responderam que gostam da instituição, porém deixaram claro que quanto aos professores suas opiniões são divergentes. Apontaram que em suas escolas existem bons e maus professores, mostraram gostar dos funcionários que cuidam da limpeza e que têm diferenças com os funcionários administrativos. Gostam da relação amigável e do bom humor de determinados professores e quando esses desenvolvem projetos que os tirem da rotina da sala de aula, sentem-se agraciados. Reclamaram do material didático, da rotatividade de professores de determinadas disciplinas e da falta de estrutura das instituições como preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

A respeito dos seus professores, mais especificadamente, demonstraram valorizar muito os profissionais formados na área de atuação, elogiaram as atividades avaliativas por serem bem elaboradas e a comunicação que é estabelecida. Gostam de ter certa "intimidade" com os professores o que torna as aulas menos monótonas, mas também pontuaram que essa "intimidade" tem que ser limitada a assuntos de âmbito escolar e que deve ficar dentro da sala. Citaram que alguns são impacientes, não gostando de repetir explicações, alguns não têm experiência para lidar com alunos de ensino médio, que faltam aulas práticas, e muitos usam uma linguagem "científica demais" durante as explicações o que compromete o aprendizado. Houve alunos que mencionaram ainda que determinados professores parecem não gostar da profissão o que reflete no seu trabalho em sala de aula.

Quando perguntados sobre a disciplina de história, 88% disseram gostar dessa disciplina e sublinharam não ter dificuldades com ela. Os que se posicionaram afirmando não gostar da disciplina justificaram dizendo que o estudo do passado não contribui em nada com o presente ou o futuro, que é apenas uma matéria decorativa, por isso é cansativa. Para que as aulas de história passassem a ser mais interessantes, os alunos deram como sugestão o uso de filmes, documentários, slides, passeios, o uso de uma linguagem mais coloquial durante as explicações, a aproximação do conteúdo com o cotidiano deles e avaliações mais interativas. Falando do material didático de história adotado por suas escolas, a avaliação foi de ótimo a péssimo, sendo o consenso da maioria, 37%, bom. Justificaram que os livros adotados são incompletos, com textos muito resumidos, atividades repetitivas e que há um desinteresse por parte do professor em utilizá-lo, apesar dos alunos o acharem necessário.

A respeito da disciplina de biologia, 67% responderam positivamente dizendo gostar, embora reconhecendo suas dificuldades. Acham também alguns conteúdos complexos como,

por exemplo, a parte de genética. Não gostam do uso incessante de termos científicos, pois não os entendem, por isso dizem que acabam só decorando o necessário para serem aprovados. Afirmaram que deveriam ter mais aulas práticas fora da sala de aula, que o conteúdo deveria ser mais relacionado com o cotidiano deles, que os professores deveriam usar filmes, documentários e slides para ilustrar melhor os conteúdos, que os livros deveriam ter uma linguagem mais acessível, que as avaliações deveriam ser mais atrativas e dinâmicas. Sobre o material didático, sua avaliação também foi de ótimo a péssimo, sendo que a maioria, 30%, o classificou como regular, afirmando que os professores quase não fazem uso do livro, o que para eles é um prejuízo. Eles argumentam que esse material representa uma fonte de estudo em casa, mas que é incompleto, com exercícios mal elaborados.

Eles foram também perguntados quanto à possibilidade de aproximação entre as disciplinas de biologia e história e, surpreendentemente, 71% responderam que conseguem ver essa aproximação, principalmente no conteúdo de evolução. Justificaram dizendo que a biologia também tem sua história e que já viram diversas doenças serem citadas nos livros de história, no entanto, afirmaram que nem os livros nem os professores promovem essa aproximação. Os alunos que disseram não perceber essa relação entre biologia e história, alegaram enxergar essas disciplinas como muito distintas, estudando coisas diferentes.

3.4.2 Questionário para avaliação do livro paradidático

O segundo questionário aplicado foi para a avaliação do livro paradidático, por isso, nesse momento, foram especificados cada elemento que compõe o livro e pedidas sugestões para melhorar o material, além de opiniões sobre a interdisciplinaridade trabalhada. Os sujeitos pesquisados foram os mesmos que responderam o primeiro questionário, sendo que esse segundo foi respondido depois da leitura e análise do protótipo.

3.4.2.1 Questionário para avaliação do livro paradidático aos professores

De forma geral, quanto às imagens, os professores as acharam pertinente à temática trabalhada, com tamanho, número e formato adequados para alunos do ensino médio, colocadas em locais estratégicos a fim de chamar a atenção dos alunos. No entanto, afirmaram que, enquanto profissionais de área poderiam tirar, acrescentar ou até melhorar alguma imagem. Pontuaram que os “avatares” estavam muito estáticos e variados, apontando que seria melhor terem mais movimento e serem mais informais. E pediram para colocar legendas ou quadros explicativos nos ciclos de vida e numerar as suas etapas para facilitar a compreensão.

Sobre os fragmentos biográficos, enquanto que os biólogos os acharam pertinentes da forma como apresentados, os historiadores solicitaram que se aprofundasse mais o contexto apresentado. Quanto às caixas de diálogo e conversas com o leitor os professores concordaram que estava bom o que constava no livro.

Sobre o texto apresentado, as informações históricas foram consideradas pertinentes às informações biológicas e vice-versa. O conteúdo abordado também foi considerado pertinente aos alunos do ensino médio, tal qual a linguagem utilizada. Consideraram que o texto foi elaborado de forma a despertar o senso crítico por parte do leitor, e alguns mencionaram informações que poderiam ser acrescentadas. Pediram que fosse criado um glossário que pudesse trazer a explicação de algumas palavras não tão comuns ao cotidiano dos alunos. Indagaram sobre o quanto seria bom o uso de mapas e que fossem apresentados os números atuais do contágio das doenças no Brasil. Os historiadores deram a sugestão de que fossem incluídos documentos primários, ou pelo menos imagens desses, para que os alunos pudessem visualizar melhor o período estudado, e afirmaram que o texto poderia ter um teor teórico mais intenso, mais aprofundado. Mas, no geral, todos afirmaram que o texto estava bom.

Quanto às atividades objetivas e dissertativas propostas no livro, também houve o consenso de que a pertinência, a linguagem, os lugares em que foram apresentadas, o despertar do senso crítico no leitor estavam adequados. Mas pelo menos metade dos professores disseram poder modificar ou acrescentar algo, sendo que os historiadores pediram mais questões dissertativas e os biólogos mais questões objetivas. Deram como sugestão que nessas atividades fosse feita uma relação com a literatura, de forma que a interdisciplinaridade também se estendesse a essa disciplina. Pediram para que fossem propostos trabalhos de pesquisa, e atividades em que os alunos pudessem desenhar os ciclos de vida.

Sobre o livro como um todo, foi unanime que o conteúdo abordado no livro tem aspecto interdisciplinar, que os conteúdos de biologia e história foram bem abordados, que se disponibilizado eles trabalhariam com esse material em suas aulas, e que eles gostariam que houvesse mais materiais como esse abordando outros conteúdos. É importante ainda salientar que em cada um dos pontos especificados, os professores deram sugestões de mudanças que achavam pertinentes, e cada sugestão dada foi minunciosamente analisada para a conclusão do livro paradidático, e então publicação.

Quando perguntados sobre a teoria que aprenderam na academia sobre a interdisciplinaridade e sua prática em sala, os professores salientaram sua importância e necessidade por causa das exigências do ENEM. Mas também mencionaram dificuldades como a falta de incentivo nas escolas e a indisponibilidade de muitos profissionais; afirmaram ser

necessária uma maior qualificação dos professores para tanto e, da forma como o ensino se encontra hoje, um historiador disse que falar em interdisciplinaridade é “uma ilusão”.

Os professores gostaram da História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento no ensino de parasitologia. Enfatizaram que dessa forma foi possível desconstruir a ideia positivista de ciência e cientista, afirmaram também que o conteúdo abordado assim ajuda os próprios professores a terem uma visão mais ampla do conhecimento, criando condições para o aluno entender o contexto histórico das descobertas científicas. No entanto, apontaram que um material como esse é dispendioso quanto ao tempo em sala de aula.

Quanto à questão de se usar um livro paradidático como material didático para se trabalhar a interdisciplinaridade, eles disseram ser uma boa ferramenta, podendo ampliar os conhecimentos de alunos e até de professores em determinados aspectos. Também sublinharam que esse material pode trazer informações que o livro didático não traz já que ele não tem a obrigatoriedade de seguir o currículo, dando maior liberdade para o professor e autonomia para o aluno fora da escola.

Por fim, foi pedido aos professores para darem uma nota de 0 a 10 para o trabalho justificando sua resposta. As notas dadas foram as seguintes:

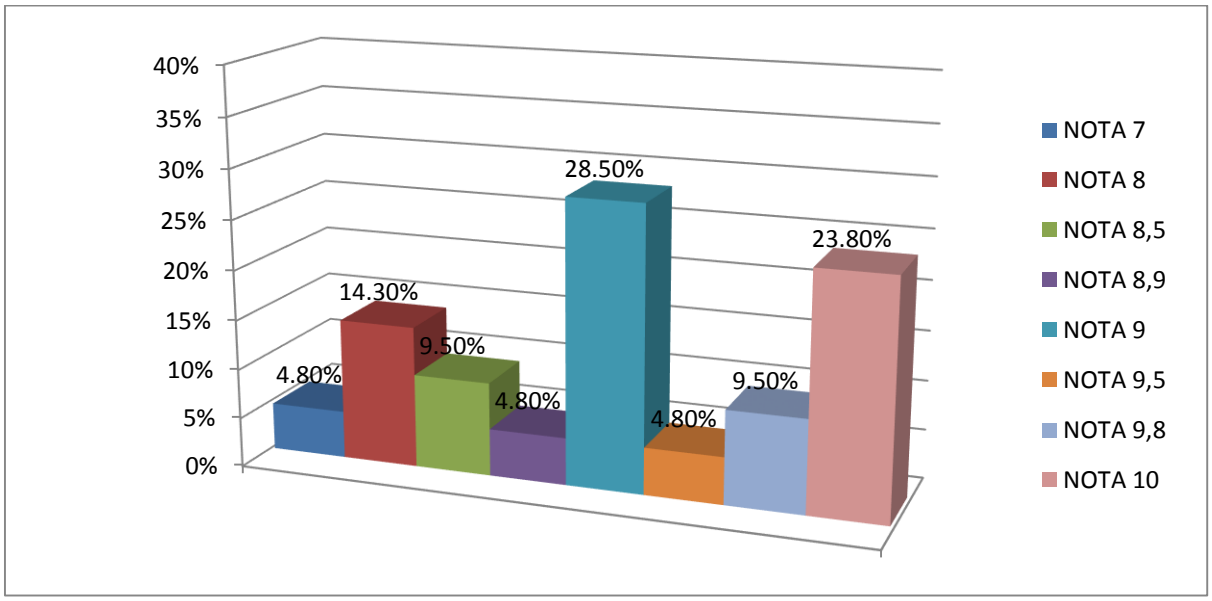


FIGURA 14: Gráfico com percentual de notas dos professores dadas ao protótipo do livro paradidático, 2015.

As notas dos biólogos variaram de 8,5 a 10, justificaram que o trabalho mostrou criatividade, precisando melhorar as imagens e acrescentar mais “biologia” ao mesmo. Já as notas dos historiadores variaram de 7 a 10, segundo eles é um bom trabalho interdisciplinar podendo não só contribuir com um melhor entendimento da parasitologia pelos alunos, mas também “abrir as portas” para mais projetos interdisciplinares na escola. Porém, os

historiadores apontaram ser necessário aprimorar a estética das imagens e de mais “história” para ser mais denso.

3.4.2.2 Questionário para avaliação do livro paradidático aos alunos

De maneira geral, os alunos consideraram as imagens pertinentes, com tamanho, formato e em número adequado, posicionadas em lugares estratégicos no texto. Mas, pelo menos 50% disse que fariam modificações, sugeriram uma diversidade enorme de outras imagens que poderiam ser utilizadas e até apresentaram desenhos para possíveis substituições, como exemplificado abaixo:

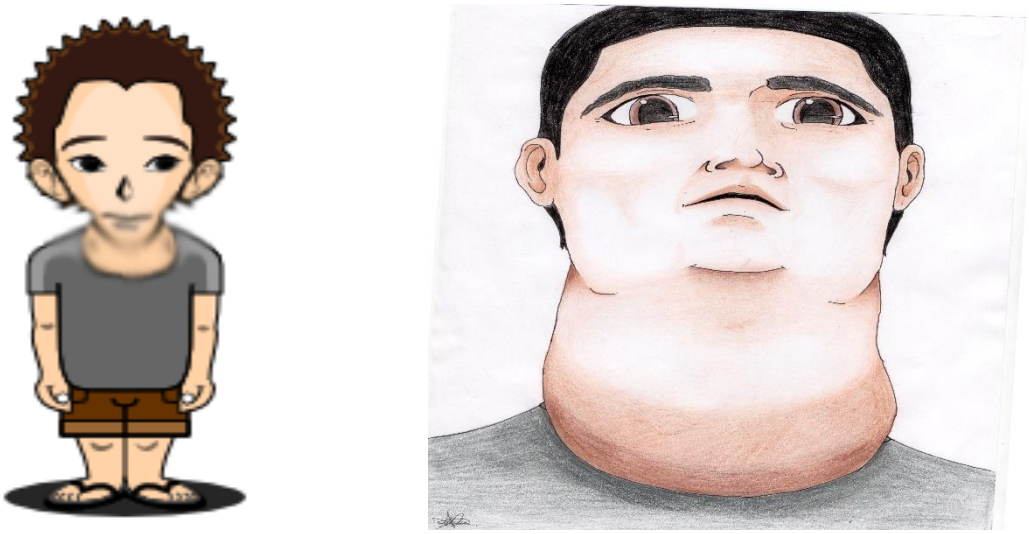


FIGURA 15: Representação de ser humano com bócio
1ª imagem: Original do protótipo; 2ª imagem: Autoria de Júlio Cézar Dias Afonso

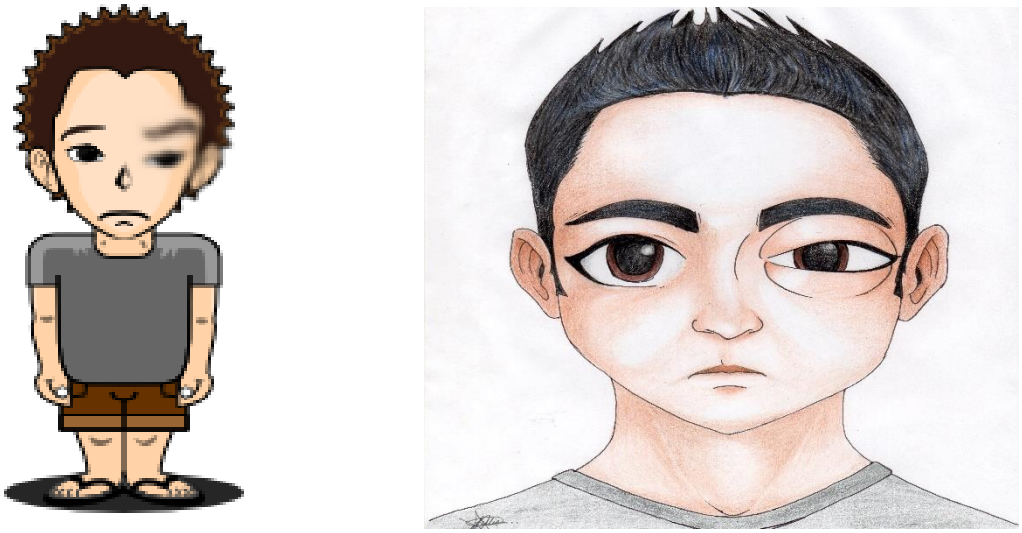


FIGURA 16: Representação de ser humano com o Sinal de Romanã
1ª imagem: Original do protótipo; 2ª imagem: Autoria de Júlio Cézar Dias Afonso

Sobre os fragmentos biográficos, as caixas de diálogo e as conversas com o leitor, os alunos as acharam adequadas ao tema trabalhado, com tamanho e formato bons, também colocados em locais estratégicos no texto para chamar a atenção do leitor. Pontuaram que a linguagem usada é pertinente despertando senso crítico e, pelo bom trabalho apresentado, não sugeriram grandes modificações.

A respeito do texto, consideraram as informações históricas pertinentes às informações biológicas e vice-versa. Avaliaram o conteúdo abordado e a linguagem como adequados ao seu grau de ensino, que o texto os faz refletir sobre determinados assuntos despertando o senso crítico e gostaram da forma como as informações foram abordadas. Deram como sugestão que fossem acrescentados mapas para que pudessem localizar melhor as regiões em que as doenças têm maior ocorrência. Alguns alunos salientaram que viram muita biologia e pouca história no texto.

Quanto às atividades, eles gostaram da linguagem e dos locais em que elas apareceram no texto, porém pediram mais questões, mais pesquisa e para propor experimentos. Gostaram dos caça-palavras e disseram que, apesar desse tipo de exercício ser "antigo", são bons e os entretém, lamentando pelos livros didáticos não trazerem mais exercícios assim. Importante pontuar que não foi pedido aos alunos para fazerem os caça-palavras, todavia, depois de fazerem a análise do protótipo e entregarem os questionários, foi observado que 70% fizeram o exercício, sendo que alguns se gabaram de conseguirem responder boa parte sem ter que voltar ao texto.

Quando perguntados sobre o livro como um todo, os alunos consideraram um trabalho interdisciplinar, que os conteúdos de biologia e história foram bem abordados, mostraram querer que seus professores utilizassem recursos como esse. Alguns inclusive queriam ficar com o material, perguntando como poderiam comprá-lo, e adiantaram que deveriam ter mais materiais assim abordando outros conteúdos. Novamente, é importante ainda apontar que em cada um dos pontos especificados, os alunos também deram sugestões de mudanças que acharam pertinentes, e a cada sugestão dada foi minunciosamente analisada para a conclusão do livro paradidático, e então publicação.

Quando perguntados sobre o que acharam da História da Ciência enquanto objeto mediador do conhecimento no ensino de parasitologia, os alunos descreveram a experiência como "chamativa e interessante". Afirmaram que foi uma forma de sair do tradicionalismo das aulas fragmentadas por disciplinas, que a biologia ficou mais atrativa "misturada" à história, que puderam visualizar pontos de encontro entre as duas disciplinas e sugestionaram que

fossem feitos outros livros paradidáticos abordando outras doenças com essa mesma metodologia.

Por último, foi pedido também aos alunos para darem uma nota de 0 a 10 para o trabalho justificando sua resposta. As notas dadas foram as seguintes:

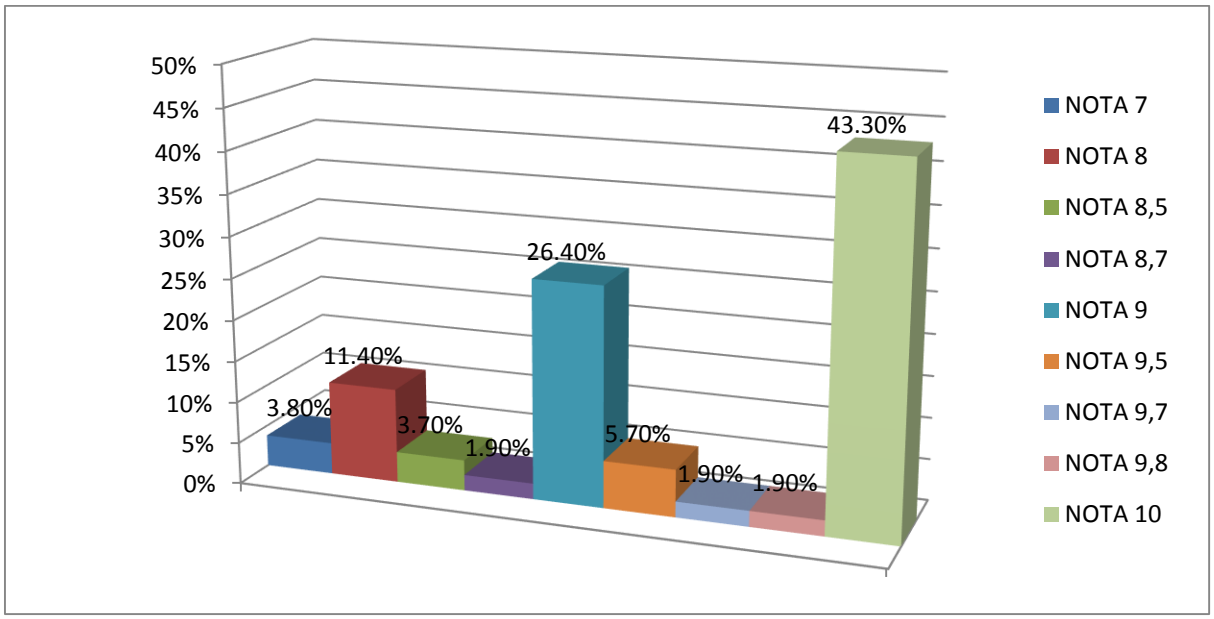


FIGURA 17: Gráfico com percentual de notas dos alunos dadas ao protótipo do livro paradidático, 2015.

As notas dos alunos também variaram de 7 a 10. Eles justificaram dizendo que é um ótimo material, que tem uma boa interação com o leitor, que tem uma "linguagem jovem" e por isso é de fácil entendimento se apresentando de forma "simples e direta". Contudo, reclamaram das imagens pedindo para que elas tivessem mais movimento, das atividades pedindo para que fossem mais variadas com mais trabalhos em grupo e pesquisas.

3.5 DISCUSSÃO

A recepção do material foi singular, os alunos, tanto da rede privada quanto da rede pública, elogiaram o livro paradidático e se sentiram valorizados, ou empoderados, ao participarem do processo de avaliação do material, isso ao ponto de proporem mudanças e trazerem sugestões, principalmente no que tange às imagens. Quanto aos professores, não foi fácil encontrar docentes que se dispusessem voluntariamente a fazer a avaliação. Salienta-se ainda que os historiadores foram mais abertos a ideia de interdisciplinaridade com a biologia do que os biólogos com a história. No entanto, de uma forma geral, depois de ler o trabalho, os professores mostraram interesse e puderam vislumbrar a possibilidade de interdisciplinaridade. Alguns, inclusive, disseram já tentar fazer isso em sala, mas reclamaram por não terem

materiais didáticos com essa proposta, principalmente por agora essa ser uma exigência do ENEM. Todos também pontuaram mudanças e fizeram sugestões a fim de melhorar o produto educacional.

3.5.1 Mudanças no livro paradidático após a avaliação feita por alunos e professores do Ensino Médio

Diante das sugestões dos sujeitos pesquisados foram feitas alterações no protótipo do livro paradidático que posteriormente foi enviado à gráfica da Universidade Estadual de Goiás para nova avaliação, e então, publicação. As mudanças no material foram as seguintes:

- Quanto aos "avatares": Tanto alunos como professores acharam os "avatares", apresentados no protótipo, muito estáticos, e disseram que alguns ficaram muito formais. Por isso, os "avatares" foram substituídos por fotos cartoonizadas, o que permitiu imagens mais jovens, com maior movimento e mais próximas da realidade dos alunos a que esse material é destinado:

FIGURA 18: À esquerda avatar do protótipo, e à direita foto cartoonizada pela autora na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

FIGURA 19: À esquerda avatar do protótipo, e à direita foto cartoonizada pela autora na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Mapas: Foi sugerido tanto por alunos como por professores que fossem acrescentados mapas ao texto do livro paradidático a fim de haver maior interação do leitor e com o contexto histórico abordado. E, também, foi pedido que fossem apresentados os números de contágio das doenças em território nacional. Para tanto, fez-se adaptações em mapas do Brasil e do mundo buscando atender a essa solicitação:

FIGURA 20: Mapa do Brasil com localização das revoltas do final do século XIX e começo do século XX. Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia. (Adaptado de: http://atlasescolar.ibge.gov. br/ images/atlas / mapas brasil/ brasil politico. pdf) Acesso: 15/05/2016
Mapa 2 (adaptado pela autora) presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

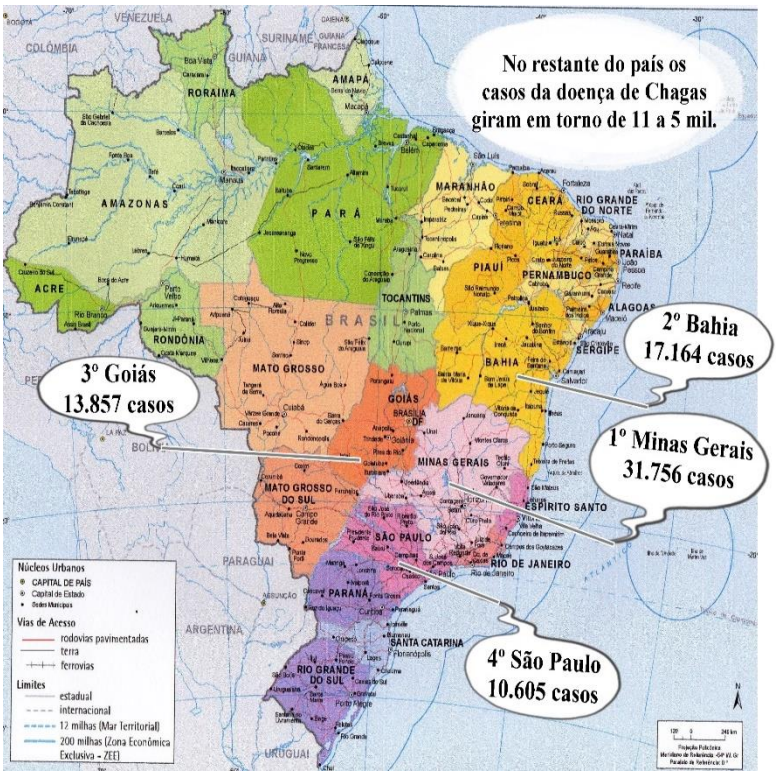


FIGURA 21: Mapa da doença de Chagas no Brasil em 2013.
Fonte: Dados do Ministério da Saúde (DATASUS/Sistema de Informação e Atenção Básica – Cadastramento Familiar)
(Adaptado de: http://atlasescolar .ibge. gov. br/ images/atlas / mapas_ brasil/ brasil politico. pdf Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia) Acesso: 15/05/2016
Mapa 3 (adaptado pela autora) presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Ciclos de vida: Outro ponto sugerido foi que se melhorasse a visualização dos ciclos de vida para a sua compreensão. Pensando nisso, foram enumeradas as etapas nos desenhos dos ciclos e também nas suas explicações sistematizadas:

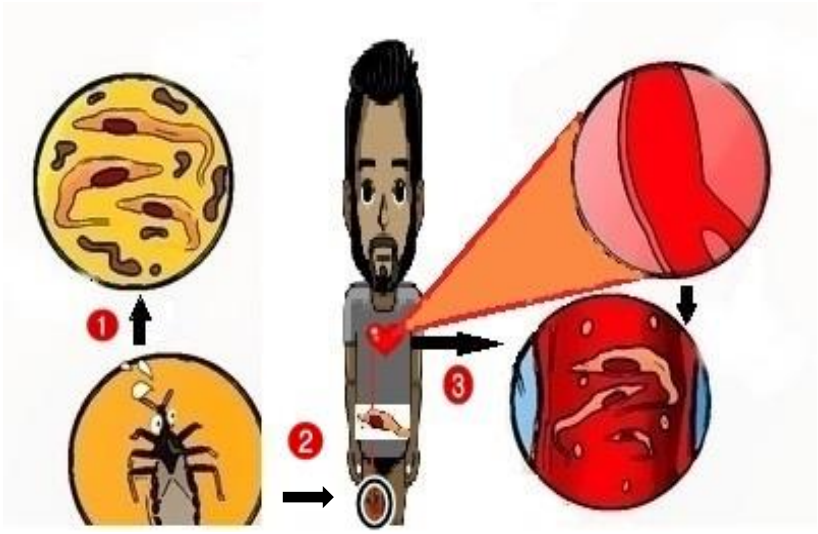


FIGURA 22: Ciclo da Doença de Chagas
(Adaptado de: http://iaci. com. br/doen% E7a%20de%20chagas %20ciclo.htm – Acesso: 01/02/2015)
Imagem adaptada pela autora presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

Vamos entender melhor: 1 - No ciclo da Doença de Chagas o barbeiro infectado com o *Trypanosoma cruzi* tem esse protozoário se reproduzindo em seu intestino. **2** - Quando o barbeiro infectado pica uma pessoa ele deposita as fezes junto com o parasita na sua pele (local indicado no desenho com um círculo), que se infecta quando coça o local. **3** - O *Trypanosoma* entra nas células da pele e depois na circulação sanguínea se concentrando principalmente nas fibras musculares e em maior quantidade no músculo cardíaco. Quando esse indivíduo é picado novamente e outro barbeiro se contamina o ciclo se repete.

FIGURA 23: Sistematização da explicação do ciclo da Doença de Chagas com enumeração de etapas. Feito pela autora, presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Lâminas: Nas lâminas foi pedido que se evidenciasse os protozoários ou vermes. Por isso, foram colocadas setas indicando os agentes causadores das doenças:

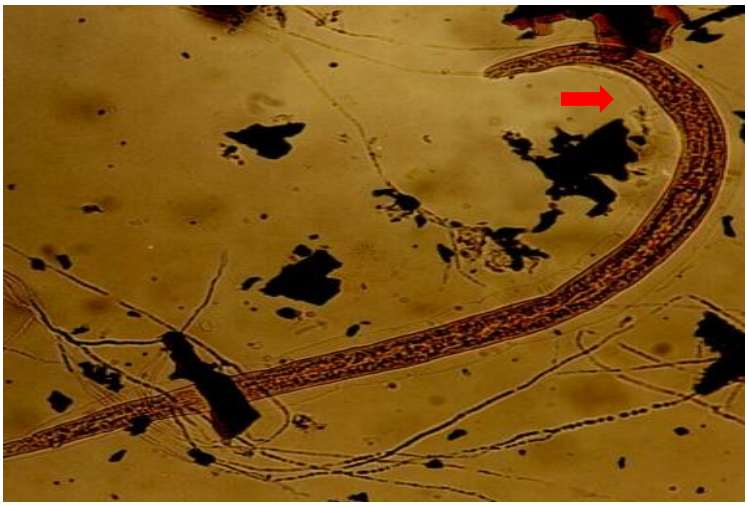


FIGURA 24: Ancilostomídeo - larva filarióide
Fonte: Setor de Parasitologia/ Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Animalia/Ancylostoma%20duodenale.htm – Acesso:15/01/2015)
Lâmina adaptada pela autora presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Documentos Primários: Os professores de história enfatizaram a importância de se colocar documentos primários no livro paradidático. Isso tanto para os alunos começarem a ter acesso a esse tipo de documento, como para que eles pudessem se aclimatar ao contexto estudado. Pensando nisso, foram pesquisados panfletos e medidas de profilaxia, notícias e anúncios de jornais da época estudada, e colocados fragmentos e mais imagens tanto no texto como em proposições de questões dissertativas:

Aqui, descobriu-se a doença de Chagas.

E esta, a primeira doente.

FIGURA 25: Berenice morreu com 82 anos de insuficiência cardíaca em Junho de 1981. Jornal da Tarde, 7 de Maio de 1979.
(Disponível em: http://www.submarino.net/cchagas/artigos/art1.htm Acesso: 13/01/2016)
Imagem presente na versão final do texto do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

FIGURA 26: "...e quando o papai e mamãe não estão debruçados sôbre o bercinho do bebê, quem o defende? Detefon!"
(Disponível em: http://www. anosdourados. blog. br/2012_01 _01_archive. html Acesso: 10/01/2016)
Imagem presente na versão final de proposição de questão dissertativa do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

FIGURA 27: Privada para uso rural produzida pela Fundação Rockefeller e custeada pela Fundação Oswaldo Cruz, 1913.
(Disponível em: http://arch.coc.fiocruz.br / index.php/privada-para-uso-rural Acesso: 13/01/2016)
Imagem presente na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Glossário: Os professores de ambas as disciplinas (história e biologia) acharam pertinente que fosse acrescentado um glossário com palavras que não pertencem ao cotidiano dos alunos. Foram então procurados 10 alunos que participaram da avaliação do protótipo do livro paradidático (5 da escola da rede particular e 5 da escola da rede pública) e foi pedido a eles que novamente lessem o material e circulassem as palavras que não sabiam o significado ou

que tivessem alguma dúvida. Depois, foi acrescentado ao final de cada secção, antes das atividades, um glossário com as palavras circuladas por esses alunos e seus respectivos significados.

- Interdisciplinaridade com a Literatura: Os professores sugeriram que além de trabalhar a interdisciplinaridade entre História e Biologia, que se estendesse essa à Literatura. O que foi extremamente profícuo, dado que a introdução de textos literários além de tornar o produto educacional mais lúdico, aguça o senso crítico na medida em que são mostradas outras visões sobre a temática trabalhada. Para tanto, incluiu-se às proposições de questões discursivas, um cordel sobre a Doença de Chagas ("O barbeiro de Chagas" de Pádua de Queiróz – Disponível em: http://paduadequeirozcordelearte.blogspot.com.br/2009/07/o-barbeiro-de-chagas.html Acesso: 09/01/2016); uma música sobre a malária ("O mosquito da malária" de Eliakim Rufino – (Disponível em: http://www.letras.com.br/#!eliakin-rufino/mosquito-da-malaria Acesso: 10/01/2016); e um fragmento da história do Jeca Tatu para a ancilostomose ("História do Jeca Tatu" de Monteiro Lobato – Disponível em: http://www.miniweb. com.br/ literatura/ artigos/ jeca_tatu_historia1.html Acesso: 08/01/2016).

- Questionários: Alguns professores de história questionaram os caça-palavras no final das secções referente às doenças, argumentando que são exercícios de mera revisão textual sendo, portanto, positivistas. É sabido que esse tipo de exercício é "polêmico" quando a intenção é sair do tradicionalismo que espreita e "inunda" as salas de aula, e que os professores pesquisados ao considerarem esse exercício enquanto positivista não estão errados, mesmo porque através dos mesmos não se intenciona construir conhecimento. Entretanto, através desse tipo de atividade se trabalha com o lúdico, o que é pertinente em um produto educacional que busca uma maior aproximação entre aluno e conhecimento, tanto que nas avaliações feitas pelos alunos sobre o livro paradidático, foi observado que eles gostaram o vendo inclusive como forma de entretenimento. Essa manifestação a favor do caça-palavras pelos alunos deixa claro que há uma abertura dentro das metodologias de ensino para uma miscigenação de várias correntes conceituais e metodológicas, e que essa miscigenação pode gerar um resultado satisfatório, isso quando o intuito final é o aprendizado. Esses mesmos professores pediram também mais questões dissertativas. Tendo então em vista a atender os docentes e aos discentes, e visando o aprendizado desses discentes, os caça-palavras permaneceram, mas foram acrescentadas questões dissertativas que em seu enunciado continham charges, anúncios, música, cordel, fragmentos literários, entre outros, e também a construção de mapas

conceituais. Assim, o estilo das questões ficou variado e foram atendidas as solicitações tanto dos alunos que pediram pesquisas como a dos professores de biologia que pediram desenhos nesses questionários. Como por exemplo:

Faça uma leitura crítica da letra da música abaixo:

O mosquito da malária

Eliakin Rufino

Hoje quem defende a Amazônia
É o mosquito da malária,
Se não fosse esse mosquito
A floresta virava palha,
Salve, salve, salve ele
Viva sua febre incendiária
O maior ecologista da Amazônia
É o mosquito da malária,
Não adianta SUCAM
Jogar DDT na sua área,
Super-defensor da Amazônia
É o mosquito da malária.

(Disponível em: http://www.letras.com.br/#!eliakin-rufino/mosquito-da-malaria Acesso: 10/01/2016)

1) Há uma crítica explícita do autor da música quando ele defende o mosquito da malária. A partir de sua leitura e análise, que crítica é essa? Por que o autor defende o mosquito da malária?
2) Na música o autor menciona a "febre incendiária" que é o sintoma que mais caracteriza a malária. Pesquise sobre essa febre e descreva suas fases e possíveis consequências:
3) Eliakin Rufino também menciona o uso do DDT na Amazônia como forma de combater o mosquito transmissor da malária. Explique por que o uso de DDT, especificamente na Amazônia, é inviável:

Observe a charge abaixo:

"_ Jeca Tatu, porque não trabalhas?
Pergunta Monteiro Lobato, o autor de Urupês, a Jeca Tatu.
_ Não é preguiça 'seu' Lobato. É uma dôr na cacunda, palpitação, uma canseira que não acaba nunca!...
_ Sim, eu sei, Jéca Tatu amigo. Soffres de AMARELLÃO (ou opilação). Tens no sangue e nas tripas um jardim zoológico da peor espécie. É essa bicharia que te faz papudo, feio, molengo e inerte. Só tens um remédio, o verdadeiro específico da amarellão: ANKILOSTOMINA FONTOURA."

(Disponível em: http://www.miniweb. com.br/ literatura/ artigos/ jeca_tatu_historia1.html Acesso: 08/01/2016)

A charge acima faz referência à propaganda para um remédio que era indicado no tratamento contra o amarelão. Mas ela também deixa explícitas características da sociedade da época e uma crítica à salubridade nas áreas rurais. Faça uma pesquisa sobre como era feito o saneamento básico no Brasil durante o século XX e como isso influenciava a incidência de doenças entre a classe trabalhadora:

Acesse os links apresentados nessa secção, e com as informações desses preencha as lacunas do mapa conceitual abaixo:

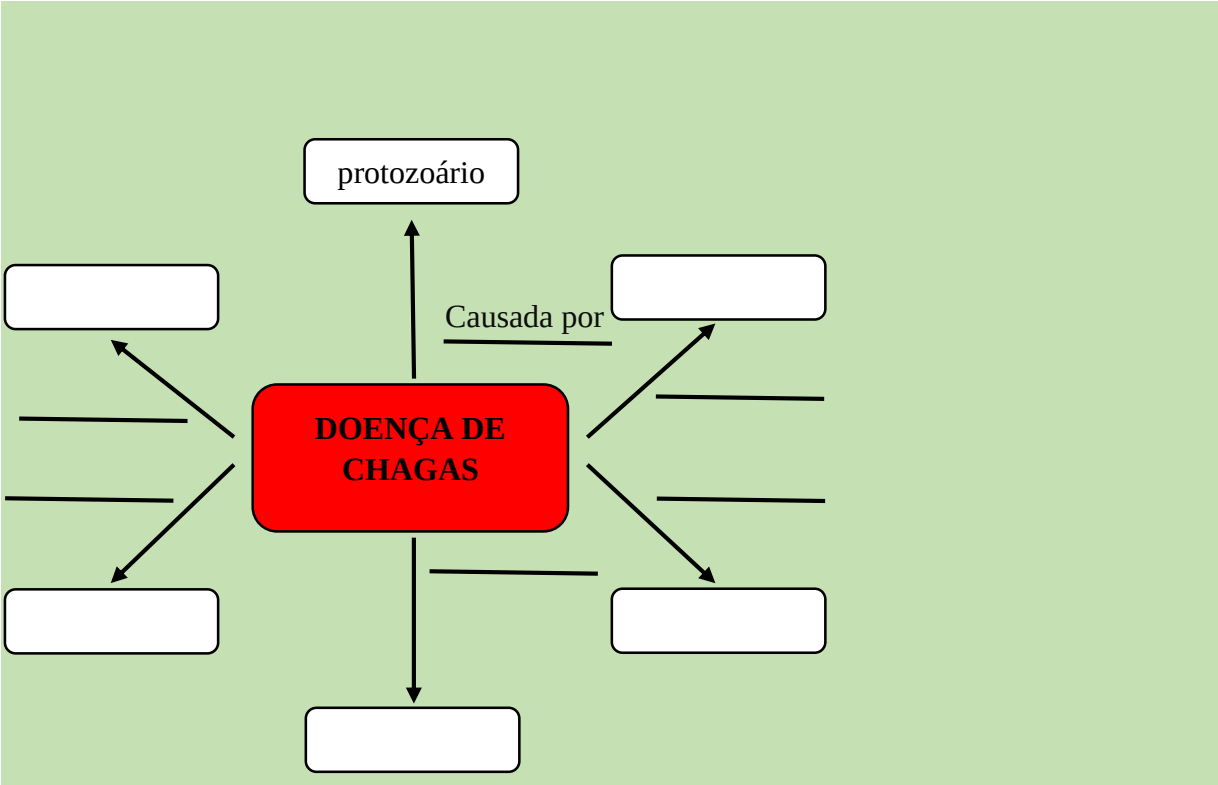


FIGURA 28: Questões interdisciplinares presentes na versão final do livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil" (exemplos das modificações)

- Relação com as novas tecnologias: Pensando na interação dos alunos com a tecnologia, mesmo reconhecendo a importância dos materiais impressos, e, apesar de isso, não ter sido salientado pelos sujeitos pesquisados, se propôs uma relação do material com os recursos tecnológicos disponíveis. Para tanto, na versão final do livro paradidático deu-se como sugestão, logo após as atividades de cada secção, sites de jogos online com a temática estudada. Os jogos, os quais se disponibilizaram os endereços eletrônicos, são, em sua maioria, de instituições de pesquisa ou produções acadêmicas que visam maior interatividade do aluno:

- Parasitologia Lúdica – UFS
http://lepat.ufs.br/sites/default/files/80/parasitologia_ludica.pdf
- O corpo humano
http://www.ocorpohumano.com.br/index1.html?http://www.ocorpohumano.com.br/jogodaforca.htm
- Instituto Oswaldo Cruz – Doença de Chagas
http://www.invivo.fiocruz.br/chagas/quadrinhos.html
- Juega contra la malaria – Jogo contra a malária
http://malariaspot.org/es/
- Nobelprize.org – Malária

http://www.nobelprize.org/educational/medicine/malaria/mosquito.html
- Parasitologia Lúdica – UFRGS
http://www.ufrgs.br/parasito/ludica/index.html
- Verminoses – Ancilostomose
http://www.portalsae.com.br/UserFiles/Flash/flash/2_bim/verminoses/intro.swf

- Indicação de sites para visitação: Também pensando na relação do aluno com as novas tecnologias, foi acrescentada uma secção indicando aos alunos sites de revistas científicas e atlas de parasitologia. O intuito com isso é aguçar a curiosidade e possibilitar a oportunidade desse aluno poder visualizar artigos e imagens que possam aproximá-lo do seu objeto de estudo. Citando alguns exemplos, tem-se:
- Revista Ciência Hoje: http://cienciahoje.uol.com.br/
- Revista Ciência Hoje das Crianças: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/
- Revista Galileu: http://revistagalileu.globo.com/
- Atlas Eletrônico de Parasitologia – UFRGS: http://www.ufrgs.br/para-site/siteantigo /alfabe.htm
- Atlas de Parasitologia – UFF: http://www.uff.br/atlasparasitologia/

- Indicação de Referências Bibliográficas: Apesar de boa parte dos livros paradidáticos vistos como exemplos para inspirar esse trabalho não possuírem Referências Bibliográficas, achou-se pertinente incluí-las na versão final desse produto educacional. Essa pertinência se deve por se trabalhar com interdisciplinaridade e se pretender que esse material possa ser utilizado por professores tanto de História como de Biologia. Para tanto, na eminência do professor de uma dessas áreas específicas não possuir conhecimento suficiente da outra área, ele poderá ir à fonte bibliográfica indicada para saber mais a respeito. Além disso, para que o professor possa ter consciência de que o texto do livro paradidático é uma construção feita a partir de literatura pré-existente, sendo necessário fazer referência às fontes consultadas.

- Texto: Em relação ao teor do texto do livro paradidático, não houve mudanças pontuais do protótipo para a versão final. Foi observado que apesar do texto ser extenso, na avaliação feita por alunos e professores do Ensino Médio, eles o consideraram pertinente, abordando bem conhecimentos de história e biologia. Houve alunos que pediram "mais história" no material, e os docentes reivindicaram ainda mais conhecimentos específicos de sua área de atuação, então historiadores pediram mais história e biólogos mais biologia. Com esses pedidos, o que se

observa é que há uma tendência por parte dos alunos em requerer mais conteúdo histórico do que biológico. Não porque eles não gostem da disciplina de biologia, mais sim porque eles entendem mais a disciplina de história, principalmente por causa da linguagem científica, não recontextualizada segundo seu grau de cognição, utilizada tanto durante as aulas pelos professores de biologia, como nos livros didáticos. E, quanto aos professores, existe predileção por suas áreas de atuação, mesmo em um material interdisciplinar, tanto evidência a dificuldade que eles têm em trabalhar com esse tipo de material, como sua condição "humana" em defender seu campo de estudo e atuação. Mas como esse material é um livro paradidático, e não tendo a mínima intensão de esgotar o assunto, ponderou-se que as informações contidas no mesmo já eram suficientes. Até porque sempre é bom que fique "uma ponta de curiosidade" para que o leitor não se dê por satisfeito e continue estudando, pesquisando.

3.5.2 Análise das respostas das questões abertas: Análise do Discurso

Quando se trabalha com questões abertas há sempre uma expectativa e ao mesmo tempo um temor ao fazer a análise das respostas. Isso porque tudo se torna muito subjetivo, tendo em vista que não se procura uma "conta exata", mas sim a percepção das variadas interpretações ou representações dos sujeitos pesquisados. Por isso, para discutir as respostas das questões abertas, optou-se pela Análise do Discurso (AD).

Caregnato e Mutti (2006), fazendo um histórico sobre a AD, afirmam que um dos seus pioneiros foi Michel Pêcheux. Esse pensador fez uma relação no discurso entre língua/sujeito/história, ou entre língua/ideologia, portanto todos que seguem essa linha têm uma filiação com a AD francesa. Isso significa que a AD francesa estuda a linguagem enquanto material ideológico, pois na linguagem ficam expressas as influências do contexto histórico do indivíduo. Nessa perspectiva a língua não é "apenas" uma manifestação da fala, mas sim um discurso ideológico. Os autores ainda afirmam que a AD não trabalha com o conteúdo da fala, mas sim com o sentido que é produzido a partir do contexto vivido, dessa forma:

> (...) pode-se afirmar que o *corpus* da AD é constituído pela seguinte formulação: ideologia + história + linguagem. A ideologia é entendida como o posicionamento do sujeito quando se filia a um discurso, sendo o processo de constituição do imaginário que está no inconsciente, ou seja, o sistema de ideias que constitui a representação; a história representa o contexto sócio histórico e a linguagem é a materialidade do texto gerando "pistas" do sentido que o sujeito pretende dar (CAREGNATO e MUTTI, 2006, pág. 680-681).

Gregolin (1995, pág. 19) afirmou que "analisar o discurso é determinar as condições de produção de um texto". Mediante isso, é importante observar também o contexto de produção

do discurso, quem é o sujeito que o produz, pelo que e por quem esse sujeito é influenciado. Para tanto, Brandão (2009, pág. 9) pontua as características da AD, a saber:

> a) o sujeito do discurso é essencialmente marcado pela historicidade. Isto é, não é o sujeito abstrato da gramática, mas um sujeito situado na história da sua comunidade, num tempo e num espaço concreto;
> b) o sujeito do discurso é um sujeito ideológico, isto é, sua fala reflete os valores, as crenças de um momento histórico e de um grupo social;
> c) o sujeito do discurso não é único, mas divide o espaço do seu discurso com o outro na medida em que orienta, planeja, ajusta sua fala tendo em vista seu interlocutor e também porque dialoga com a fala de outros sujeitos;
> d) porque na sua fala outras vozes também falam, o sujeito do discurso se forma, se constitui nessa relação com o outro, com a alteridade. Isto é, da mesma forma que tomo consciência de mim mesmo na relação que tenho com os outros, o sujeito do discurso se constitui, se reconhece como tendo uma determinada identidade na relação com outros discursos produzidos, com eles dialogando, comparando pontos de vista, divergindo etc.

Entende-se, com o exposto, que se a AD trabalha com o sentido, e esse é marcado pela história e pela ideologia, cabe a AD uma releitura, uma nova interpretação ou representação. Não há a pretensão de ditar o que é certo, mesmo porque nada está sendo julgado para tanto. Por isso, quando o pesquisador opta por trabalhar com a AD ele lê o texto procurando a posição discursiva do sujeito pesquisado, sabendo que essa posição discursiva é uma miscigenação do seu contexto histórico e ideológico que lhe produziu sentido. Caregnato e Mutti (2006, pág. 683) falando ainda sobre o *corpus* do discurso o classificam:

> Na AD existe o *corpus* de arquivo e empírico. Quando se analisa em material já existente como documentos, legislação, pronunciamentos em jornal, livros e outros, refere-se ao *corpus* de arquivo; se o material é construído especialmente para a pesquisa, como por exemplo, através de entrevista, refere-se ao *corpus* empírico, experimental.

Orlandi (2001, pág. 77), estudiosa da AD no Brasil, pontuou etapas de análise. Essas etapas são: "1ª passagem da superfície linguística para o objeto discursivo" na qual o pesquisador, ou analista, como nomeia a autora, expõe o porquê da escolha do recorte sócio-histórico deixando em evidência as condições da constituição do *corpus* discursivo. A 2ª etapa é a "passagem do objeto discursivo para o processo discursivo" na qual é delimitado um eixo temático e "procura-se relacionar as formações discursivas distintas". Por fim, na 3ª etapa há o "processo discursivo" em que é observada a formação ideológica.

Refletindo sobre o pontuado por Caregnato e Mutti (2006), como o material que será apresentado a seguir foi construído a partir de questionário respondido pelos sujeitos pesquisados (APÊNDICES A, B, C e D), classificou-se o *corpus* como empírico. E, atentando às etapas postas por Orlandi (2001), menciona-se que o recorte sócio-histórico para a coleta de dados desse trabalho foi escolhido mediante a inquietação aos problemas que o ensino de ciências tem sofrido atualmente, problemas esses salientados pela literatura apresentada e pela

vivência em sala de aula enquanto docente a mais de 16 anos. Os professores e os alunos do Ensino Médio da rede privada e pública de ensino de Goiânia e Aparecida de Goiânia também expressam bem essa inquietação, por isso eles compõem o *corpus* discursivo. O eixo temático em que o "objeto discursivo se tornou processo discursivo" foi delimitado a partir dos questionários que deram uma visão geral da formação ideológica tanto de alunos como de professores.

Os questionários respondidos por alunos e professores foram enumerados para manter sigilo de suas identidades. Por isso, quando suas falas forem citadas ao longo do texto elas serão identificadas por números, sendo que os professores foram enumerados de 1 a 21 e os alunos de 1 a 53.

O primeiro ponto a ser analisado foi levantado pelos professores que, antes de emitirem suas opiniões sobre a interdisciplinaridade, levantaram suas dificuldades em sala de aula, tendo em vista a falta de interesse dos alunos por suas disciplinas (biologia e história), além das exigências curriculares. Levantaram questões acerca da teoria que é ensinada na academia e da falta de estrutura encontrada nas escolas para colocar essa teoria em prática. Afirmaram que só é possível exercitar o que aprenderam nas escolas fazendo adaptações de acordo com a realidade encontrada. As respostas abaixo foram selecionadas para exemplificar esses posicionamentos:

"Vivemos em um mundo globalizado, a tecnologia faz tanto parte do dia a dia de todos, sendo assim o professor concorrer com o processo tecnológico torna-se difícil. As escolas devem repensar o modelo didático para o novo aluno do século XXI" (professor 02 – historiador).

"O ensino de didática visto na faculdade foi muito diferente da realidade encontrada em sala de aula. A teoria perfeita das aulas de didática não cabe dentro de uma sala de aula onde o principal problema é a indisciplina" (professor 06 – historiador).

"Nas escolas públicas e privadas percebi que os alunos veem os conteúdos distanciados do cotidiano deles. Então, eu só conseguia a atenção deles quando estabelecia uma aproximação do conteúdo com algo do seu cotidiano. Quanto a relação teoria e prática, as teorias ajudam muito, mas precisei criar metodologias próprias, segundo o que eu ia sentindo a necessidade, levando em consideração o que os próprios alunos me ofereciam também" (professora 09 – historiadora).

"A didática ensinada na academia não está vinculada a realidade da estrutura empírica dos colégios" (professor 10 – historiador).

"Um dos maiores problemas que enfrento na sala de aula é o excesso de conteúdos no conteúdo programático (que geram abordagens superficiais e distantes do envolvimento do aluno)" (professora 11 – historiadora).

Quando enfatizado que as escolas devem questionar seu modelo didático, pois o aluno do século XXI tem características particulares que fazem esse modelo precisar de uma reformulação ou até reconstrução (professor 02 – historiador); ou quando citado que o que foi visto na faculdade difere muito do encontrado nas escolas (professor 06 – historiador); ou ainda, que o excesso de conteúdo e a distância desse com a realidade dos alunos os distancia de seu objeto de estudo (professoras 09 e 11 – historiadoras), com tudo isso fica claro que é preciso haver uma mudança na relação de poder estabelecida entre a "noosfera" de Chevallard (1991) e os personagens da sala de aula, ou seja, aluno e professor. Essa "noosfera" que produz uma "cultura dominante" e a estabelece como padrão a ser seguido e a implanta nos currículos e manuais ditando as normas que deixam claras as posições de quem influencia e quem é influenciado:

> Temos a concepção de cultura como unitária, homogênea e universal. Não é concebida a pluralidade cultural, tampouco são problematizadas as disputas por espaço e poder entre diferentes culturas. Em coerência com essa perspectiva, a história da cultura é concebida como cumulativa, sem rupturas: um fio contínuo organizado por sucessivos acréscimos. Ou seja, entende-se que, consensualmente, existe uma cultura aceita e praticada, indiscutivelmente valorizada, devendo assim ser transmitida na escola, em nome da continuidade cultural da sociedade como um todo... O currículo possui, assim, acondicionantes epistemológicos, mas também políticos, sociais, econômicos, éticos e estéticos. Reflete, enfim, relações de poder (LOPES, 1997, pág. 41).

A "cultura dominante" é evidenciada nos currículos que são impostos aos professores, por isso ela se torna também responsável pela distância entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento), citada nesse trabalho como um dos grandes entraves ao ensino de ciências. Essa imposição se reflete devastadoramente nas classes menos favorecidas alienando-as a acreditarem que sua posição é justa e inalterável. Situação que, infelizmente, fica implícita no cotidiano escolar e é detalhada na fala de Perrenoud (1999, pág. 7):

> Quando a sociedade se preocupa verdadeiramente em elevar o nível cultural das gerações, em geral, é para responder à demanda de educação dos pais das classes médias. Uma vez que obtenham o que querem, isto é, o acesso aos percursos escolares que permitem às suas crianças enfrentar os estudos superiores, a escola lhes parece cumprir a sua missão. A democratização dos estudos atingiu, hoje, um limiar que, em numerosos países, coloca as classes médias ao lado dos *favorecidos*. Os desfavorecidos são menos numerosos, mas ainda mais favorecidos que antes. Sua expressão política tem uma influência limitada, não somente porque são imigrados sem direitos políticos, mas mais globalmente porque sua pobreza e seu escasso nível de instrução não lhes dá muitas oportunidades de se fazer ouvir e nem mesmo de compreender os mecanismos que fabricam o fracasso escolar de suas crianças. O cúmulo da alienação, sabe-se bem, é sentir-se o único responsável por sua situação

> infeliz, de vê-la como consequência "lógica" e, portanto, "justa" de sua própria incapacidade de vencer.

Para reduzir esse problema, Lopes (1997, pág. 42) aponta a consciência crítica como uma maneira de fazer o conhecimento imputado ao ensino nas escolas ser questionado, tanto por professores como por alunos, produzindo assim algo novo: "A escola deixa de ser encarada como mera transmissora de conhecimentos produzidos nas universidades e centros de pesquisa, para assumir uma nova feição de produtora de conhecimentos inerentes ao seu contexto: o conhecimento escolar".

Esse conhecimento escolar, produzido a partir do encontro do conhecimento científico, (trazido pela cultura dominante) com o senso comum (dentro do conhecimento prévio do aluno) deve ser trabalhado em sala de aula através do que Lopes (1997) e Monteiro (2001) chamam de mediação didática. A mediação didática para Lopes (1997) pode ser expressa como a didatização do conhecimento científico. E o objetivo dessa mediação é desestruturar o senso comum trazido pelo aluno ao ponto de ser questionado, modificando-o e abrindo espaço para novos saberes.

Uma outra questão a ser levantada é a diferença entre o estudado na academia e o visto na prática em sala de aula. Entende-se que a realidade das escolas difere do idealizado da academia quando se fala em estrutura pedagógica, estrutura física e até quanto à receptividade do próprio aluno. Mas, apesar disso, há um consenso sobre a importância da teoria, devendo essa sofrer alterações para se adaptar à realidade vigente. Quanto à interdisciplinaridade, por exemplo, como fica claro nas falas abaixo, tanto alunos quanto professores a veem como essencial no processo ensino-aprendizagem:

"A interdisciplinaridade deve ser gradativamente incorporada à prática e ao ensino de todas as disciplinas. Atualmente ela é uma necessidade em vista da sua cobrança no ENEM. Para além disso acredito que uma abordagem interdisciplinar pode contribuir para reavaliarmos a nossa educação no sentido de torná-la menos conteudista, decorativa e especializada" (professora 01 – historiadora).

"Vejo a interdisciplinaridade como ferramenta de ação para o professor ter referência de que ensinar é uma arte. A relação entre conteúdos, torna o ensino mais atraente, chamando mais os alunos a interessarem-se pelas aulas" (professora 07 – historiadora).

"Acho a interdisciplinaridade importante para a prática docente, pois o mundo fora da escola não é separado em blocos disciplinares que promovem uma visão 'bitolada' do conhecimento" (professor 14 – biólogo).

"A interdisciplinaridade é a única prática que funciona em sala" (professor 19 – biólogo).

"A interdisciplinaridade é necessária e eficaz. Com o atual modelo de Processo Seletivo Universitário, a interdisciplinaridade fez com que voltássemos a estudar temas coligados à área de origem" (professora 20 – bióloga).

"A história da ciência mediando o ensino de parasitologia foi excelente! A interdisciplinaridade aborda dois trabalhos em um só conteúdo, expandindo o conhecimento do aluno" (aluna 16).

A interdisciplinaridade é vista por esses professores e alunos como uma forma de integração de saberes na qual não há uma disciplina que se sobreponha à outra. É como se as disciplinas, trabalhando juntas, quebrassem o autoritarismo da cultura dominante imposta pela sociedade dando lugar a um conceito de saber mais aberto e menos hierarquizado. Nesse "novo" conceito de saber tem-se a mediação se sobrepondo a transposição, sendo a mediação mais abrangente que a transposição, pois essa última hierarquiza o conhecimento estando o saber sábio (produzido por cientistas) sempre em uma posição superior ao saber ensinado (que é o aprendido na escola e que sofre a influência do professor e do próprio aluno). Dessa forma, entende-se que a mediação não só questiona a hierarquização dos saberes, mas também suscita a importância de saberes menosprezados e que podem também participar desse processo interdisciplinar, quando ao aluno é dada a oportunidade de fazer parte do processo ensino-aprendizagem e não só observá-lo:

> (...) o conhecimento não é uniforme e homogêneo: o conhecimento é plural e multifacetado. Os saberes não estão apenas nas academias e centros de pesquisa, mas no chão de fábricas, nos movimentos políticos organizados, em nossas ações cotidianas. Por exemplo, não cabe tentarmos interpretar a ciência com os princípios do cotidiano, mas também não será com a lógica científica que daremos conta da totalidade do real. A questão central está em romper com o autoritarismo dos saberes dominantes, de forma a não considerá-los como os únicos saberes válidos, o que implica desmascarar o processo que faz deles os melhores saberes, ao interpretá-los como seres eruditos. Mesmo porque, muitas vezes os saberes dominantes, que se dizem e tentam se impor como eruditos, nada mais são do que senso comum, devendo ser superados (LOPES, 1997, pág. 47).

Sendo superada essa relação de poder dos saberes e os saberes "não científicos" reconhecidos como conhecimentos válidos no processo ensino-aprendizagem, o próprio conceito de espaço escolar é ampliado para "espaço de aprendizagem". Isso acontece a partir do momento em que se admite que a aprendizagem possa ocorrer além dos muros das instituições formais. Esse espaço de aprendizagem seria todo lugar para além do espaço físico no qual não é preciso haver autoridades ou estruturas físicas instituídas pela sociedade como "escolares" para que ocorra o aprendizado.

Dessa forma, enfatiza-se a seguinte fala: *"Ao meu ver como professora de história, não existe história isolada de outras disciplinas, para mim a interdisciplinaridade é o que deve nortear a educação, quebrando as fronteiras e colocando a importância de todos em todos" (professor 04 – historiador- sublinhado nosso).* Essa foi enfatizada com o intuito de também abrir o conceito de interdisciplinaridade. Se o espaço escolar, assim como o conhecimento escolar, tem a influência do aluno enquanto sujeito participante do processo ensino-aprendizagem, a interdisciplinaridade também tem ambos configurados nesse amplo espaço de conhecimento que extrapola o espaço físico da escola. É dessa amplitude de arcabouço de informações que esse aluno traz para a sala, amplitude presente no nível de desenvolvimento real segundo Vygotsky (2007), a qual mesmo fazendo parte do senso comum, e não sendo esse o conhecimento final esperado no processo, mas fazendo parte dele, tem importância.

Assim, podemos observar que o senso comum, enquanto conhecimento compartilhado pode ser visto como uma representação social que, sem hierarquizar saberes, humaniza o indivíduo e o aproxima da interdisciplinaridade, não só enquanto teoria, mas enquanto vivencia:

> Destarte, estudar representações sociais implica adentrar a densidade de um espaço que (re) apresenta os seres humanos em seus pensamentos, em suas opções históricas, independentemente de suas características socioeconômicas, culturais ou políticas. Portanto, as representações tornam-se sociais quando levam em consideração diferentes aspectos da sociedade, principalmente o conhecimento gerado que comumente é denominado de senso comum (ALVES, 2014, pág. 279).

Entende-se que os diferentes saberes, independentemente do local em que surgiram, são legítimos, sem precisarem ser científicos para isso: "toda ciência é um saber, mas nem todo saber é científico" (LOPES, 1997, pág. 48). Os saberes podem ter diferentes contextos de atuação e não precisam ter seguido o método científico para serem reconhecidos enquanto conhecimento. Sendo que "as ciências também possuem seu contexto próprio, e reconhecer sua superioridade para tratar de questões inerentes a esse contexto não significa lhes conferir o poder de decidirem sobre todos os aspectos da vida humana" (LOPES, 1997, pág. 48). Afinal, pensando na construção do conhecimento em si, como pontuam Fazenda *et al.* (2009), o conhecimento que o aluno constrói não é só na sala de aula, na verdade, boa parte desse se dá a partir da interação com o meio, seja esse escolar ou não.

Outro ponto relevante, quando falado sobre a interdisciplinaridade neste trabalho, é a aproximação entre história e biologia na possibilidade de viabilização da interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas. Foi percebido, tanto por professores quanto por alunos, a relevância dessa aproximação, sendo levantados diferentes pontos de encontro e possibilidades em suas falas:

"Como estudar a história da humanidade sem saber o que nos torna humanos do ponto de vista científico? O que nos diferencia do ponto de vista biológico? São inúmeras as coisas onde história e biologia se casam e são extremamente felizes" (professor 04 – historiador).

"Há aproximação entre as disciplinas de história e biologia, pois nenhuma descoberta científica foi feita ao acaso, sempre existiu um estudo anterior. As duas disciplinas se complementam, pois não existe ciências (física, química, matemática, biologia) sem história" (professor 12 – biólogo).

"Vejo que há uma aproximação entre a história e a biologia, pois a história nos mostra desde o princípio o comportamento e juntamente com a biologia o desenvolvimento de nossa espécie e outros" (aluna 16).

"Achei a história da ciência mediando a biologia interessante, pois percebi que pessoas importantes na história também influenciaram na Ciência" (aluna 17).

"Consigo ver uma aproximação entre a história e a biologia porque alguns biólogos são de períodos históricos importantes" (aluna 28).

"Vejo aproximação entre a história e a biologia, pois a biologia tem alguns conteúdos que relata sobre a história dos pesquisadores" (aluna 34).

"Consigo ver aproximação entre a história e a biologia, pois envolvem seres vivos e basicamente tudo tem uma história e tudo surgiu da biologia" (aluno 44).

"Há sim uma aproximação da história com a biologia! Acredito que a biologia tem sim um contexto histórico, tipo: 'Como surgiu?', 'Quem descobriu?', 'Do que se trata?', isso aproxima a História da Biologia e vice-versa!" (aluna 53).

Essa aproximação entre disciplinas quebra a divisão do conhecimento que é feito normalmente nas escolas em prol do maior entendimento dos alunos e de uma maior aproximação do sujeito (aluno) com o objeto (conhecimento). Importante destacar que o mundo desse aluno não é disciplinarizado, muito pelo contrário, segundo Lopes (1997), é plural e abrangente. Quando o professor de história reconhece que o seu objeto de estudo (o homem) é um ser biológico, e quando o professor de biologia percebe que a vida tem um contexto histórico, isso também fica claro ao aluno.

O aluno que é, ou pelo menos deveria ser, personagem principal do processo ensino-aprendizagem, entendendo que os eventos e os conhecimentos estão interligados, passa a ter uma maior percepção da sua possibilidade de participação na produção do conhecimento. Com isso, ele começa a tramitar, citando mais uma vez Vygotsky (2007), do nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial. Assim, é desmistificada a posição de superioridade que o conhecimento científico tem dentro da escola, uma vez que fica

clara a adaptação ou reconstrução que esse saber tem que passar para se tornar ensinável dentro da zona de desenvolvimento proximal:

> (...) as disciplinas escolares atendem a objetivos bastante distintos do conhecimento científico. À comunidade científica cabe a construção do novo conhecimento, a busca pelo desconhecido, a retificação do já sabido. A comunidade escolar, ao contrário, trabalha com a aceitação prévia do conhecimento produzido em outras instâncias e tem por objetivo torná-lo ensinável, acessível ao nível de compreensão do estudante. Este processo de tornar o conhecimento ensinável, entretanto, não se constitui apenas em um processo de transmissão. Exige, necessariamente, a (re) construção de saberes (LOPES, 1997, pág. 53).

Esse processo de (re) construção do saber para que se torne ensinável, ou como disse Monteiro (2001), a didatização do saber, é facilitada pela interdisciplinaridade. Quando se promove a aproximação de disciplinas que, a princípio, parecem distantes, suscita-se o senso crítico do aluno, e esse se abre a uma gama de possibilidades. Isso ocorre até inconscientemente quando se nega o processo: *"Não acho que a história tenha alguma aproximação com a biologia, pois elas estudam coisas bem diferentes, a única aproximação é que em Biologia estuda as doenças e na antiguidade muitas pessoas tinham as doenças que estudamos em Biologia" (aluna 49).*

A aluna 49 ao ver um ponto de encontro entre a biologia e a história, ao perceber que determinados eventos históricos foram marcados por epidemias que são estudadas em biologia, não admite, mas acentua que essas duas disciplinas conversam entre si. É preciso se manter aberto a novas perspectivas, interpretações ou representações a fim de entender que o conhecimento como um todo tem várias origens, e seria prepotência visualizar uma disciplina apenas como detentora da "verdade". O conhecimento é construído a partir de informações com muitas variáveis que tem contextos diferentes em sua gênese, que também vai apresentar interpretações e representações diferenciadas dependendo do observador.

Não é pretendido afirmar que esse olhar é tarefa fácil, reconhece as dificuldades, principalmente porque, como afirma Fourez (2003), a maioria dos professores não teve uma formação que se atentasse a isso. No entanto, diante de todos os problemas vividos pelo ensino de Ciências, vê-se na interdisciplinaridade uma forma de amenizar esses últimos. Concordando com Fazenda *et al.* (2009), a interdisciplinaridade é uma oportunidade de ter uma visão mais apurada para o cotidiano escolar e para as relações sociais que se formam nesse ambiente, aceitando a presença do outro e suas particularidades, percebendo sua importância no processo de construção do conhecimento. Nesse sentido, nas falas dos professores percebeu-se até outras possibilidades de encontros interdisciplinares entre outras disciplinas e em outros níveis de ensino:

"Trabalhando o tema 'Grandes Navegações' com meus alunos eu cheguei a elaborar uma questão sobre a porcentagem de Caravelas que afundavam no século XVI. História e matemática juntas! Fantástico!" (professora 01 – historiadora).

"Um exemplo que há aproximação entre a história e a biologia é que não há como explicar a grande fome do século XIV sem falar de ambientalismo" (professor 11 – historiador).

"Durante a Universidade eu fui bolsista PIBIC em história da medicina. É possível historicizar doenças e práticas médicas, sentimentos e imaginários sobre o assunto em todos os níveis de ensino" (professora 01 – historiadora).

Observa-se que apesar da importância da interdisciplinaridade ser reconhecida por toda a comunidade escolar, ela não é um trabalho fácil de ser colocado na prática. Essa dificuldade pode ser explicitada em vários âmbitos, porém quem arca mesmo com a responsabilidade e consequentes problemas de se exercitar a interdisciplinaridade em sala é o professor. Segundo Fazenda *et al.* (2009, pág. 47):

> Os cinco princípios, que formam a base da teoria interdisciplinar são: humildade, coerência, espera, respeito e desapego, que também devem permear a avaliação. Humildade para perceber e aceitar o erro na hora de avaliar e sabedoria para trabalhar o erro do aluno; coerência entre aquilo que se ensina com o que e para que se avalia; espera, porque os resultados não devem ser vistos como fim, mas como processo; respeito às novas formas de conhecimento e às individualidades do aluno e desapego da forma tradicional de avaliação, tão arraigada na cultura.

A princípio o apontado acima pode não parecer complicado, no entanto, o processo se torna difícil quando o professor não vivenciou a interdisciplinaridade enquanto aluno, e mesmo assim tenta exercitá-la em seu trabalho. A interdisciplinaridade, além de exigir princípios específicos do docente enquanto ser humano, ainda exige muito de uma didática e até de um conhecimento que ele pode não ter. Essa percepção ficou clara nas falas seguintes:

"Como docente, a interdisciplinaridade é muito importante porque enriquece meu conteúdo, mais tenho que me desdobrar pois não fui formado dentro dessa realidade" (professor 02 – historiador).

"Tive dificuldades em colocar a teoria da academia em prática na sala de aula, pois meus professores da graduação não eram especialistas em educação, então tive que buscar mais informações a respeito do assunto por conta própria" (professor 12 – biólogo).

"Sobre a interdisciplinaridade é interessante, mas esta prática exige um maior preparo do professor, contribuindo para a melhora da sua qualificação" (professor 15 – biólogo).

Interessante observar que a falta de contato com a interdisciplinaridade na prática dentro da academia acaba se replicando em sala de aula. Isso promove uma "descrença" no processo,

mesmo sabendo da sua importância e eficácia. E a falta de ânimo de alguns acaba por influenciar outros como fica implícito na seguinte fala: *"Acho a interdisciplinaridade uma ilusão interessante. Porém é inviável por não ser conhecida por grande parte dos docentes de nosso país" (professor 08 – historiador).* Refletindo sobre isso, pontua-se que esses professores conhecem sim a interdisciplinaridade, porém não fazem uso dela em suas aulas. Por isso, quando essa prática é chamada de "ilusão", o que se percebe muito mais do que uma falta de confiança no processo, é um cansaço e desestímulo em continuar lutando por uma educação melhor. No entanto, mesmo que haja confiança e estímulo, Carmo e Selles (2011, pág. 570) mostram que as dificuldades ainda são muitas:

> As dificuldades apresentadas pelos professores para construção de um projeto interdisciplinar se encontram em três dimensões: (a) o desconhecimento dos níveis de organização do trabalho interdisciplinar, o que dificulta a inserção dos docentes em uma proposta de trabalho dessa natureza; (b) as dificuldades relativas à organização do trabalho coletivo na instituição escolar, pois esta parece estar marcada pela ausência de um projeto pedagógico articulado com as ações didáticas, atrelando os professores a uma prática individualista, que não os deixa de assumir enquanto protagonistas do processo didático da escola; e (c) as concepções relacionadas à própria prática pedagógica, na qual os docentes não se posicionam como mediadores da aprendizagem, transferindo para os alunos a função de contextualizar os conteúdos estudados.

Vê-se então que é necessário, além do professor ter princípios, confiança e estímulo, de toda uma organização pedagógica para que a interdisciplinaridade possa ser eficaz. Os professores pesquisados salientam também a questão do tempo e até a falta de interatividade entre eles para estarem conversando sobre isso, apesar de reconhecerem sua relevância: *"A interdisciplinaridade é excelente para o aprendizado do aluno, mesmo porque agora com o ENEM ficou mais objetiva a sua utilização por ser muito cobrada nesta prova, porém muito difícil de ser utilizada nas escolas pela falta de tempo ou por não ter definido um tempo de encontro dos professores das matérias dentro de seus horários" (professor 17 – biólogo).*

Quanto à escolha do uso do livro paradidático enquanto produto educacional para trabalhar a interdisciplinaridade tendo a História da Ciência como objeto mediador de conhecimentos de parasitologia as falas, tanto de alunos quanto de professores, atestam que a experiência foi profícua. O uso do livro paradidático foi feito, principalmente, pela liberdade didática e alcance que ele poderia ter se publicado. Independentemente do local em que ele for adotado, o objetivo é que apresente uma linguagem acessível ao aluno, trabalhando conceitos históricos e biológicos de forma lúdica e jovem a fim de diminuir a distância entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento). Os sujeitos pesquisados parecem ter entendido bem essa mensagem:

"Extremamente produtivo, além de proporcionar a prova que é possível ter a interdisciplinaridade em um material com esse público alvo, demonstra a eficácia de se unir a história da ciência com o ensino de parasitologia, ou além disso promover, um grande esclarecimento sobre determinada doença, a partir do contexto histórico, perfeito! Esse paradidático é uma prova real de que seja possível fazer algo didático interdisciplinar, para os ensinos fundamental e médio" (professor 04 – historiador).

"Esse livro se mostrou rico em informações, que conversam entre si, abordando temas diferentes que trabalham juntos emitindo e atingindo o objetivo de transferir entendimento, melhor do que se estivessem separados" (professor 15 – biólogo).

"Achei legal a história da ciência mediando a biologia, pois a Ciência dificilmente fala dos pontos históricos da forma abordada no livro" (aluna 28).

"O livro é interessante, boa explicação, seria muito bom se este fosse usado em sala de aula, é um livro com textos curtos e menos cansativos, nele temos tudo que precisamos sem precisar de muitas folhas, acredito que ele se usado em sala de aula, melhoraria muito nosso aprendizado" (aluna 36).

"Avalio esse livro com nota 10, pois foi bem elaborado, bem criativo, linguagem jovem. Me chama atenção. Quero um desse para mim" (aluna 48).

Outro ponto relevante é que o uso do livro paradidático proporcionou uma visão mais ampla do conhecimento, evidenciando para alunos e professores que o livro didático, além de ter seus limites, não é o único material didático impresso disponível. Isso abre um leque de outras opções de recursos impressos que também podem ser utilizados dentro e fora da sala de aula: *"O livro paradidático se mostrou importante, pois traz várias respostas a perguntas que o livro didático pode gerar em um aluno e que o mesmo não vem a responder" (professor 02 – historiador).*

Também foi apontado pelos sujeitos pesquisados que materiais como esse, com mais liberdade de elaboração, proporciona maior diálogo e é capaz de suscitar no leitor senso crítico sobre o que se está estudando: *"Quanto ao uso do paradidático como recurso em sala acho excelente na formação do cidadão crítico" (professor 14 – biólogo). "Gostei muito da História da Ciência mediando o ensino de parasitologia. Percebi que ainda existe uma visão equivocada de grande parte dos alunos sobre a construção do conhecimento científico. A maioria acha que os cientistas são gênios infalíveis. Livros como esse são importantes para desmistificar isso, pois possibilitam compreender como os cientistas trabalham, além de estimular o pensamento crítico" (professora 21 – bióloga).*

Houve até a proposição de que materiais como esse produto educacional pudessem ser utilizados em disciplinas eletivas: *"O trabalho com o paradidático é interessante, pois há uma grande carência de materiais que venham dar suporte ao trabalho do professor principalmente nas disciplinas novas chamadas Tópicos" (professora 07 – historiadora).* Na rede pública do Estado de Goiás há na grade curricular algumas disciplinas que são chamadas "Tópicos", essas disciplinas são eletivas e se referem a um "reforço" a determinadas disciplinas que possuem conteúdo muito extenso, ou considerado de grande dificuldade pelos alunos. Esses "Tópicos", geralmente, são escolhidos por regiões a fim de que se o aluno se transferir de uma escola para outra, dentro da mesma região, que ele não tenha perdas de conteúdo. O problema salientado pelos professores é que essas disciplinas não vêm com uma grade curricular, consequentemente, não há materiais didáticos que possam dar suporte ao professor e ao aluno. Por isso a professora 07 sugere que ele possa ser apresentado enquanto alternativa curricular didática para essas disciplinas.

A respeito do uso da História da Ciência como objeto mediador de conhecimentos de parasitologia, essa metodologia foi bem aceita. Ficou claro que a História da Ciência, citando Matthews (1995), humaniza a ciência e a torna mais próxima tanto de alunos como de professores na sala de aula. Foi evidenciado que contextualizar a descoberta e a teoria científica, não só quebra o conceito positivista de ciência, mas também traz uma visão crítica das disciplinas:

"É fantástico aplicar a história em outros contextos. É bom para que os alunos percebam que estudar história não é (e nunca deveria ter sido!) decorar datas e nomes. Que história nada mais é do que a evolução do homem e de sua trajetória no mundo!" (professora 09 – historiadora).

"O uso da História da Ciência mediando o ensino de parasitologia foi bastante esclarecedor, pois criou condições para o aluno entender o contexto histórico social em que as teorias foram criadas" (professor 15 – biólogo).

"Acredito que a História pode auxiliar na aprendizagem da Biologia. Os alunos podem perceber que os conhecimentos científicos são construídos ao longo do tempo, são influenciados pelos fatores sociais, econômicos, políticos e culturais de cada momento. Dessa forma, o ensino pode se tornar mais contextualizado" (professora 21 – bióloga).

No entanto, ficou claro também como mencionado, que trabalhar interdisciplinarmente não é uma tarefa fácil, até mesmo pelo arcabouço de conhecimento que o próprio professor tem que ter para isso: *"A História da Ciência mediando a parasitologia foi extremamente válido, nós professores de biologia, raramente sabemos do contexto histórico, datas e todos os*

personagens envolvidos nas descobertas científicas" (professora 20 – bióloga). Como menciona Duarte (2004), parte significativa dos professores não tiveram esse olhar interdisciplinar na academia. Por isso em sala de aula, na educação básica, para trabalhar interdisciplinarmente com a História da Ciência esse profissional tem que se "reinventar", tem que estudar mais, sair da zona de conforto que é sua área específica e ir à busca de conhecimentos em outras áreas.

Nesse aspecto, o produto educacional construído tem a finalidade de suscitar a discussão sobre a importância de um trabalho interdisciplinar no processo ensino-aprendizagem. Isso, além de possibilitar a esse docente que se "reinventa" em sala de aula para contribuir com a formação do cidadão crítico utilizando a interdisciplinaridade enquanto metodologia na relação de mediação estabelecida entre professor, aluno e conhecimento, tem-se um material palpável que lhe dê suporte, já que, como apontado, muitos não tiveram formação para tanto. Por isso, no livro paradidático se optou por trazer o máximo de informações possíveis sobre as duas áreas (história e biologia) que "conversam" ao longo de seu *corpus*. No produto é respeitado o nível de cognição de seu público-alvo quanto a linguagem utilizada, inclusive com as referências bibliográficas consultadas para sua elaboração, a fim de proporcionar ao docente condições de análise e pesquisa para de fato trabalhar interdisciplinarmente.

Por fim, houve sugestões para que fossem construídos outros livros paradidáticos abordando outras doenças tendo a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento. Biólogos e alunos deram como sugestão que o livro paradidático e as doenças fossem regionalizados: *"Para avaliação geral do seu livro, minha nota é 10 pela iniciativa e excelente escrita do conteúdo, a única dica seria para o próximo abordar doenças cotidianas de nossa região que estão em alta, porém negligenciadas pela própria população como dengue, febre amarela e parasitoses intestinais que acometem nossas crianças" (professor 17 – biólogo). "Para começar, a História da Ciência mediando a parasitologia está muito bom, mas acho que deveriam abordar cada vez mais tipos de doenças e não somente a parasitologia" (aluno 11).*

Então, para o futuro fica a ideia de trabalhar a história regional atrelada às doenças regionais. Isso, tendo em vista os grandes problemas que são vivenciados na atualidade como, por exemplo, as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* descobertas até o momento: febre amarela, dengue, febre Chikungunya e o Zika vírus. Com certeza essa sugestão foi bem aceita e traz inquietação ao vislumbrar um próximo trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, acredita-se que os profissionais que escolheram a carreira do magistério o fizeram, dentre diversos motivos, por pensar que é possível propiciar uma educação de qualidade e contribuir com o processo de formação de cidadãos críticos. Compactuando com essa crença do que seja possível, e diante do ensino positivista de ciências que tem afastado os alunos desse conhecimento, neste trabalho evidenciou-se a História da Ciência como objeto mediador do conhecimento de parasitologia. Isso demonstrado através de um livro paradidático que foi idealizado e produzido com o intuito de desconstruir o conceito de cientista e ciência fechado, linear e imparcial imposto em diversas salas de aula.

Dentre as intenções dessa pesquisa se ressaltou viabilizar a interdisciplinaridade entre a história e a biologia tendo a História da Ciência como objeto mediador de conhecimentos de parasitologia. Isso foi proposto no produto educacional, o livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil". Nesse "dialogaram" as disciplinas de biologia e história à luz da prerrogativa de que a História da Ciência pudesse humanizar esses conhecimentos aproximando-os do aluno. A partir da leitura e avaliação desse material por alunos do Ensino Médio, que é o seu público-alvo, o observado é que os alunos gostaram da interação entre as disciplinas avaliando-o de forma positiva (como demonstrado na FIGURA 17). Enfatizando, de forma geral, que a parasitologia tornou-se menos cansativa e mais inteligível abordada dessa forma.

Outro objetivo proposto para essa pesquisa foi promover a inserção do aluno no processo de construção do conhecimento. Isso foi possibilitado quando o protótipo do livro paradidático foi dado para análise e avaliação pelos alunos do Ensino Médio. A experiência foi enriquecedora. Todos tinham muito a dizer, fizeram inúmeras sugestões, inclusive trazendo imagens que foram acrescentadas na versão final do livro paradidático (APÊNDICE E). Interessante observar a disposição desses alunos em participar, vindo à escola no contra turno ou escolhendo a sala de leitura do material ao invés de outra, já que a participação deles foi voluntária. Ficou clara a percepção de que quando é dada voz a esse aluno, ele tem muito a dizer. E, ainda, que quando ele percebe que de fato pode fazer parte do processo de construção do conhecimento, que realmente vai ser ouvido, há um empoderamento, uma independência crítica aflorada, que com certeza contribui com o seu aprendizado.

Um ponto relevante no qual também houve êxito foi a construção de um livro paradidático que dá suporte ao professor que optar por trabalhar com a interdisciplinaridade

entre história e biologia. É possível observar pela avaliação que historiadores e biólogos fizeram desse material, que a ideia foi bem aceita (como demonstrado na FIGURA 14). De uma forma geral, os professores vislumbraram as possibilidades de trabalhar em conjunto com outras disciplinas, apesar de sempre requererem uma predominância de sua área (historiadores pedindo mais história e biólogos pedindo mais biologia). Reflete-se com isso que há uma tendência dos docentes em sobrepor sua área às outras, é como se sua área de estudo e atuação, na sua visão, mesmo em um processo interdisciplinar, fosse mais importante para embasar as demais áreas do conhecimento. Também que esse docente apresenta dificuldades em trabalhar interdisciplinarmente, apesar de achar isso importante, e que enquanto ser humano é tendencioso ao valorizar e até superestimar sua ciência/disciplina em detrimento às outras.

Durante o desenvolvimento do trabalho, nas respostas dadas às questões abertas nos questionários aplicados, os sujeitos da pesquisa puderam não só avaliar o produto educacional, mas também expor parte de suas inquietações enquanto participantes, ativos ou não, do processo ensino-aprendizagem. O resultado disso foi uma "sinopse" que de certo modo reflete a realidade dos alunos e professores na educação brasileira atual. E, através da análise do discurso dessas "falas escritas", refletiu-se de certo modo essa realidade mais ampla da educação, tanto o contexto ideológico desses sujeitos quanto à estrutura educacional institucionalizada em que aqueles estão imersos, propiciando um melhor entendimento da avaliação do livro paradidático feita por eles.

Pelos questionários aplicados também foi percebida a importância da recontextualização/adaptação para que o conhecimento científico produzido nos laboratórios e nas academias possa fazer sentido no Ensino Básico. Tanto alunos quanto professores, nas questões abertas, mencionaram a linguagem utilizada em sala de aula ou nos livros didáticos podendo ser um facilitador ou dificultador da aprendizagem do aluno, isso mesmo em uma relação de mediação já estabelecida entre professor, aluno e conhecimento. O contexto, que em toda a teoria abordada nesse trabalho, já era valorizado, ganhou ênfase na fala dos discentes e docentes pesquisados como importante fator a ser considerado tanto na aproximação de sujeito e objeto, quanto na própria construção do conhecimento implícita no processo de ensino-aprendizagem.

O produto educacional, o livro paradidático "Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil", atualmente está no prelo. Ou seja, o material foi aceito para publicação pela gráfica da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e está em fase de acabamento, sendo possivelmente lançado em breve. Pretende-se disponibilizar esse material online no Portal do Professor (http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html). Depois de

lançado, ele será apresentado como sugestão à Secretaria Estadual de Educação de Goiás (SEDUC/GO) como possível suporte didático para as disciplinas eletivas de biologia no Ensino Médio (Tópicos de Biologia).

Na rede particular de ensino pretende-se atender à sugestão de alguns professores que, ao avaliar o material, pontuaram a importância de se promover palestras sobre "Interdisciplinaridade" nas escolas privadas para os docentes apresentando o livro paradidático. Segundo esses profissionais, por causa do ENEM, a interdisciplinaridade tem sido tema corrente entre os proprietários de escolas que tem como público alunos do Ensino Médio. Por isso, tem sido cobrado dos professores uma "postura interdisciplinar", só que esses nem sempre tiveram formação adequada para tanto, e eles ainda tem que enfrentar o problema da carência de materiais didáticos com esse teor.

Quanto à pesquisa como um todo, não se pode dizer que o desenvolvimento desse trabalho foi uma tarefa fácil. Foram encontradas dificuldades principalmente em reunir um corpo docente que, voluntariamente, se dispusesse a avaliar o livro paradidático. No entanto, entende-se que os professores atualmente têm que desenvolver uma série de atividades com cargas horárias pesadas a fim de ter uma melhor remuneração. E ainda, que por causa da desvalorização profissional, muitos estão desestimulados, por isso não se interessam ou não veem perspectivas em uma pesquisa como essa.

Outro fator relevante a ser mencionado, que inclusive estimula próximos trabalhos, é entender por que a interdisciplinaridade, em muitos casos, só é ensinada teoricamente dentro das academias. Vários professores pesquisados relataram que, apesar de entenderem a importância da interdisciplinaridade, não a praticam, pois realmente não sabem como praticá-la, tendo em vista que o seu ensino na academia foi extremamente positivista. Quanto a isso, também é instigante em próximas pesquisas entender por que, apesar da notória importância da História da Ciência, essa não ser trabalhada de fato na academia pelos docentes. Dado que parte significativa dos professores pesquisados relataram que sabem da sua importância, no entanto, não têm conhecimento na área, pois não vivenciaram de fato o uso dessa na universidade.

Essas questões levam a refletir o porquê da contradição entre a teoria e a prática no ensino superior ser tão acentuada, pelo menos no que diz respeito às licenciaturas. E também acabam por explicar o porquê da transposição didática feita nas salas de aula do ensino básico não recontextualizar de fato o conhecimento. Afinal, se o professor, enquanto discente da academia, não aprende como colocar a teoria que estudou em prática, quando ele assume uma sala de aula, agora enquanto docente, há uma possibilidade grande dele só perpetuar o que aprendeu com a "noosfera" acadêmica. Não havendo recontextualização do conhecimento, e

com uma linguagem científica inacessível ao grau de cognição do discente no ensino básico, o que se tem é exatamente um dos problemas que afligem o ensino de ciências, ou seja, o distanciamento do sujeito (aluno) com o seu objeto de estudo (conhecimento científico).

A respeito do livro paradidático, houve sugestões tanto por parte dos alunos como por parte dos professores para que não se parasse a sua produção e que a mesma fosse estendida. Atendendo às sugestões dadas pensa-se em dar continuidade ao trabalho com um próximo volume do livro, agora voltado para a história e doenças regionais.

REFERÊNCIAS:

ACÁCIO, R.; ARAÚJO, A.; VILELA, M.; OLIVEIRA, G. Análise crítica da transposição didática do conteúdo água em livro de ciências da 5ª série do ensino fundamental In: **I Simpósio do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências**. Pernambuco: UFRPE, 2009. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0825-1.pdf Acesso: 3 de Março de 2015.

ALTHAUS, M. O ensino na sala de aula: a mediação como tema constitutivo na formação docente In: **IV Congresso de Educação**: Mediação Pedagógica. Pato Branco: FADEP, 2008. Disponível em: http://www.maiza.com.br/adm/producao/28.pdf Acesso: 02 de Fevereiro de 2016.

ALVES, K. S. G.; TÉRAN, A. F.; FORSBERG, M. C. A transposição didática e a formação inicial de professores para o ensino de Biologia. **Educação em Ciências na Amazônia**: múltiplos olhares. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, p. 11 a 25, 2011.

ALVES, R. C. A aula de história como lugar do ensino, da pesquisa e da extensão. **Espaço Pedagógico**. V. 21, n. 2, Passo Fundo, p. 274-287, jul./dez. 2014. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/viewFile/4301/2827 Acesso: 30 de Outubro de 2015.

ARCANJO, Ana Ruth Lima. Estudo da aplicabilidade dos testes imunocromatográficos como diagnóstico da malária na atenção básica de saúde no município de Manaus. **Dissertação de Mestrado (Doenças Tropicais e Infecciosas)** pela Universidade Estadual do Amazonas. Manaus: Fundação de Medicina Tropical do Amazonas, 2004. Disponível em: http://www.pos.uea.edu.br/data/area/dissertacao/download/2-1.pdf. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

BATISTA FILHO, A. R.; GOMES, E. B.; KALHIL, J. D. B.; CARVALHO, L. A. M.; CAVALHEIRO, J. S. Transposição Didática no Ensino de ciências: facetas de uma escola do campo de Parintins/AM. **Rev. Areté**. Manaus, vol. 5, n. 8, p. 71-82, jan./jul. 2012. Disponível em:http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.5/arete_v5_n08-2012-p.71-82.pdf Acesso: 25 de Junho de 2014.

BELMIRO, C. A. A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português. **Educação & Sociedade**, ano XXI, no 72, Agosto/2000. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v21n72/4191.pdf Acesso: 07 de Maio de 2015.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M; JÚNIOR, J. A. R. S. M. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com literatura infantil. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 2, p. 141-159, jul./dez. 2009. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/ index.php/acta/article/viewFile/49/46 Acesso: 22 de Maio de 2015.

BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. Tradução por: Aparecida Joly Gouveia. **L' école conservatrice**. L' inégalités devant I' école et la culture In: Revve française de sociologie, Paris, 1966.

BOURDIEU, P. e PASSERON, J. C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Tradução por: Reynaldo Bairão, 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

BRANDÃO, H. N. Analisando o discurso. **Museu de língua portuguesa**: estação da luz (online). V.1, n. 1, pág. 1-28, São Paulo, 2009. Disponível em: http://www. museudalingua portuguesa.org.br/files/mlp/texto_1.pdf Acesso: 15 de Fevereiro de 2016.

BRASIL, Ministério da educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2015 – Apresentação Biologia Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2014.

_____. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2016 – Apresentação Ensino Fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**. Vol. 1, n. 4, Capivari-SP, Ago./Dez. 2010. Disponível em: http://www.conteudo.org.br/index.php/conteudo/article/viewFile/46/39 Acesso: 05 de Fevereiro de 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMARGO, Erney Plessmann. Malária, maleita, paludismo. **Revista Ciência e Cultura**. Vol. 55, n. 1, São Paulo, Jan./Mar. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br /scielo .php?pid=s0009-67252003000100021&script=sci_arttext. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

_____. Doenças tropicais. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**. Vol. 22, n. 64, São Paulo, 2008, p. 95-110. Disponível em: http://www. scielo. br/ pdf /ea/v22n64/a07v2264.pdf. Acesso: 19 de Novembro de 2014.

CAREGNATO R. C. A. e MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: Análise de discurso *versus* análise de conteúdo. **Revista Texto Contexto Enfermagem**. V. 15, n. 4, p. 679-684, Porto Alegre/RS, out./dez. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17 Acesso: 15 de Fevereiro de 2016.

CARMO, E. M. e SELLES, S. E. Perspectivas teórico-metodológicas de formação de professores de Ciências e Biologia em periódicos nacionais. **Revista Educação Pública**. Cuiabá, v. 20, n. 44, p. 555-577, set./dez. 2011. Disponível em: http://periodicoscientificos. ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/viewFile/323/291. Acesso: 10 de Maio de 2014.

CARNEIRO M. H. S. e GASTAL M. L. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/03.pdf. Acesso: 15 de Maio de 2014.

CARVALHO, G. S. A transposição didática e o ensino de Biologia In: **Introdução à didática da Biologia**. Braga/Portugal: Instituto de Educação da Universidade do Minho, 2010, p. 34-

57. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10636/1/ Carvalho_ Didactica_Biologia.pdf Acesso: 27 de Maio de 2015.

CHAER, G.; DINIZ R. R. P.; RIBEIRO E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf Acesso: 12 de Abril de 2015.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. **Administração On-line** – Prática-Pesquisa-Ensino. V. 1, n. 1, FECAP – Fundação Escola de Comércio Alvares Penteado - São Paulo/SP, p. 1-6, jan./març. 2000. Disponível em: http://www.fecap .br/ adm_ online /art11/ anival.htm Acesso: 17 de Fevereiro de 2016.

CHAVES E. A. e GARCIA, T. M. F. B. Avaliação de livros de história por alunos do ensino médio. **Espaço Pedagógico**. V. 21, n. 2, Passo Fundo, p. 336-357, jul./dez. 2014. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/4305 Acesso: 20 de Fevereiro de 2015.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica**: Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: Aique, 1991.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**: No meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza. Vol. 1. *E*-book baseado na tradução de Joaquim da Mesquita Paul. Portugal/Porto: LELLO & IRMÃO – EDITORES, 2003. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/ffa/arquivos/abril/darwin1.pdf. Acesso: 07 de Setembro de 2014.

DEMO, Pedro. Teoria e prática da avaliação qualitativa. **Perspectivas**, Campo dos Goytacazes, v. 4, n. 7, p. 106-115, jan./jul. 2005. Disponível em: www.perspectivasonline.com.br/ojs/index.php/revista_antiga/.../160 Acesso: 1 de Junho de 2014.

DILTHEY, W. **A construção do mundo histórico nas Ciências Humanas**. São Paulo: Unesp, 2010.

DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.10, n. 3, p.317-331, 2004.

FARIA, Lina Rodrigues de. Os primeiros anos da reforma sanitária no Brasil e a atuação da Fundação Rockefeller (1915-1920). PHYSIS – **Revista de Saúde Coletiva**. Vol. 5, n. 1, Rio de Janeiro, 1995, p. 109-128. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/physis/v5n1/06.pdf. Acesso: 05 de Janeiro de 2015.

FÁVERO, M. H. **Psicologia e conhecimento**: subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise de ensinar e aprender. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2005.

FAZENDA, I. C. A.; SOARES, A. Z.; KIECKHOEFEL, L.; PEREIRA, L. P. Avaliação e Interdisciplinaridade. **Revista Internacional d' Humanitas**, CEMOrOc-Feusp/Univ. Autônoma de Barcelona, n. 17, set./dez., 2009. Disponível em: http://www.hottopos.com/rih17/ivani.pdf Acesso: 15 de Maio de 2015.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 8(2), p. 109-123, 2003. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf Acesso: 29 de Maio de 2015.

FRONZA M. e RIBEIRO, R. R. Aulas de História: a formação de alunos-leitores de mundo na contemporaneidade. **Espaço Pedagógico**. V. 21, n. 2, Passo Fundo, p. 304-317, jul./dez. 2014. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/4303 Acesso: 5 de Agosto de 2015.

GABRIEL, C. T. Usos e abusos do conceito de transposição didática In: **IV Seminário Perspectivas do Ensino de História**, Ouro Preto, 2001. Disponível em: http://www.ichs.ufop.br/perspectivas/anais/GT0509.htm Acesso: 27 de Março de 2015.

GARCIA, S. R. R. **Um estudo do termo mediação na teoria da modificabilidade cognitiva estrutural de Feuerstein à luz da abordagem sócio-histórica de Vygotsky**. São Paulo: Universidade de São Marcos, 2004, 201 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade São Marcos, pág. 10 a 40. Disponível em: http://nourau.smarcos .br/document /?view=000065934 Acesso: 03 de Fevereiro de 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf Acesso: 22 de Maio de 2015.

GIL PÉREZ, D.; CARVALHO, A. P. C. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOMES, O. C.; GOMES, S. R.; TERÁN, A. F. A transposição didática em questão: Diálogos no ensino de ciências em uma escola de Manaus/AM In: **Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia**: IV-SECAM. Manaus/AM: set./2014. Disponível em: http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/transposi%C3%A7%C3%A3o%20didatica%20/ Acesso: 22 de Junho de 2015.

GONÇALVES PINTO, A. **Uma proposta de livro paradidático como motivação para o ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: UFR-RJ, 2013, 73 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://bit.profmat-sbm.org.br/ xmlui/bitstream/handle/123456789/512/2011_00407_ANILDO_GON%c3%87ALVES_PINTO.pdf?sequence=1 Acesso: 20 de Outubro de 2015.

GREGOLIN, M. R. V. A análise do discurso: conceitos e aplicações. **Revista Alfa**. V. 39, p. 13-21, São Paulo, 1995. Disponível em: http://seer.fclar.unesp.br/alfa/article/viewFile/3967/3642 Acesso: 15 de Fevereiro de 2016.

GRILLO, M.; ENRICONE, D.; BOCHESE, J.; FARIA, E.; HERNÁNDEZ, I. R. C.; NETO, D. R. S. Transposição didática: uma criação ou recriação cotidiana In: **Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre/RS: UFRGS, Setembro de 1998. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1999/Formacao_De_Professores/Trabalho/02_29_00_T

RANSPOSICAO_DIDATICA__UMA_CRIACAO_OU_RECRIACAO_COTIDIANA.pdf Acesso: 20 de Abril de 2015.

HALTÉ, J. F. O espaço didático e a transposição In: **Fórum linguístico**. Florianópolis, jul./dez. 2008. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/forum/article/view/1984-8412.2008v5n2p117/11033 Acesso: 26 de Março de 2015.

HARTOG, F. Tempo, história e a escrita da história: A ordem do tempo. **Revista de História**. No 148, USP, 1º semestre/2003, p. 9-34. Disponível em: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9141.v0i148p9-34 Acesso: 16 de Agosto de 2015.

HEGEL, G. W. F. **Lecciones sobre la filosofía de la historia universal**. Tradução por: José Gaos. Madrid: Alianza Editorial, 1989.

KANTOVITZ, G. Representações do livro didático da rede salesiana de escolas: entre o prescrito e a apropriação In: **XXVII Simpósio Nacional de História – ANPUH**. Natal/RN: 22-26 de Julho de 2013. Disponível em: http://www.snh2013.anpuh.org/resources/anais/27/1371332497_ARQUIVO_artigocompletoanpuh2013geaneII.pdf Acesso: 25 de Maio de 2015.

KOSELLECK, R. **Futuro passado**: Contribuição à semântica dos tempos históricos. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2006.

KRAGH, H. Introdução à historiografia da ciência. Tradução por: Carlos Grifo Babo. **An Introduction to the Historiography of Science**. Porto/Portugal: Porto Editora, 2001.

KROPF, Simone Petraglia. Ciência, saúde e desenvolvimento: a doença de Chagas no Brasil (1943-1962). **Revista Tempo**. Vol. 10, n. 19, Rio de Janeiro, Jul./Dez. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&pid=S1413-77042005000200008. Acesso: 08 de Dezembro de 2014.

_____, Simone Petraglia. Carlos Chagas e os debates e controvérsias sobre a doença do Brasil (1909-1923). **Revista História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. Vol. 16, supl. 1, Rio de Janeiro, Julho/2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php? script=sci_ arttext&pid=S0104-59702009000500010&lng=pt&nrm=iso. Acesso: 08 de Dezembro de 2014.

KUHN, T. S. As relações entre a História e a História da Ciência In: **A tensão essencial**: tradição e inovação na pesquisa científica. Lisboa: Edições 70, 1977, p. 167-203.

_____. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução por: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2003.

JUNCKES, R. C. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica In: **V SIMFOP – Simpósio sobre Formação de Professores**. Santa Catarina: Campus Universitário de Tubarão, 5-7 de Junho de 2013. Disponível em: http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/ linguagem/eventos/simfop/artigos_v%20sfp/Rosani_Junckes.pdf Acesso: 01 de Fevereiro de 2016.

LAGUNA, A. G. J. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**. N. 2, p. 43-52, mai./2001. Disponível em: http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/81 Acesso: 15 de Outubro de 2015.

LEITE, M. S. **Contribuições de Brasil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar**. Rio de Janeiro: PUC, 2004, 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=5269@1 Acesso: 20 de Junho de 2015

LIMA, E. B.; GHEDIN, E. Conhecimento, ciência e ética na epistemologia de Fourez e suas implicações para o ensino de Ciências In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**: VII Enpec, Florianópolis, 8 de Nov./2009. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1053.pdf Acesso: 05 de Maio de 2015.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: Inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. **Contexto & Educação**. N. 45, p. 40-59, Jan.-Mar/1997. Disponível em: http://www.curriculo-uerj.pro.br/imagens/artigos/conhecimen_8.pdf Acesso: 22 de Dezembro de 2015

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

MARTINS, L. A. P. História da ciência: Objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**. V. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: http://www.scielo. br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf. Acesso: 07 de Setembro de 2014.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de Ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. **Educação: Teoria e Prática** – v. 22, n. 40, p. 6-25, mai./ago. – 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/eduteo/v22n40/v22n40a02.pdf. Acesso: 15 de Maio de 2014.

MASCARINI, Luciene Maura. Uma abordagem histórica da trajetória da parasitologia. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. Vol. 8, n. 3, São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000300015. Acesso: 20 de Março de 2015.

MATTHEWS M. R. História e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, p. 164-214, n. 3, 1995.

MATOS FILHO, M. A. S.; MENEZES, J. E.; SILVA, R. S.; QUEIROZ, S. M. A transposição didática em Chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula In: **VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUC/PR, 6-9 de Outubro de 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/431_246.pdf Acesso: 2 de Abril de 2015.

MEGID NETO, J. e FRACALANZA, H. O Livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. V. 9, N. 2, P. 147-157, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf Acesso: 9 de Abril de 2015.

METZ, M. C. O plano de trabalho docente como atividade de mediação In: **IV Congresso Internacional de Linguagens**. URI/Erechim/RS, Maio de 2010. Disponível em:

http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_010/artigos/artigos_vivencias_10/p5.htm Acesso: 29 de Outubro de 2014.

MONTEIRO, A. M. F. C. Professores: Entre saberes e práticas. **Educação & Sociedade**. N. 74, p. 121-142, Abril/2001. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a08v2274.pdf Acesso: 22 de Dezembro de 2015.

MORANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Rev. Brasileira de Educação**. N. 26. Rio de Janeiro mai./ag. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a07 Acesso: 27 de Março de 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências In: LOPES, A. R. C.; MOREIRA, A. F. B.; CHASSOT, A. (org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998, p. 99-118. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/257564690/SOBRE-CHAMAS-E-CRISTAIS-A-Linguagem-Cotidiana-A-Linguagem-Cientifica-e-o-Ensino-de-Ciencias-1#scribd Acesso: 09 de Junho de 2015.

MUNAKATA, K. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. São Paulo: PUC, 1997, 225 f. Tese (Doutorado em História e Filosofia da Educação). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: https://www.academia.edu/3763517/Produzindo_livros_did%C3%A1ticos_e_paradid%C3%A1ticos Acesso: 20 de Outubro de 2015

NASCIMENTO, A. C. L. **A transposição didática dos conteúdos de mitose e meiose no ensino médio**. Ceará: UEC, 2013, 37 f. Monografia (Graduação) – Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.

NARDI, R. **Questões Atuais no Ensino de Ciências.** São Paulo: Escrituras, 2009.

NEVES, José L. Pesquisa Qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração.** São Paulo, v. 1, n. 3, 2º semestre/1996. Disponível em: <www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>. Acesso: 01 de jun. 2015.

NEVES K. C. R.; BARROS, R. M. O. Diferentes olhares acerca da transposição didática. **Investigação em Ensino de Ciências**. Vol. 16, n. 1, p. 103-115, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID256/v16_n1_a2011.pdf Acesso: 10 de Maio de 2015.

OLIVEIRA, I. F. e OLIVEIRA, M. M. D. Cultura histórica e livro didático ideal: algumas contribuições de categorias rüsenianas para um ensino de História à brasileira. **Espaço Pedagógico**. V. 21, n. 2, Passo Fundo, p. 223-234, jul./dez. 2014. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/viewFile/4298/2824 Acesso: 23 de Setembro de 2015.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: Princípios e procedimentos. Campinas/SP: Pontes, 2001.

OURIDES FILHO, S.; TSUKADA, V. J.; CEDRAN, J. C. O indutivismo ingênuo nas atividades experimentais iniciais do curso de graduação em Química: o experimento da vela. **História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces. v. 2, p. 48-75, 2010. Disponível em: http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3759. Acesso: 10 de Maio de 2014.

PEREIRA, L. R. e SILVA, C. B. Como utilizar o cinema em sala de aula? Notas a respeito das prescrições para o ensino de História. **Espaço Pedagógico**. V. 21, n. 2, Passo Fundo, p. 318-335, jul./dez. 2014. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index. php/rep/article/view /430 Acesso: 23 de Setembro de 2015.

PERRENOUD, P. Formar professores em contextos sociais de mudança. **Revista Brasileira de Educação**. N. 12, p. 5-21, set./dez. 1999. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/ n12/n12a02.pdf Acesso: 22 de Maio de 2015.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/ v13n1a05.pdf Acesso: 02 de Março de 2015.

POLIDORO, L. F. e STIGAR, R. A transposição didática: a passagem do saber científico para o saber escolar. **Ciberteologia**: Revista de teologia e cultura. Ano VI, n. 27, p. 153-159, jan./fev. 2010. Disponível em: http://ciberteologia.paulinas.org.br/ciberteologia/wp-content/uploads/2009/12/02A-transposicao-didatica.pdf. Acesso: 5 de Junho de 2014.

PORTO, M. D. e OLIVEIRA, M. D. M. **Educação Inclusiva**: Concepções e Práticas na Perspectiva de Professores. Brasília: Aplicada, 2010.

REY, Luís. Um século de experiência no controle da ancilostomíase. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Vol. 34, n. 1, Rio de Janeiro, Jan./Fev., 2001, p. 61-67. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822001000100010 &script= sci_abstract&tlng=pt Acesso: 04 de Janeiro de 2015.

RIBEIRO, E. C. **A Prática Pedagógica do Professor Mediador na Perspectiva de Vigotsky**. Rio de Janeiro/Tijuca, 2007, 42 f. Monografia (Especialização em Educação) – Programa de pós-graduação em Educação na Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro/Tijuca, 2007.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCNs em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Física na Escola,** São Paulo, v. 4, n.1, 2003. Disponível em: http://www.sbfisica.org. br/fne/Vol4/Num1/a04.pdf. Acesso: 12 de Maio de 2014.

ROCHA, Maria de N. Almeida; FERREIRA, Eleonora A. P.; SOUZA, José Maria de. Aspecto histórico da malária. **Revista Paraense de Medicina**. Vol. 20, n. 3, Belém, Set./2006. Disponível em: http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?pid=S0101-59072006000300018&script=sci_arttext. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

RONDOW JÚNIOR, N. e L. M. L. P. OLIVEIRA. O ensino da termodinâmica na perspectiva sociointeracionista: proposta de um livro paradidático In: **Encontro Nacional de Pesquisa**

em Educação em Ciências: VII Enpec, Florianópolis, 8 de Nov./2009. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/838.pdf Acesso: 05 de Maio de 2015.

ROSA, S. R. e SILVA, M. R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. V.3, n.2, p.58-78, jul.2010. Disponível em: http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/sandra.pdf. Acesso: 25 de Maio de 2014.

RÜSEN, J. Razão Histórica: teoria da história: fundamentos da ciência histórica. Tradução por: Estevão de Rezende Martins. **Historiche Vernunft**: Grundzüge einer Histrorik I: Die Grundlagen der Geschichtswissenschft. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências. V. 2, n. 2 p. 1-21, 2002.

SCOLARI, L. C. e GRANDO, N. I. Transposição didática: uma breve reflexão na docência In: **IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Canoas/RG: ULBRA, out./2013. Disponível em: http://www.conferencias.ulbra. br/index. php/ciem/vi/paper/ viewFile/690/33 Acesso: 02 de Agosto de 2015.

SILVA, R. C. e CARVALHO, M. A. O livro didático como instrumento de difusão de ideologias e o papel do professor intelectual transformador. In: **IX Simpósio brasileiro de climatologia geográfica**. Fortaleza: ABClima/UFCE, 2004. Disponível em: http://www.ufpi. br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT.2/GT2_24_2004.pdf Acesso: 7 de Março de 2015.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILO, E. F. Avaliação, ensino e aprendizagem em Ciências. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, jul/2002. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/46/364 Acesso: 10 de Maio de 2015.

SILVA R.; FRENEDOZO, R. C. Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição didática do ciclo do nitrogênio em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**: VII Enpec. Florianópolis, 8 de Novembro de 2009. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg. br/posgrad/viienpec/pdfs/592.pdf Acesso: 12 de Fevereiro de 2015.

SILVA, R. C. "Método e sentido": a pesquisa e a historiografia na teoria de Jörn Rüsen. **Revista Catarinense de História**, Florianópolis, n. 17, 2009, p. 33-55. Disponível em: http://www.anpuhsc.org.br/revfront_17%20pdfs/art2_format_metodo_sentido_rogerio.pdf Acesso: 04 de Outubro de 2014.

SILVEIRA, F. L. A Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências**. Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº55, 1992. Disponível em: http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/ article/viewFile/816/734. Acesso: 15 Jul. 2013.

SOUZA, J. P. Uma introdução dos livros paradidáticos no ensino de Matemática In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática**. ULBRA – Canoas/RGS, 16-18 de

Outubro de 2013. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/838.pdf Acesso: 13 de Abril de 2015.

TAUIL, Pedro; DEANE, Leônidas; SABROZA, Paulo; RIBEIRO, Cláudio. A malária no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. Vol. 1, n. 1, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 1985. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1985000100009. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

TAVARES T. F. e PRESTES, M. E. B. Pseudo-história e ensino de ciências: o caso Robert Hooke (1635-1703). **Revista da Biologia**. V.9, n. 2, p. 35-42, 2012. Disponível em: http://www.ib.usp.br/revista/node/128 Acesso: 12 de Novembro de 2014.

TEIXEIRA, R. A representação social do negro no livro didático de história e língua portuguesa In: **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUC/Pernambuco, 26-29 de Outubto de 2009. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/ educere2009/ anais/pdf/2079_1091.pdf Acesso: 30 de Abril de 2015.

TERNES, A. P. L.; SCHEID, N. M. J.; GULLICH, R. I. C. A história da ciência em livros didáticos de ciências utilizados no Ensino Fundamental In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**: VII Enpec. Florianópolis, 8 de Novembro de 2009. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1677.pdf. Acesso: 20 de Maio de 2014.

VASCONCELOS, D. C.; ARAÚJO, M. L. F.; FRANÇA, T. L. Livro didático de Biologia na apreensão do mundo da vida. **Revista Didática Sistêmica**. V. 10, p. 115-131, 2009. Disponível em: http://www.seer.furg.br/redsis/article/view/1417 Acesso: 22 de Fevereiro de 2015.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das Ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-85572003000100002&script=sci_arttext
Acesso: 20 de Maio de 2015.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/03.pdf Acesso: 20 de Dezembro de 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

XAVIER, E. S. Ensino e História: o uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico. **Revista Antíteses**, vol. 3, n. 6, jul./dez. 2010, p. 1097-1112. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/5062. Acesso: 19 de Outubro de 201

APÊNDICE A - Questionário histórico-social aos professores

Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Programa de Pós-graduação *Strictu-sensu*
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC)
Questionário referente a Pesquisa de Mestrado de Kárita de Jesus Boaventura

Questionário histórico-social aos professores

Nome:_____

A – Sobre você:
1) Qual a sua idade?_____
2) Onde você mora?_____
3) Você cursou o Ensino Fundamental em uma instituição pública ou privada? E o Ensino Médio:_____

B – Sobre a licenciatura:
4) Qual foi o seu intervalo de tempo entre o término do ensino médio e o início do curso de licenciatura?_____
5) Qual curso de licenciatura você cursou? Em que instituição? Em qual cidade?_____

C – Sobre a situação profissional
6) Quantas aulas você ministra por semana atualmente?_____
7) Em quantas escolas você trabalha atualmente?_____
8) Em quais séries você ministra aulas?_____
9) Você ministra aulas na rede púbica ou privada?_____
10) Qual a sua situação profissional?
( ) concursado ( ) tem carteira assinada ( ) é contrato temporário ( ) outros
11) Descreva, de forma simplificada, o meio social e econômico em que você atua como professor:_____
_____
_____
_____
_____
_____

D – Sobre o material didático adotado pela(s) escola(s) em que você trabalha:
12) Como você classificaria o material didático adotado pela sua escola?
( ) ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) ruim ( ) péssimo
13) Explique por que você deu a resposta acima:
_____
_____

E – Sobre a prática em sala de aula:

14) Na sua experiência como professor quais os maiores problemas que você enfrentou para chamar a atenção dos alunos ao conteúdo ministrado?

15) Ministrando aulas você conseguiu colocar em prática a teoria, quanto as metodologias e didáticas de ensino, que aprendeu na Universidade? Justifique:

16) O que você acha da interdisciplinaridade? Essa prática pode contribuir com a sua prática docente? Por que?

17) Você consegue enxergar alguma aproximação entre as disciplinas de História e Biologia? Você considera possível haver interdisciplinaridade entre essas disciplinas?

APÊNDICE B - Questionário para avaliação do livro paradidático aos professores

Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Programa de Pós-graduação *Strictu-sensu*
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC)
Questionário referente a Pesquisa de Mestrado de Kárita de Jesus Boaventura

Questionário para avaliação do livro paradidático aos professores

Gostaríamos de sua opinião sobre todo o trabalho! Não fique tímido, critique, elogie, dê sugestões, ressalte os pontos fortes e os pontos fracos, estamos aqui para isso! Contamos com você para o sucesso dessa pesquisa. *Obrigado!!!*

Nome:_____

A – Sobre as imagens:
1) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não
2) Elas tem tamanho e formato adequado para o público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não
3) Elas aparecem em número suficiente para ilustrar a temática trabalhada?
( ) sim ( ) não
4) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a atenção do aluno ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não
5) Você enquanto profissional na sua área do conhecimento tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma imagem? ( ) sim ( ) não
6) Faça um pequeno comentário sobre as imagens:
_____
_____
_____
_____

B – Sobre os fragmentos biográficos
7) Você os achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não
8) Eles tem tamanho e formato adequado para o público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não
9) Eles aparecem em número suficiente para ilustrar a temática trabalhada?
( ) sim ( ) não
10) Eles foram colocados em lugares estratégicos a fim de chamar a atenção do aluno ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não
11) Você enquanto profissional na sua área do conhecimento tiraria, acrescentaria ou melhoraria algum fragmento biográfico? ( ) sim ( ) não
12) Faça um pequeno comentário sobre os fragmentos biográficos:
_____
_____

_____
_____

C – Sobre as caixas de diálogo e conversas com o leitor

13) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não

14) Elas tem linguagem adequada para o público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não

15) Elas aparecem em número suficiente para envolver o aluno à temática trabalhada?
( ) sim ( ) não

16) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a atenção do aluno ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não

17) Elas foram elaboradas de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor?
( ) sim ( ) não

18) Você enquanto profissional na sua área do conhecimento tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma caixa de diálogo ou conversa com o leitor? ( ) sim ( ) não

19) Faça um pequeno comentário sobre as caixas de diálogo e conversas com o leitor:

_____
_____
_____
_____

D – Sobre o texto

20) Você considera que as informações históricas foram pertinentes às informações biológicas e vice-versa? ( ) sim ( ) não

21) O conteúdo abordado é pertinente ao público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não

22) A linguagem utilizada é pertinente ao público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não

23) O texto foi elaborado de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor?
( ) sim ( ) não

24) Você enquanto profissional na sua área do conhecimento tiraria, acrescentaria ou abordaria de forma diferente alguma informação? ( ) sim ( ) não

25) Faça um pequeno comentário sobre o texto:

_____
_____
_____
_____

E – Sobre as atividades dissertativas e objetivas

26) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não

27) Elas tem linguagem adequada para o público-alvo (alunos do Ensino Médio)?
( ) sim ( ) não

28) Elas aparecem em número suficiente para envolver o aluno à temática trabalhada?
( ) sim ( ) não

29) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a atenção do aluno ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não

30) As questões foram elaboradas de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor? ( ) sim ( ) não

31) Você enquanto profissional na sua área do conhecimento tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma atividade? ( ) sim ( ) não

32) Faça um pequeno comentário sobre as atividades dissertativas e objetivas:

_____
_____
_____
_____

F – Sobre o livro paradidático como um todo

33) Você considera o conteúdo desse livro paradidático interdisciplinar?
( ) sim ( ) não

34) De forma geral, os conteúdos de História da Ciência e Biologia propostos foram bem abordados? ( ) sim ( ) não

35) Você trabalharia com esse material em suas aulas com os alunos?
( ) sim ( ) não

36) Você gostaria de ter materiais como esse, abordando outros conteúdos, disponíveis para trabalhar em sala de aula? ( ) sim ( ) não

G – *Sobre a interdisciplinaridade trabalhada no livro paradidático*

37) Agora, refletindo sobre o livro paradidático, a teoria que você aprendeu na Universidade e sua prática enquanto professor, qual a sua opinião sobre a interdisciplinaridade?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

38) O que você achou da História da Ciência como objeto mediador do conhecimento no ensino de parasitologia?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

39) O que você achou do livro paradidático sendo usado como recurso didático para trabalhar a interdisciplinaridade com os alunos?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

40) Dê uma nota de 0 a 10 para o livro paradidático e justifique sua resposta:

_____
_____
_____
_____
_____

Muito obrigado pela sua colaboração!!!

APÊNDICE C - Questionário histórico-social aos alunos

Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Programa de Pós-graduação *Strictu-sensu*
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC)
Questionário referente a Pesquisa de Mestrado de Kárita de Jesus Boaventura

Questionário histórico-social aos alunos

Nome:_____**Série:**_____

A – Sobre você:
3) Qual a sua idade?_____
4) Onde você mora?_____
5) Você fez o ensino fundamental em: ( ) uma escola privada ( ) uma escola pública
4) Você faz o ensino médio: ( ) em uma escola privada ( ) em uma escola pública

B – Sobre sua escola:
5) De modo geral, você gosta da escola que você estuda? ( ) sim ( ) não
6) Você gosta dos seus professores? ( ) sim ( ) não ( ) alguns
7) Cite três pontos positivos e três negativos de sua escola:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
8) Cite três pontos positivos e três negativos de seus professores:
_____
_____
_____
_____
_____
_____

C – Sobre a disciplina de história:
9) Você gosta da disciplina de história? ( ) sim ( ) não
10) Você acha a disciplina de história difícil? ( ) sim ( ) não Por que?
_____
_____
_____
11) Como você acredita que a disciplina de história poderia ficar mais atrativa e de fácil entendimento? Dê uma sugestão:

_____
_____
_____
_____

D – Sobre o material didático de história (livros ou apostilas):

12) Como você classificaria o material didático de história adotado pela sua escola?

( ) ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) ruim ( ) péssimo

13) Explique por que você deu a resposta acima:

_____
_____
_____
_____

E – Sobre a disciplina de biologia:

14) Você gosta da disciplina de biologia? ( ) sim ( ) não

15) Você acha a disciplina de biologia difícil? ( ) sim ( ) não Por que?

_____
_____
_____

16) Como você acredita que a disciplina de biologia poderia ficar mais atrativa e de fácil entendimento? Dê uma sugestão:

_____
_____
_____
_____

E – Sobre o material didático de biologia (livros ou apostilas):

17) Como você classificaria o material didático de biologia adotado pela sua escola?

( ) ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) ruim ( ) péssimo

18) Explique por que você deu a resposta acima:

_____
_____
_____
_____

19) Você consegue enxergar alguma aproximação entre as disciplinas de História e Biologia? Você considera possível haver alguma relação entre essas disciplinas?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

APÊNDICE D - Questionário para avaliação do livro paradidático aos alunos

Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Programa de Pós-graduação *Strictu-sensu*
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC)
Questionário referente a Pesquisa de Mestrado de Kárita de Jesus Boaventura

Questionário para avaliação do livro paradidático aos alunos

Gostaríamos de sua opinião sobre todo o trabalho! Não fique tímido, critique, elogie, dê sugestões, ressalte os pontos fortes e os pontos fracos, estamos aqui para isso! Contamos com você para o sucesso dessa pesquisa. *Obrigado!!!*

Nome:_____

A – Sobre as imagens:
1) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não
2) Elas tem tamanho e formato adequado?
( ) sim ( ) não
3) Elas aparecem em número suficiente para ilustrar a temática trabalhada?
( ) sim ( ) não
4) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a sua atenção ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não
5) Você tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma imagem? ( ) sim ( ) não
6) Faça um pequeno comentário sobre as imagens:
_____
_____
_____
_____

B – Sobre os fragmentos biográficos
7) Você os achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não
8) Eles tem tamanho e formato adequado?
( ) sim ( ) não
9) Eles aparecem em número suficiente para ilustrar a temática trabalhada?
( ) sim ( ) não
10) Eles foram colocados em lugares estratégicos a fim de chamar a sua atenção ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não
11) Você acrescentaria ou melhoraria algum fragmento biográfico? ( ) sim ( ) não
12) Faça um pequeno comentário sobre os fragmentos biográficos:
_____
_____
_____
_____

C – Sobre as caixas de diálogo e conversas com o leitor

13) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não

14) Elas tem linguagem adequada?

( ) sim ( ) não

15) Elas apareceram em número suficiente?

( ) sim ( ) não

16) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a sua atenção ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não

17) Elas foram elaboradas de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor?

( ) sim ( ) não

18) Você tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma caixa de diálogo ou conversa com o leitor?

( ) sim ( ) não

19) Faça um pequeno comentário sobre as caixas de diálogo e conversas com o leitor:

_____
_____
_____
_____

D – Sobre o texto

20) Você considera que as informações históricas foram pertinentes às informações biológicas e vice-versa? ( ) sim ( ) não

21) O conteúdo abordado é pertinente ao Ensino Médio?

( ) sim ( ) não

22) A linguagem utilizada é pertinente?

( ) sim ( ) não

23) O texto foi elaborado de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor?

( ) sim ( ) não

24) Você acrescentaria ou abordaria de forma diferente alguma informação?

( ) sim ( ) não

25) Faça um pequeno comentário sobre o texto:

_____
_____
_____
_____

E – Sobre as atividades dissertativas e objetivas

26) Você as achou pertinentes a temática trabalhada? ( ) sim ( ) não

27) Elas tem linguagem adequada? ( ) sim ( ) não

28) Elas aparecem em número suficiente? ( ) sim ( ) não

29) Elas foram colocadas em lugares estratégicos a fim de chamar a sua atenção ao que está sendo estudado? ( ) sim ( ) não

30) As questões foram elaboradas de forma a despertar reflexão e senso crítico por parte do leitor? ( ) sim ( ) não

31) Você tiraria, acrescentaria ou melhoraria alguma atividade? ( ) sim ( ) não

32) Faça um pequeno comentário sobre as atividades dissertativas e objetivas:

_____
_____
_____
_____

F – Sobre o livro paradidático como um todo

34) Você considera o conteúdo desse livro paradidático interdisciplinar?
( ) sim ( ) não

35) De forma geral, os conteúdos de História da Ciência e Biologia propostos foram bem abordados? ( ) sim ( ) não

36) Você gostaria que seu professor de biologia trabalhasse com um material como esse?
( ) sim ( ) não

37) Você gostaria de ter materiais como esse, abordando outros conteúdos, disponíveis para as aulas? ( ) sim ( ) não

G – *Sobre a interdisciplinaridade trabalhada no livro paradidático*

38) O que você achou da História da Ciência como objeto mediador do conhecimento no ensino de parasitologia?

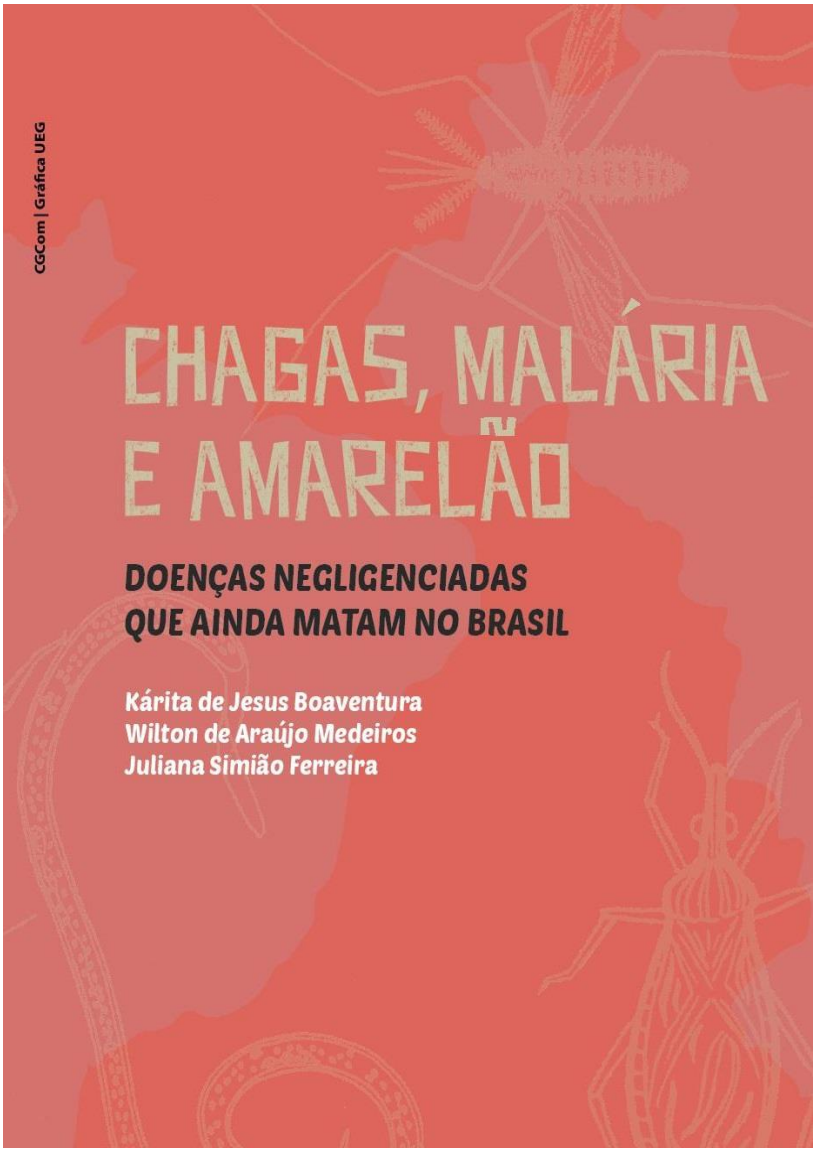
_____
_____
_____
_____
_____
_____

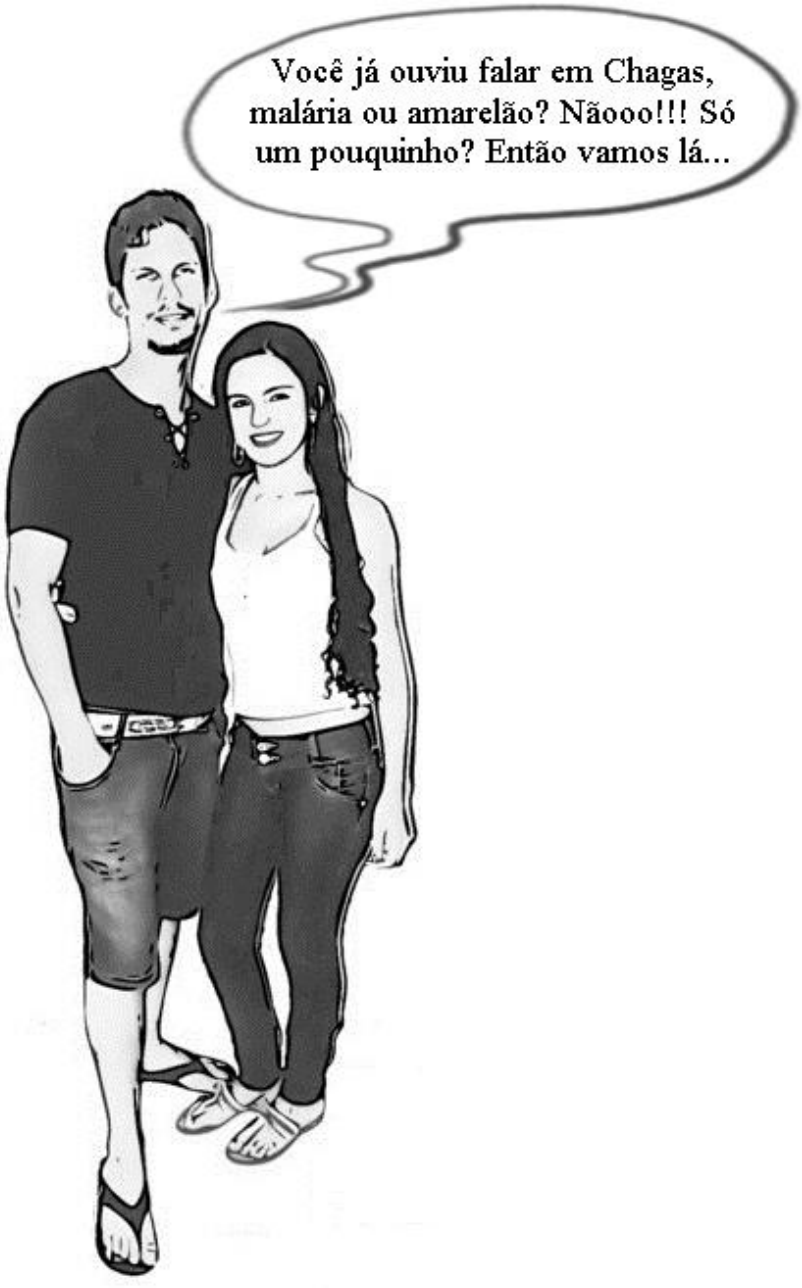
39) Dê uma nota de 0 a 10 para o livro paradidático e justifique sua resposta:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Muito obrigado pela sua colaboração!!!

APÊNDICE E – Produto Educacional (Livro paradidático “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”)




Você já ouviu falar em Chagas, malária ou amarelão? Nãooo!!! Só um pouquinho? Então vamos lá...

CHAGAS, MALÁRIA E AMARELÃO: DOENÇAS NEGLIGENCIADAS QUE AINDA MATAM NO BRASIL

Sobre os autores:

Kárita de Jesus Boaventura
Possui Licenciatura e Bacharelado em História pela Universidade Federal de Goiás, Especialização em História Nacional Regional e Local pela Universidade Federal de Goiás, Especialização em Métodos e Técnicas de Ensino pela Universidade Salgado de Oliveira, Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás e, atualmente é discente do Programa de Pós-graduação no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. É professora da rede pública estadual de Goiás e da iniciativa privada.

Wilton de Araújo Medeiros
Professor pós-doutor, na Universidade Estadual de Goiás (UEG) -- Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC/UEG). Doutorado em História (UFG); Pós-doutorado em Geografia (UFPB). É membro permanente do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências.

Juliana Simião Ferreira
Possui graduação em Biologia pela Universidade Estadual de Goiás, mestrado e doutorado em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás. Docente da Universidade Estadual de Goiás e membro permanente do corpo docente do Programa de Pós-graduação no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Desenvolve suas pesquisas na área de ensino com foco em ensino por investigação, na popularização da ciência e divulgação científica.

Anápolis/Goiás – 2016

Apresentação

Esse trabalho foi feito como produto educacional no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás, a partir da nossa inquietação em formar cidadãos críticos, que não só saibam sobre Ciência, mas também possam participar do processo de construção desse conhecimento.

A partir de observações feitas em sala de aula enquanto professora, foi verificado que há muita dificuldade por parte dos alunos, apesar de haver interesse, em entender a biologia e visualizá-la como parte integrante de suas vidas. Por isso, foi procurado um meio de inserir o aluno nessa ciência, de forma que ele possa se sentir capaz de se aproximar e entender a biologia, passando essa a lhe fazer sentido.

Para tanto nos apropriamos da história como um veículo mediador, a fim de que você leitor possa entender como os conhecimentos apresentados nesse trabalho foram elaborados e como os cientistas acertando, se equivocando, errando, por acidente, não desistindo e pesquisando muito, chegaram até o que se tem hoje.

Aqui abordaremos a Doença de Chagas, a Malária e a Ancilostomose com as peculiaridades biológicas que são pertinentes ao Ensino Médio, contextualizando-as com os eventos

políticos, sociais e econômicos que permearam o avanço, ou não, do tratamento dessas doenças no Brasil.

A maior parte das imagens apresentadas foi feita a partir de adaptações tendo suas fontes especificadas com legendas ao lado das mesmas e, as lâminas dos agentes causadores foram gentilmente cedidas pelo Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Agradecemos pela atenção e esperamos que você leitor possa, a partir dessa leitura, não só conhecer melhor essas doenças entendendo o contexto histórico que as permeou, mas também se ver capaz de fazer pesquisas, descobertas e experiências a fim de corroborar com o avanço da Ciência, e o mais importante, reconhecer-se como um ativo cidadão crítico.

SUMÁRIO [2]

O que são Doenças Tropicais?.....08

Por que as Doenças Tropicais são também Doenças Negligenciadas?.....13

“Trindade Maldita? ”.....17

A parasitologia no Brasil: O que perturbava o país entre os séculos XIX e XX?.....21

[2] Os números que constam no SUMÁRIO dessa versão do livro paradidático não condizem com o expresso no canto direito das páginas, pois foi decidido que para se ter uma melhor visualização da dissertação, todo o trabalho seguiria uma única numeração. A numeração desse SUMÁRIO é a que está presente na versão solta do livro paradidático (sem a dissertação).

Doença de Chagas, a “Doença do Brasil” - um pouco da História 34

Malária ou “*Mal aire*”?.....61

Ancilostomose: O amarelão do Jeca Tatu.....96

Não vamos finalizar, vamos refletir.....122

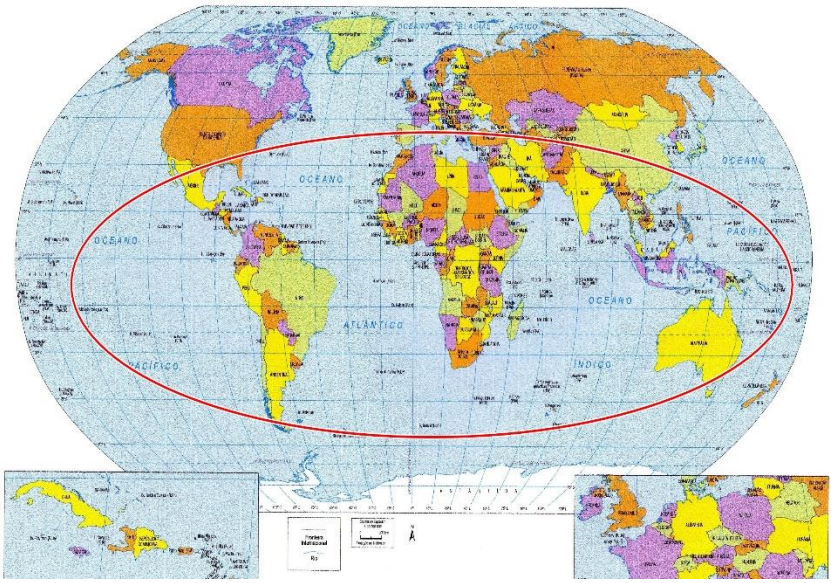
Gabaritos.....124

Seja curioso, pesquise!.....127

Referências.....129

O que são Doenças Tropicais?

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) há doenças infecciosas que tem incidência especialmente, ou somente, em regiões tropicais. Essas são doenças que ocorrem e se proliferam em condições específicas dos trópicos, ou seja, muita umidade e calor. Elas podem ser causadas por protozoários, vermes e até por vírus. São transmitidas ao homem através de um vetor, que geralmente é um inseto hematófago, que na sua maioria são hospedeiros intermediários. [3]



MAPA 1: Representação climática do planeta. As regiões de clima tropical estão circuladas de vermelho. Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia.
(Disponível em: http://atlasescolar.ibge.gov.br/images /atlas/mapas_mundo/mundo_planisferio_politico_a3.pdf Acesso: 15/05/2016)

Grande número dessas doenças passou a ser conhecido na Europa a partir do movimento colonizador. Com a colonização, os europeus exploraram as Américas e a África e tiveram acesso as suas riquezas naturais e humanas, mas também aos problemas

que já castigavam os nativos. Dentre eles estavam doenças que até então o europeu não conhecia, ou ainda não reconhecia com potencial tão alto para a morte.

É claro que o europeu também trouxe doenças que os nativos não conheciam e, portanto, não tinham anticorpos para combatê-las. As doenças dizimaram milhares de vidas, muito mais até que as armas de fogo e o metal das espadas. No entanto, com o passar do tempo, o convívio e a sucessão de gerações, os descendentes dos nativos desenvolveram defesas naturais contra essas doenças. Isso mais o uso de medicamentos, fizeram a taxa de mortalidade ser reduzida.

Quanto às doenças que os europeus encontraram em suas colônias, houve certa dificuldade em identificá-las, principalmente devido ao não conhecimento da forma de transmissão, profilaxia e tratamento. Isso fez com que muitas dessas doenças fossem ignoradas individualmente por muito tempo, até que pesquisas, principalmente do final do século XIX para o início do século XX, identificassem seus agentes causadores, vetores ou hospedeiros intermediários, para então surgirem os primeiros diagnósticos com listas de sintomas, profilaxias e tratamentos.

Agora, vamos pensar juntos: Por que algumas doenças são reconhecidas como “tropicais”? A Europa e a Ásia, por não serem continentes tropicais, não possuem essas doenças?

Por que as Doenças Tropicais são também Doenças Negligenciadas?

O termo “Doenças Tropicais” é usado por profissionais da saúde desde o século XIX. Surgiu com a relação que era feita toda vez que diagnosticada uma doença e essa era ligada a agentes causadores que, geralmente, precisavam de condições específicas dos trópicos para sobreviver e proliferar. Também foi considerado que esses agentes causadores tinham formas de transmissão similares. [3]

Muitos estudiosos discordam do termo "Doenças Tropicais" alegando que ele pode relacionar os trópicos com algum "mal" criando assim um mito que poderia estigmatizar os países tropicais.

A partir dessa problemática surgiram duas correntes: cientistas que viam essas doenças como sendo somente de povos colonizados que viviam em regiões tropicais. E outros que acreditavam que essas doenças, na verdade, se proliferavam em regiões insalubres, sem saneamento básico com povos que tinham carência alimentar, que por coincidência, ou não, se concentravam, em sua maior parte, em regiões que já foram colônias, com clima tropical e imersas na pobreza. [3]

Essas doenças, que hoje são ditas "tropicais", realmente submetem em maior número pessoas que vivem nos trópicos, em condições precárias, e realmente elas se proliferam com mais facilidade em clima úmido e quente. Diante disso, é correto afirmar que tanto os fatores climático/geográficos como os fatores políticos, sociais e econômicos são os responsáveis pela incidência dessas doenças, inclusive, muitas dessas já estariam extintas se não fosse por esses últimos. A pobreza extrema com consequente má alimentação e hidratação geram um organismo humano mais debilitado e propenso a contrair qualquer doença, isso sem mencionar a falta de saneamento básico, infraestrutura urbana e rural e, acima de tudo, educação/informação. [3]

Pelos motivos mencionados acima, a OMS prefere chamar essas doenças de "Doenças Negligenciadas", fazendo referência à falta de cuidados e investimentos que seriam necessários para que a população não mais sofra desse mal. Além disso, o novo

termo não coloca a região tropical como causa, e sugere que em qualquer parte do mundo onde haja esse tipo de negligência possa haver incidência de alguma dessas doenças. [3]

Uma pegadinha para você: Toda doença tropical é uma doença negligenciada? E, toda doença negligenciada é uma doença tropical?

“Trindade Maldita? ”

Monteiro Lobato criou um personagem muito importante em seus livros que personificava como o brasileiro era visto no começo do século XX, em decorrência das doenças e da total negligência do Estado para com a população. O nome desse personagem era Jeca Tatu, homem pobre de vida miserável no campo, que morava em condições bem precárias e insalubres, magro, de aspecto amarelado e muito frágil, ele era mais uma vítima da falta de saneamento e infraestrutura que tanto castigavam o Brasil.

Você sabia que Monteiro Lobato (1882-1948) quando criança foi alfabetizado pela mãe, e na adolescência não quis fazer a primeira comunhão contrariando a sociedade da época? Já adulto mudou o seu nome para ter as mesmas iniciais do pai a fim de poder usar uma bengala sua que tinha essas iniciais gravadas. Formou-se em direito e foi promotor público concursado no Vale do Parnaíba, casou-se e teve quatro filhos. Tudo isso antes de fazer sucesso como escritor!

Monteiro Lobato
(Adaptado de: http://sgc.bernoulli.com.br/projetodeensino/2013-2-a-1/folclore/literatura/monteiro-lobato/ - Acesso: 15/01/2015)

Monteiro Lobato foi participante fervoroso do movimento higienista. O Higienismo foi uma corrente de pensamento que nasceu no final do século XIX no Brasil. Essa corrente deu origem a um movimento médico que ficou conhecido como movimento higienista, esse tinha como objetivo a mudança de hábitos de higiene do brasileiro em prol da valorização da saúde da população. O movimento pregava a "disciplina consigo mesmo e com o próximo" como uma forma do país driblar o atraso em relação a Europa e se modernizar. Para tanto o mesmo dava ênfase em instituições sociais como a família e legitimava o Estado. [6]

No começo do século XX, o movimento higienista apontou a Doença de Chagas, a Malária e a Ancilostomose como as grandes responsáveis pelo então atraso do país. Nesse período essas doenças foram chamadas de "Trindade Maldita", fazendo referência aos números exorbitantes de opilados (pessoas com ancilostomose), impaludados (pessoas com malária) e idiotas papudos (pessoas com Doença de Chagas) que se amontoavam no Brasil. Dentre todas essas doenças, a "Trindade Maldita" continua castigando grande parte do Brasil e o "Jeca Tatu" de Monteiro Lobato ainda se faz presente em nossa sociedade. [5,6]

Vamos refletir: Por que será que essas doenças foram chamadas de “Trindade Maldita”? Será que havia alguma crítica irônica nesses termos?

A parasitologia no Brasil: O que perturbava o país entre os séculos XIX e XX?

Parasitologia é a parte das ciências biológicas que estuda os parasitas, seus hospedeiros e como esses se relacionam entre si. A história dessa no Brasil tem início com os estudos de "medicina tropical" e dos conflitos ideológicos entre a Sociedade de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro e a Escola Tropicalista Baiana. [7]

A Sociedade de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro (SMC-RJ) foi criada em 1829. Teve, a princípio, um programa muito amplo que abordou desde medidas para adoção de higiene básica pela população, às regras da medicina legal. [7]

Já a Escola Tropicalista Baiana (ETB) foi fundada por um grupo de pesquisadores que escreviam para um periódico chamado "A Gazeta Médica da Bahia", em 1866. Esses últimos procuravam desfazer a ideia de que a medicina brasileira teria que imitar a medicina europeia, a qual era propagada pela SMC-RJ. Para tanto, eles faziam pesquisas quanto as doenças causadas por parasitas que eram comuns na região, tentando não recorrer ao que era pontuado nos estudos da Europa. [7]

Hum... então, enquanto os pesquisadores da SMC-RJ acreditavam que para o país se modernizar era necessário se "igualar" a ciência e as instituições europeias, os pesquisadores da ETB estavam mais preocupados em entender as particularidades das doenças que assolavam a sua região tentando associar os parasitas às doenças.

Na ETB se destacou, em 1841, José Cruz Jobim, que estudou as doenças que mais acometiam os negros escravizados no Rio de Janeiro, na época, capital do Brasil. Ele se ocupou de pesquisar, entre outras, a ancilostomose, que era chamada vulgarmente de opilação ou amarelão, e já contaminava muitas pessoas. Depois, a partir dos estudos de Jobim, outros pesquisadores como Otto Wucherer, Ângelo Dubini e Adolfo Lutz continuaram os estudos sobre a doença. [7]

Por volta de 1886, Oswaldo Cruz fundou uma escola de medicina tendo como objetivo promover a saúde pública. Em 1902, ele toma conta da área da saúde pública do país e pede ao Congresso que o Instituto Soroterápico Federal, recentemente inaugurado, fosse transformado em um centro de pesquisas de doenças infecciosas, segundo o modelo europeu. [7]

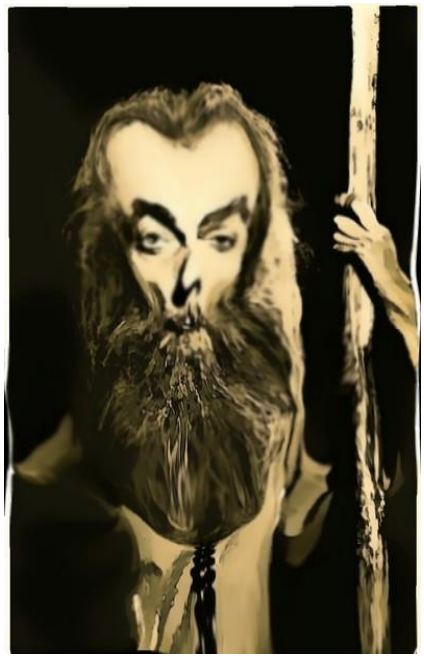
Oswaldo Cruz não conseguiu o que queria, mas pode destinar verbas a fim de transformar esse centro de pesquisas no Instituto de Manguinhos, e enviou seus pesquisadores para a zona rural do Brasil. Isso já era uma tentativa de modernizar também esse meio, novamente usando como modelo a Europa, e agora tendo como objetivo estudar as doenças que afligiam a população, na época, principalmente, a malária. [7]

Em 1906 foi inaugurada uma filial do Instituto de Manguinhos em Belo Horizonte, depois, em 1908, esse último foi renomeado sendo agora chamado de Instituto Oswaldo Cruz

(IOC). E, em 1909, Carlos Chagas, então pesquisador do IOC, descobre a doença de Chagas, o que fez com que o Instituto e, consequentemente, o Brasil, fosse reconhecido internacionalmente como referência nos estudos das doenças ditas “tropicais”, a partir daí as pesquisas não pararam. [7]

O contexto histórico do Brasil em meio a esses acontecimentos é considerado conturbado, isso por causa de diversas revoltas populares que ocorriam em prol de um país menos desigual. As pessoas se manifestavam por melhores condições de vida e, consequentemente, por saúde.

Poucos anos depois de Oswaldo Cruz fundar sua escola de medicina, explode a Revolta de Canudos (1893-1897). Essa revolta abalou o sertão da Bahia, nela uma massa de sertanejos pobres e, em muitos casos, doentes, liderada por um beato chamado Antônio Conselheiro, questionava, entre outras coisas, por uma distribuição de terras mais justa, o que feria gravemente o orgulho e o bolso da elite agrária da época. Houve um conflito armado, os sertanejos de Canudos resistiram até o último homem às tropas do exército, mas no fim, foram vencidos e exterminados numa das mais sangrentas revoltas da República brasileira.



Você sabia que Antônio Conselheiro (1830-1897) foi, entre outras coisas, comerciante no Ceará? Ele teve uma vida familiar conturbada, foi deixado pela esposa, passou fome no Nordeste e viu de perto muitos familiares morrerem assassinados. Isso, antes de se tornar um beato religioso que para muitos era um profeta enviado por Deus para salvá-los das agonias desta terra!

Antônio Conselheiro
(Adaptado de: http://fotografiasdoultimahora.com.br/2014/08/ - Acesso: 15/01/2015)

No Rio de Janeiro, em 1904, logo após Oswaldo Cruz se tornar o responsável pela saúde pública do país, ocorre a Revolta da Vacina. As ruas da capital federal eram um amontoado de lixo, ratos e mosquitos e como consequência houve a incidência de inúmeras mortes por febre amarela, peste bubônica e varíola.

Havia, na verdade, uma tentativa de modernizar as principais cidades brasileiras para acompanhar os avanços urbanísticos que a essa época ocorriam na Europa e Estados Unidos. Essa tentativa também surgia como forma de enfrentar a insalubridade e gerenciar a quantidade enorme de pessoas que

“inundavam” as cidades. Com esses objetivos então, se procurou reordenar a cidade do Rio de Janeiro e, para que suas ruas fossem mais largas e bonitas houve a necessidade de expandi-las, por isso o governo desapropriou e demoliu vários cortiços e a população mais pobre foi expulsa do centro da cidade migrando para os morros.

A insatisfação popular foi aumentada quando Oswaldo Cruz, junto com o governo federal, decretou a vacinação obrigatória contra a varíola. Por causa da falta de conhecimento e esclarecimento da população houve a explosão de mais uma revolta. Mais uma vez o governo usando tropas, agora do corpo de bombeiros e da cavalaria, dominou os revoltosos.

Logo depois do Instituto de Manguinhos ter se tornado o Instituto Oswaldo Cruz e Carlos Chagas ter descoberto a Doença de Chagas, novamente no Rio de Janeiro, em 1910, ocorreu a Revolta da Chibata. Nessa cerca de 2 mil marinheiros se revoltaram, entre outras coisas, contra as 25 chibatadas que eram dadas aos considerados infratores.

O movimento foi liderado por um marinheiro chamado João Cândido que ao receber a notícia de que um companheiro teria sido castigado com 250 chibatadas, ordenou a tomada de alguns encouraçados. Os navios foram colocados na orla da capital federal e os marinheiros ameaçaram bombardeá-la caso suas exigências não fossem atendidas. O governo sob forte

pressão respondeu que atenderia as exigências dos marinheiros e daria a absolvição pelo motim caso eles desembarcassem e entregassem os navios. E assim aconteceu, só que o governo não cumpriu o acordo, expulsou vários marinheiros da corporação e prendeu seus principais líderes.

Você sabia que João Cândido Felisberto (1880-1969) também conhecido como o "Almirante Negro" foi filho de negros escravizados e quando criança era levado pelo pai para ajudar com o gado? Ele se envolveu com a política desde cedo, com 13 anos lutou na Revolução Federalista no Rio Grande do Sul, aos 14 se alistou no exército e com 15 entrou para a escola da marinha onde serviu por 15 anos. Casou-se três vezes e teve ao todo 11 filhos, mas a morte rondou de perto a sua casa com o suicídio da sua segunda esposa e depois com o suicídio de uma de suas filhas. Triste né?

João Cândido
(Adaptado de: http://nucleodememoria.vrac.puc-rio.br/ 70anos/node/ add/ comment/356 - Acesso: 15/01/2015)

Outro movimento de revolta, que permeou esse contexto, foi a Guerra do Contestado (1912-1916) que ocorreu no sul do

Brasil entre os estados do Paraná e Santa Catarina. Movimento também liderado por beatos sertanejos, primeiro João Maria e depois José Maria. Aqui as pessoas acabaram desalojadas e sem ter como voltar para casa após serem usadas como mão de obra na construção de uma ferrovia, e a exemplo de Canudos, começaram a lutar em prol de uma sociedade mais igualitária. Mas, também como Canudos, foram combatidos e vencidos por forças do exército brasileiro que para tanto usaram canhões, metralhadoras e até aviões de bombardeio.

Voltando a zona rural, em meio a tudo o que estava perturbando as cidades, ocorria o Cangaço. No final do século XIX e começo do século XX, a situação de miséria, doenças, desigualdade social e má distribuição de terras castigavam o nordeste brasileiro. Esse cenário desolador deu origem a grupos armados e perigosos que praticavam assaltos e assassinatos. Os grupos eram conhecidos como cangaceiros, seu maior líder foi Virgulino Ferreira conhecido como “Lampião” (1897-1938). Tinham vida nômade e despertavam sentimentos contraditórios entre a população mais pobre dos vilarejos, que migravam do medo à conivência e, até, a admiração. Esse movimento também foi combatido e massacrado pela polícia, já no governo de Getúlio Vargas (1938).

Você sabia que Virgulino Ferreira da Silva (1897-1938) apelidado de "Lampião" foi o cangaceiro mais famoso da história do Brasil? Ele ainda criança, depois da morte de seu pai, fugiu com seus irmãos para fazer parte de um bando de cangaceiros da região onde vivia. Quando adulto se tornou um cangaceiro violento, mas mesmo assim lutou ao lado de Padre Cícero contra revoltosos ajudando ao governo. Se casou com Maria Bonita e teve uma filha chamada Maria Expedita. Eita cabra arretado!!!

Virgulino Ferreira
(Adaptado de: http://www.grupoescolar.com/pesquisa/virgulino-ferreira-da-silva.html - Acesso: 15/01/2015)

Novamente nos centros urbanos, nesse mesmo contexto histórico, ainda tivemos o Tenentismo (1922-1926). Esse foi um movimento dos jovens oficiais das forças armadas (tenentes) que também já não concordava com a política que dominava o Brasil. Os tenentes pretendiam dominar o país e promover uma reforma político-militar. Durante esse movimento houve alguns episódios emblemáticos como a Revolta do Forte de Copacabana (1922), as Revoltas de 1924 e a Coluna Prestes (1924-1926). Todos esses

foram perseguidos e combatidos pelo governo. Destaca-se entre esses a Coluna Prestes que tinha como tática de combate evitar os ataques e confrontos com o governo "marchando" e recrutando pelo interior do país. Esse movimento teve muito mais baixas pelas doenças que assolavam a zona rural do que pelo combate com o governo federal.

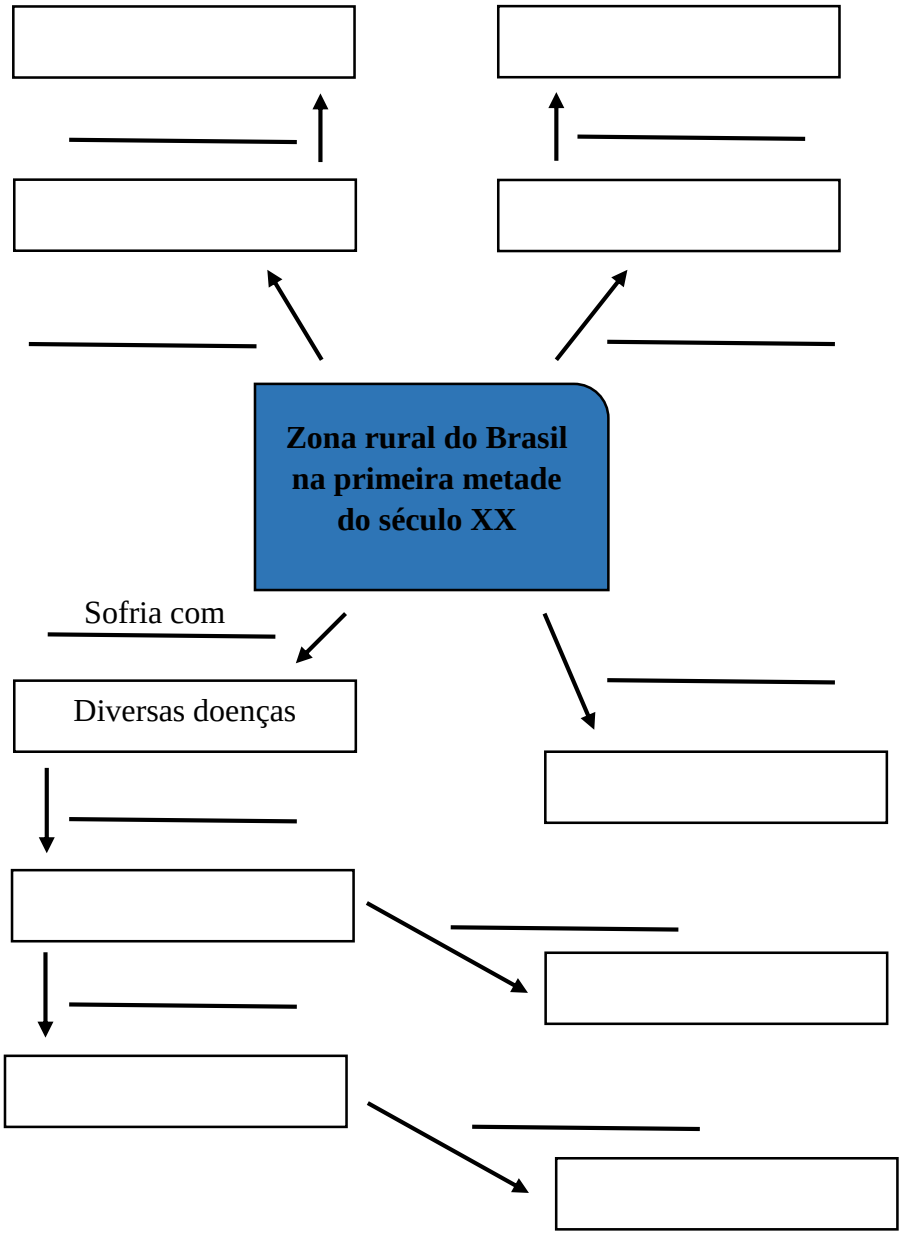
MAPA 2: Mapa do Brasil com localização das revoltas do final do século XIX e começo do século XX. Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia.

(Adaptado de: http://atlasescolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_ brasil/brasil_politico.pdf Acesso: 15/05/2016)

Ao relembrar de todas essas revoltas e movimentos observamos que foram enfatizados os problemas do país, evidenciando uma população insatisfeita e carente de mudanças que proporcionassem, no mínimo, melhores condições de vida. Isso sem contar que, a forma desordenada com que o espaço rural e urbano estava sendo ocupado, como veremos a seguir, promoveu epidemias de várias doenças, o que piorou ainda mais esse clima de insatisfação.

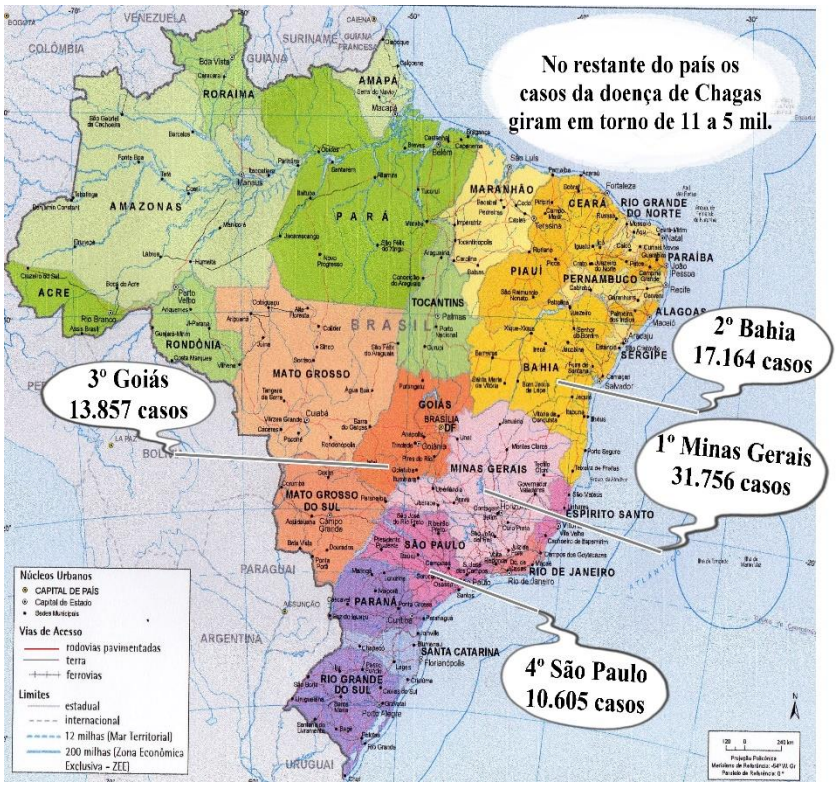
Agora, depois de ler tudo isso, você seria capaz de dizer o porquê de toda essa revolta? Afinal de contas, de um modo geral, por que os brasileiros estavam tão insatisfeitos?

Acesse os links apresentados do começo da sua leitura até aqui, e com as informações desses preencha as lacunas do mapa conceitual abaixo:


Zona rural do Brasil na primeira metade do século XX
Sofria com
Diversas doenças

Doença de Chagas a "Doença do Brasil" – um pouco da História

Segundo dados do IOC, a Doença de Chagas coloca em risco cerca de 25 milhões de pessoas em 21 países. Há a ocorrência de 56 mil novos casos por ano no mundo, sendo que desses, 166 são no Brasil. [3]



MAPA 3: Mapa da doença de Chagas no Brasil em 2013. Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia.

(Adaptado de: http://atlasescolar .ibge. gov. br/ images/atlas / mapas_ brasil/ brasil_politico. pdf) Acesso: 15/05/2016

Estimativa geral da população nos Estados citados em 2013: Minas Gerais 20,5 milhões de habitantes; Bahia 15 milhões de habitantes; Goiás 6,4 milhões de habitantes; São Paulo 43,6 milhões de habitantes.

O levantamento foi elaborado a partir dos dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) do Ministério da Saúde. Os dados do SIAB, por sua vez, são gerados a partir do trabalho das equipes de Saúde da Família e Agentes Comunitários de Saúde, que fazem, não somente, o cadastramento das famílias e identificação da situação de saneamento e moradia, como também o acompanhamento mensal da situação de saúde de cada família cadastrada – Fonte: Dados do Ministério da Saúde (DATASUS/Sistema de Informação e Atenção Básica – Cadastramento Familiar)

(Dados fonte: http://www.deepask.com.br/goes?page=Veja-mapa-da-doenca-de-chagas-no-Brasil Acesso: 16/01/2016)

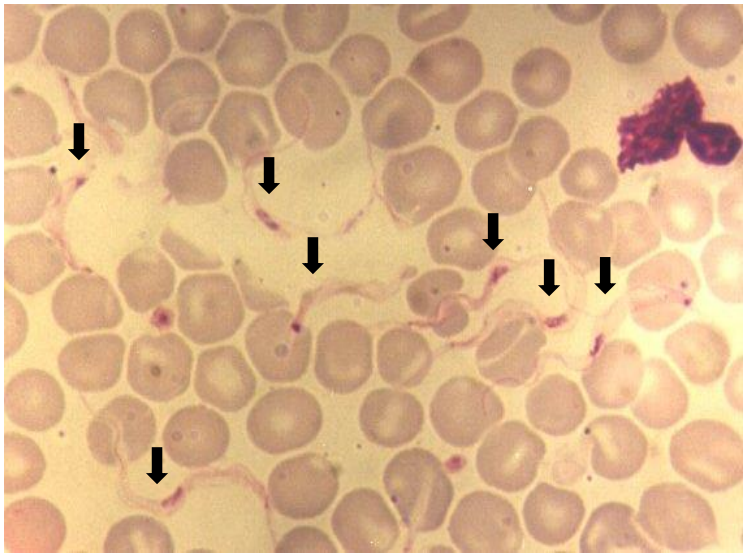
Você sabia que Carlos Ribeiro Justino Chagas (1879-1934) era filho de cafeicultor e perdeu seu pai aos 4 anos de idade? Ele começou a faculdade de medicina com 18 anos e dedicou sua vida ao estudo e combate de doenças ditas "tropicais". Avançou em suas pesquisas quando descobriu o agente causador da doença que leva o seu nome, a "Doença de Chagas", e ajudou no controle de diversas epidemias no Brasil.

Carlos Chagas

(Adaptado de: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/carlos-chagas/ - Acesso: 15/01/2015)

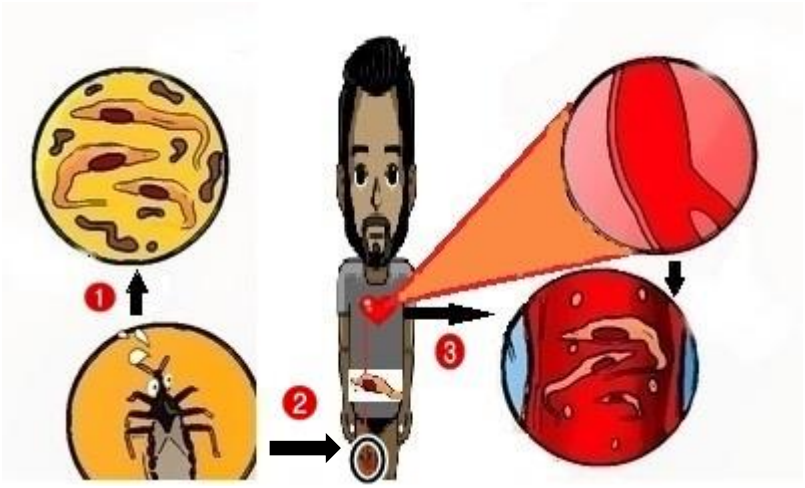
A doença de Chagas é causada por um protozoário da espécie *Trypanosoma cruzi* e sua transmissão se dá, normalmente, pelos dejetos de triatomíneos infectados. Esses últimos são insetos que recebem popularmente o nome de "barbeiros". Isso porque frequentemente saem de seus "esconderijos" a noite e atacam o rosto das pessoas, que é uma das regiões do corpo que geralmente ficam descobertas durante o sono. Quando esses insetos picam a pele eles defecam e, nas suas fezes está o protozoário que penetra a pele e contamina o ser humano.

Esses "esconderijos", normalmente, são espaços na madeira de móveis e paredes de pau-a-pique, além de pequenos buracos em paredes de adobe. Esses materiais eram e ainda são comuns em alguns locais da zona rural do Brasil para construção de casas e móveis, devido ao seu baixo custo, fácil acesso e por proporcionarem um ambiente mais arejado.



Tripomastigota de *Trypanosoma cruzi*
Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http: //www.ufrgs.br/parasite/siteantigo/Imegensatlas/Protozoa/Trypanosomacruzi.htm – Acesso:15/01/2015)

Mas, também já foram identificadas contaminações por meio da ingestão de água e alimentos infestados, transfusão de sangue, transplante de órgãos que tiveram origem em pessoas doentes e de mãe para filho. Ainda segundo o IOC, essa doença é responsável por cerca de 14 mil mortes por ano e é a doença parasitária que mais mata na América Latina. A OMS aponta que cerca de 10 milhões de pessoas tem a forma crônica da doença, a qual não tem cura e esses números estão aumentando a cada dia. [3]

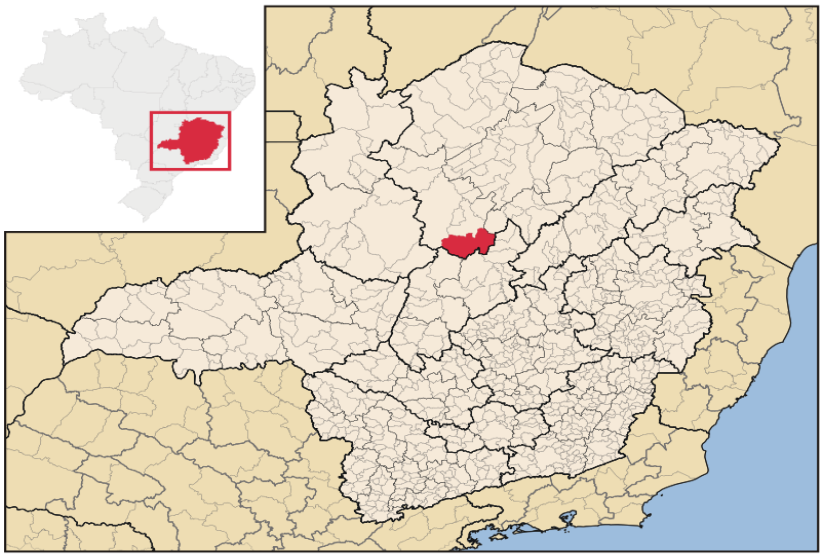


Ciclo da Doença de Chagas
(Adaptado de: http://iaci.com.br/doen%E7a%20de%20chagas%20ciclo.htm – Acesso: 01/02/2015)

Vamos entender melhor: **1** - No ciclo da Doença de Chagas o barbeiro infectado com o *Trypanosoma cruzi* tem esse protozoário se reproduzindo em seu intestino. **2** - Quando o barbeiro infectado pica uma pessoa ele deposita as fezes junto com o parasita na sua pele (local indicado no desenho com um círculo), que se infecta quando coça o local. **3** - O *Trypanosoma* entra nas células da pele e depois na circulação sanguínea se concentrando principalmente nas fibras musculares e em maior quantidade no músculo cardíaco. Quando esse indivíduo é picado novamente e outro barbeiro se contamina o ciclo se repete.

A Doença de Chagas foi apresentada como tal ao mundo em abril de 1909 quando um estudioso do IOC chamado Carlos Chagas comunicou a descoberta da "nova doença" em Lassance, cidade no norte de Minas Gerais, no coração do Brasil. O protozoário causador da doença recebeu o nome de *Trypanosoma*

cruzi, em homenagem ao médico Oswaldo Cruz. A descoberta foi aclamada pela comunidade médica da época já que Carlos Chagas foi o primeiro pesquisador a identificar o vetor, o agente causador e a doença ao mesmo tempo. [6,10]



MAPA 4: Localização de Lassance em Minas Gerais/Brasil.
(Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lassance#/media/File:MinasGerais_Municip_Lassance.svg Acesso: 12/01/2016)

Você sabia que o protozoário identificado por Chagas foi a princípio observado em um gato doméstico e depois em uma criança de dois anos, chamada Berenice, que apresentava estado febril a vários dias? Essa criança foi o primeiro caso de paciente com Doença de Chagas registrado oficialmente!

Triatoma brasiliensis
(Adaptado de: http://www.ioc.fiocruz. br/ce/index_ arquivos/Page761.htm - Acesso: 15/01/2015)

Aqui, descobriu-se a doença de Chagas.

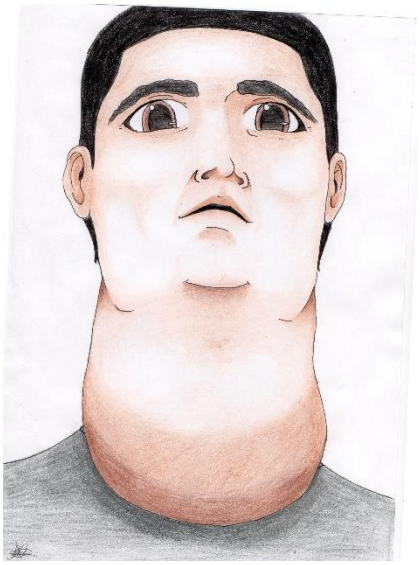
E esta, a primeira doente.

"Aqui, descobriu-se a doença de Chagas. E esta, a primeira doente. Foi examinando Berenice, hoje com 72 anos e boa saúde, que Carlos Chagas descobriu a doença transmitida pelo barbeiro"
Berenice morreu com 82 anos de insuficiência cardíaca em Junho de 1981. Jornal da Tarde, 7 de Maio de 1979.

(Disponível em: http://www.submarino.net/cchagas/artigos/art1.htm Acesso: 13/01/2016)

Reflita sobre o fragmento da matéria de jornal acima, se reúna com seus colegas e faça uma pesquisa do contexto histórico da descoberta da Doença de Chagas. Procure relatar como a população da zona rural de Minas Gerais vivia, qual a sua rotina, um pouco de sua cultura e crenças e, como, antes das descobertas científicas, essa e outras doenças eram vistas e justificadas pela população:

Quando Chagas caracterizou a doença, apresentou como sintomas febre, aumento do fígado, do baço e dos gânglios e uma alteração na tireoide que produzia um aumento do "papo" que ele chamou de "bócio endêmico". Distinguiu os casos da doença em dois tipos: um que apresenta distúrbios cerebrais, que frequentemente acometia crianças de até um ano, com alto índice de mortalidade. E outro mais comum, sem esses distúrbios que levava anos para chegar a se manifestar com os sintomas descritos, mas quando ocorriam, eles eram acompanhados de distúrbios motores, da fala e do intelecto. Por isso as pessoas com Chagas eram apelidadas de "papudos" ou "idiotas". [6]



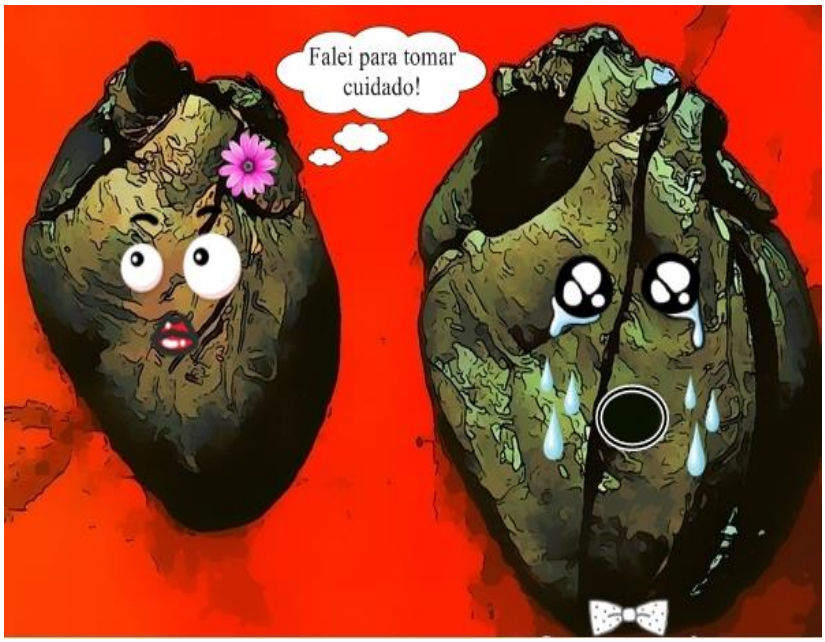
Representação de ser humano com bócio
Imagem de autoria de Júlio Cézar Dias Afonso

Hoje nós sabemos que o bócio é o aumento da glândula tireoide. Dentre as principais causas está: a carência de iodo na alimentação, distúrbios na produção dos hormônios da tireoide, tumores, infecções e o uso de certos medicamentos. O tratamento se dá com o uso de medicamentos e cirurgia.

Também foi verificado que o protozoário causador da doença produzia distúrbios no sistema cardiovascular, impossibilitando o doente ao trabalho, pois o esforço poderia levar ao óbito do infectado. Esse diagnóstico não só incapacitava os doentes a trabalhar, mas também, estigmatizava os mesmos biologicamente e fisicamente como “aberrações”.

Em 1915 Chagas foi confrontado com pesquisas feitas na Argentina que apontavam casos de “papudos” no país, mas sem o

contágio da Doença de Chagas. Também houve pesquisadores que identificaram, em outras regiões do Brasil, o contágio da doença sem o papo, o que questionou o bócio enquanto sintoma. A partir daí Chagas começou a evidenciar os problemas cardíacos que a doença trazia em detrimento do bócio e aos poucos, o bócio foi retirado da lista de sintomas da doença. [5,6]



Diferença do tamanho de um coração saudável e um coração deformado pela doença de Chagas
(Adaptado de: http://mccorreia.com/enfermidades/doencadechagas.htm - Acesso: 01/02/2015)

Em 1935 na Argentina, um médico chamado Cecílio Romanã pontuou como sintoma da doença uma inflamação nas pálpebras. Esse sintoma ficou conhecido como “sinal de

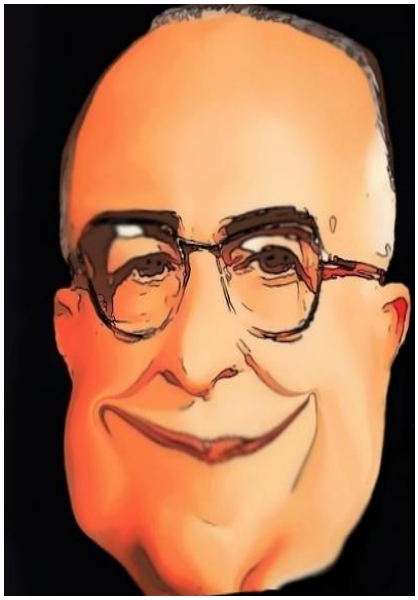
Romanã", e foi decisivo para diagnosticar muitos casos da doença dentro e fora do Brasil. [5,6]

Representação de ser humano com o sinal de Romanã (pálpebra inchada)
Imagem de autoria de Júlio Cézar Dias Afonso

O cenário brasileiro ainda era de intensa discussão política, econômica e social em favor da "consolidação" de um país forte, por isso era de fundamental importância resolver o problema que tinha se tornado essa e outras doenças. Quanto a essa, a princípio houve uma concordância em aceitar a Doença de Chagas como identificada e localizada apenas no Brasil (endemia). O próprio Chagas, conhecendo o transmissor, propagou a ideia de que a solução estaria em higienizar o Brasil, todo o Brasil incluindo a zona rural. Para tanto ele enfatizava que era necessária uma política cientificamente consciente. [6]

Apesar disso, somente depois de 1940, após a morte de Carlos Chagas (1934), foi feita em Uberaba a primeira campanha na tentativa de se evitar a propagação da doença com o simples uso de inseticidas nas moradias, que continuavam sendo de pau-a-pique e taipa. Quando Carlos Chagas morreu, seu filho, Evandro Chagas, continuou suas pesquisas e fundou o Serviço de Estudo das Grandes Endemias (SEGE), dentro do IOC. O objetivo era, em parceria com os governos estaduais, estudar as principais doenças que aterrorizavam o país a fim de entender o seu contágio, sintomas e proliferação para, então, promover uma reforma que atendesse a profilaxia das mesmas. [5]

Com a "Revolução de 30" tivemos mudanças drásticas no cenário político do país. Depois de um longo processo conturbado política e economicamente a República Velha, na qual predominava uma oligarquia agrária chegou ao fim, nesse cenário se destacou Getúlio Vargas, agora como novo presidente do Brasil. Com Vargas vieram transformações inclusive na forma de se ver as cidades e o desenvolvimento das mesmas e, para isso, ele apresentou um novo plano de organização urbana e industrial. Quanto à saúde, vimos uma influência maior do Estado nas decisões e aí tivemos a criação do Ministério da Educação e Saúde (MES). [5]



Você sabia que Getúlio Vargas (1883-1954) foi sargento do exército brasileiro e participou da guerra entre Brasil e Bolívia? Depois se formou em direito e começou na política como deputado estadual no Rio Grande do Sul e, só em 1928, ele se elegeu governador desse último. Tudo isso antes de dar um golpe de Estado e se tornar presidente do Brasil com a Revolução de 1930!

Getúlio Vargas
(Adaptado de: http://www.britannica.com/EBchecked/topic/623309/Getulio-Vargas - Acesso: 15/01/2015)

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), as "doenças do Brasil" foram motivo de grande preocupação sendo vistas como ameaças. Isso porque o Brasil era um dos mais importantes fornecedores de matéria-prima aos países em guerra. Aqui, a "guerra" foi travada contra os vetores das doenças. Os doentes eram tratados principalmente com antibióticos e os vetores eram combatidos com inseticidas.

A modernização do país foi relacionada às medidas promovidas pelo governo para diminuir os casos de infectados com doença de Chagas. Interessante observar que em meio a tudo o que estava ocorrendo em 1941, quando houve a criação das

primeiras campanhas contra doenças epidêmicas e endêmicas no Brasil, apesar de tudo o que já havia sido descoberto, na lista dessas doenças ainda não constava a Doença de Chagas. Era como se ela não fosse um problema importante da zona rural do país.

A zona rural, a princípio, era apenas provedora de mão-de-obra braçal para a modernização do país, mas depois foi vista como mercado consumidor e, por fim, como um grande celeiro, por isso, ganhou outro sentido no governo de Vargas. A nova política, tendo consciência da importância do trabalhador rural para a construção dessa nação "moderna", começou a dar importância a fatores que proporcionassem saúde e melhores condições de vida aos seus moradores.

Os estudos continuaram e, em 1948, um médico mineiro chamado José Pellegrino em parceria com o IOC de Minas Gerais desenvolveu um inseticida capaz de matar o barbeiro. Só depois, em 1950, foi feita uma primeira campanha profilática eficaz contra a Doença de Chagas. [5]

Em 1945, com o fim da ditadura do Estado Novo, iniciou-se o processo de redemocratização da política no Brasil. Surgiu também uma imagem de governo que era capaz de expandir a modernização, representada pela urbanização e industrialização, para os "quatro cantos" do país, o que ganhou maior repercussão no cenário político-econômico mundial que sofria com a Guerra

Fria. Isso se evidenciou com o retorno de Vargas (1950-1954) e o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961). Nesses dois governos houve maior atenção à saúde pública, principalmente em relação a questão das doenças que atormentavam a zona rural, em um momento que a mão-de-obra desse meio estava sendo extremamente requisitada dado ao grande evento de interiorizar a capital do Brasil, com a construção de Brasília.

Você sabia que Juscelino Kubitschek (1902-1976) esteve na presidência do Brasil de 1956 a 1960 e que nesse período ele construiu Brasília e a inaugurou? Mas antes disso, quando criança, seu pai era caixeiro viajante e o mesmo faleceu quando Juscelino tinha 3 anos. Já adulto, foi telegrafista e depois cursou medicina, se especializou em cirurgia em Paris, voltou ao Brasil, se casou e foi nomeado capitão-médico em Minas Gerais. Só depois ingressou na política.

Juscelino Kubitschek
(Adaptado de: http://www.jornalfolhadoestado.com /noticias/21139/ juscelino-kubitschek-foi-assassinado - Acesso: 15/01/2015)

Até 1970 a Doença de Chagas ainda era uma das doenças que mais matavam no país, tanto que desde a sua identificação, mesmo que não oficialmente, muitos pesquisadores a citavam

como “a doença do Brasil”. Em 1980, além do país já apresentar um alto grau de urbanização aliado a crescente número de cidades com saneamento básico, o que se estendeu a zona rural, o Brasil se juntou a outros países da América do Sul em uma campanha de combate ao barbeiro nas casas com o uso de inseticida. A campanha teve sucesso e o número de infectados caiu consideravelmente. No entanto, ainda hoje ocorrem novos casos da doença dado a focos residuais, ainda na zona rural, e por meio da ingestão de alimentos contaminados. [5,6]

Olha só! Quer dizer que os pesquisadores que "descobriram" a doença de Chagas, no início, se equivocaram sobre os sintomas da doença... Mas, qual foi o equívoco mesmo? E, por que isso aconteceu?

GLOSSÁRIO

- Encouraçado: Navio de guerra pesadamente blindado e armado com as peças de artilharia de longo alcance e de maior calibre existentes.
- Estigma: Marca, sinal.
- Gânglios: Dilatação arredondada ou fusiforme que contém uma substância cinzenta e se forma no trajeto de um nervo.
- Hematófago: Animal que se alimenta de sangue.
- Insalubre: Algo prejudicial à saúde.
- Motim: Qualquer ato contra a autoridade civil ou militar, caracterizado por desobediência e revolta. Levante.
- Negligenciar: Ato de ignorar, fingir que não tem importância ou simplesmente deixar para lá.
- Nômade: Aquele que não tem habitação fixa.
- Oligarquia: Governo de poucos em benefício próprio.
- Orla: Margem, borda.
- Pau-a-pique: Pequenas construções feitas de barro e vara.
- Peste Bubônica: Doença pulmonar, infectocontagiosa, provocada pela bactéria *Yersinia pestis*, que é transmitida ao homem pela pulga através do rato-preto.
- Profilaxia: Conjunto de medidas que têm por finalidade prevenir ou atenuar as doenças, suas complicações e consequências.
- Protozoário: microrganismos unicelulares (compostos por apenas uma célula) e eucariontes (com núcleo celular organizado).
- Redemocratização: Tornar novamente democrático, reimplantar uma nova democracia, em substituição da anterior.
- Soroterapia: Tratamento terapêutico mediante soros.
- Taipa: Parede feita de barro ou de cal e areia, calçados entre paus e cruzados por ripas (ou pequenos paus).
- Telegrafista: Profissional que trabalha no telégrafo, enviando e recebendo mensagens telegráficas e telegramas.
- Triatomíneo: Inseto transmissor da doença de Chagas.
- Tripomastigota: Forma aflagelada, ovóide, elipsóide ou esferóide do *Trypanosoma cruzi*.

Fonte: Dicionário Online de Português. (Disponível em: http://www. dicio. com.br/ Acesso: 24/01/2016)

Vamos ver agora o que mais você aprendeu?

Com base no que você estudou até aqui sobre a Doença de Chagas, teste seus conhecimentos procurando as respostas das perguntas abaixo no caça-palavras que se segue. Primeiro tente respondê-las sem recorrer ao texto e, depois confira as respostas fazendo uma revisão do conteúdo estudado.

PERGUNTAS:

1) Qual o nome popular dos insetos que transmitem o protozoário causador da Doença de Chagas?

2) Qual a região do corpo mais atacada pelos insetos que transmitem o protozoário causador da Doença de Chagas?

3) Quem foi o estudioso que “descobriu” a Doença de Chagas?

4) Em qual cidade do Brasil foi identificada pela primeira vez a Doença de Chagas?

5) Como era chamado popularmente o sintoma que foi erroneamente relacionado a Doença de Chagas?

6) Qual órgão afetado pela Doença de Chagas, impossibilita o doente ao trabalho, pois o esforço pode levar a morte do infectado?

7) Um médico chamado Cecílio Romanã, identificou como sintoma da Doença de Chagas uma inflamação em qual parte do rosto?

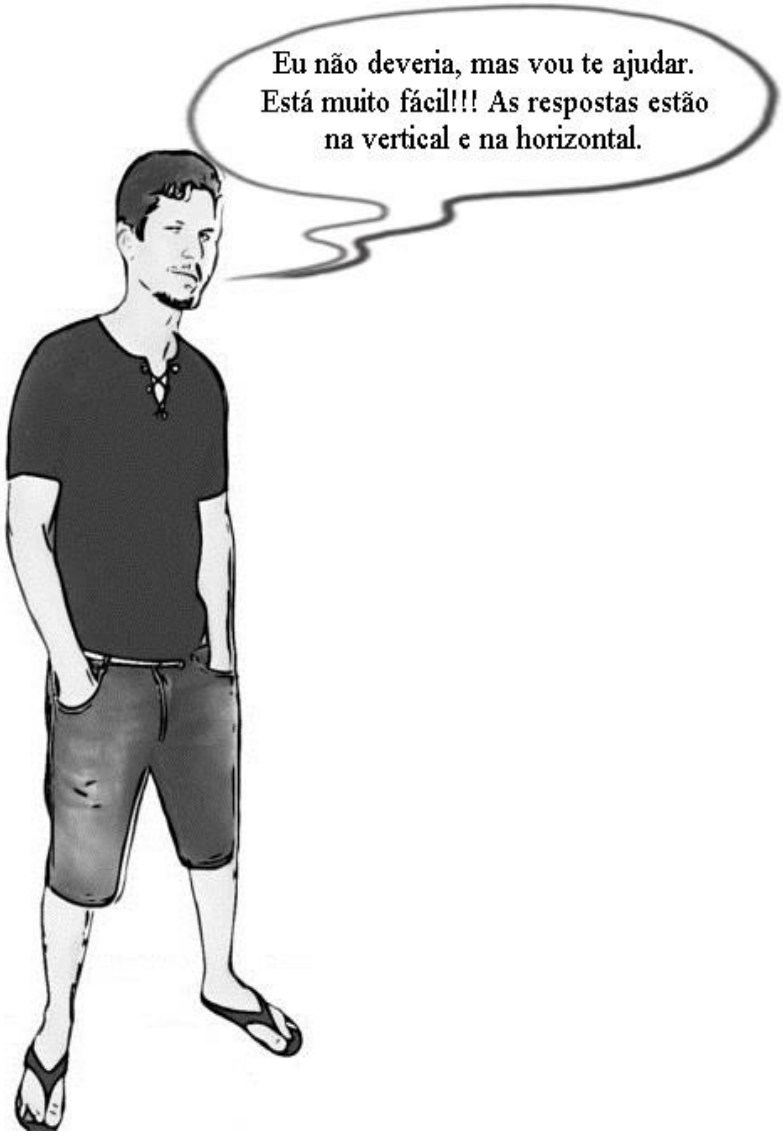
8) Em qual cidade se fez a primeira campanha contra a Doença de Chagas com uso de inseticida nas moradias?

9) Qual remédio era utilizado no tratamento de pessoas infectadas com a Doença de Chagas?

10) Qual o nome do filho de Carlos Chagas que continuou suas pesquisas após a sua morte e fundou o Serviço de Estudo das Grandes Endemias?

11) Qual o presidente da república que criou o Ministério da Educação e Saúde, avançando no combate das doenças que afligiam os brasileiros?

12) Por ser uma das doenças que mais matavam no Brasil, como os pesquisadores chamavam a Doença de Chagas?


Eu não deveria, mas vou te ajudar.
Está muito fácil!!! As respostas estão
na vertical e na horizontal.

CAÇA-PALAVRAS: DOENÇA DE CHAGAS

Ü	G	U	À	Í	G	Ü	I	N	H	Ú	É	Ú	O
R	E	Õ	C	T	L	Ç	U	I	Ó	Í	F	É	Q
K	K	L	O	Ú	Ú	R	O	S	T	O	É	Õ	N
A	Ó	A	R	W	Á	G	A	Â	N	T	C	Ü	É
N	R	S	A	L	N	E	D	Ê	J	O	A	G	V
T	Â	S	Ç	H	Ò	T	O	B	Ú	O	R	É	Z
I	J	A	Ã	J	À	Ú	E	A	T	Ç	L	Ô	A
B	T	N	O	O	Ú	L	N	R	Õ	Q	O	Ô	D
I	Ü	C	P	E	R	I	Ç	B	À	A	S	V	Í
Ó	Ô	E	P	U	D	O	A	E	Z	Ê	C	C	Ã
T	S	C	N	Q	Â	V	D	I	W	Â	H	Á	M
I	B	É	À	Z	O	A	O	R	O	B	A	Ó	W
C	Ô	E	P	Â	V	R	B	O	Ô	X	G	S	F
O	S	V	Á	À	À	G	R	Ô	O	Z	A	Â	A
S	J	A	L	Í	Í	A	A	Á	U	Ô	S	À	Q
Ò	R	N	P	J	Ò	S	S	Á	B	M	N	Q	M
O	G	D	E	U	W	Ó	I	F	E	K	Â	Õ	H
Q	Ã	R	B	R	À	I	L	Ê	R	E	Ô	X	Ú
O	Á	O	R	Õ	Q	X	Ò	Ú	A	P	G	W	P
B	H	C	A	Ê	Ê	F	Q	B	B	A	B	T	À
X	Ú	H	S	Ê	Ó	K	M	Í	A	P	J	M	J
Q	Â	A	É	Ê	G	P	Ú	H	Â	O	J	J	Í
Y	À	G	S	Ú	C	R	Í	B	V	Ü	À	Q	X
Â	J	A	C	N	F	S	F	Ã	E	M	P	K	À
I	Ç	S	É	É	I	Z	O	Â	B	V	D	B	Ã

Vamos explorar um pouco mais as informações que você revisou respondendo esse caça-palavras! Usando as respostas dadas monte um texto com suas palavras sobre a descoberta da Doença de Chagas:

Agora, leia atentamente o Cordel de Pádua de Queiroz feito em homenagem ao Centenário de Descoberta da Doença de Chagas:

O BARBEIRO DE CHAGAS

Pádua de Queiróz

Triatoma Infestans
É o meu nome verdadeiro
Mas tenho várias alcunhas
Por esse Brasil inteiro
Bicudo, Procotó, Fincão
Chupança ou mesmo Chupão
Sou o famoso barbeiro.

(...) Caminhando lado a lado
Com a Ordem e Progresso
Desbravando os Sertões
Vislumbrando o sucesso
Na construção de uma Ferrovia
Algo estranho acontecia
E vou relatar em meus versos.
Os operários da Obra
Sabiam que já não dava
Trabalhar sob a ameaça
Da malária que ceifava
A vida de quem vivia
Na área da ferrovia
Que aos poucos avançava
Oswaldo Cruz confiante
Pensou: agora é a vez
Do amigo Carlos Chagas
Que em Mil Novecentos e três
Conseguiu seu doutorado
Após ter demonstrado
Discernimento e sensatez.

(...) Em Mil Novecentos e Sete
No histórico lugarejo
Lassance, Minas Gerais
Ambiente sertanejo
Alojou-se num vagão
Seu Lar a partir de então
Onde mostrou seu desejo.

(...) A essa feliz conclusão
Carlos era mesmo esperto
Notou que muitos chegavam
Picados por um inseto
Bem maior que um mosquito
Porem muito esquisito
Com certeza estava perto.
Catalogou minha espécie
Estudou minha rotina
Porque ele tinha certeza
Que eu causava a ruína
Pra FIOCRUZ fui enviado
Com perícia dissecado
E veja só que Triste Sina.
Acharam em meu intestino
Um tipo de PROTOZOÁRIO
Um ser vivo microscópico
De hábitos parasitários
Eu era um simples vetor
E não o maior causador
Da doença dos operários.
E de Trypanosoma cruzi
Carlos Chagas batizou
Em homenagem aquele
Que um dia lhe confiou
Essa intricada missão
Naquele distante Sertão
Que com coragem abraçou.

(...) Chamaram doença de Chagas
Este mal que tenho em mim
Mas não é minha picada
Que faz o homem ter fim
E sim as fezes que eu deixo
No rosto de quem eu beijo
Que adoece mesmo assim

(...) Lá em Santa Catarina
E em Belém aconteceu
No preparo de alimentos
Um barbeiro primo meu
Foi sem ser percebido
Com cana e açaí moído
E muita gente adoeceu (...)

(Disponível em: http://paduadequeirozcordelearte. blogspot. com. br/2009/07/o-barbeiro-de-chagas.html Acesso: 09/01/2016)

Pensando nas informações sobre a Doença de Chagas trazidas pelo Cordel:

1) O autor afirma que a chegada de Carlos Chagas ao Instituto de Manguinhos foi em decorrência a pesquisa de outra doença, e não da doença de Chagas. Explique melhor isso! Como as pesquisas de Carlos Chagas chegaram ao protozoário da doença de Chagas?

2) Pádua de Queiroz ao falar de como Carlos Chagas descobriu a doença de Chagas, ele descreve com uma linguagem mais simples os passos do cientista. Ache no texto a descrição de Queiroz sobre o método utilizado por Chagas para identificar o protozoário causador da doença e transcreva com uma linguagem mais científica de acordo com seus conhecimentos:

3) No final do Cordel, o autor faz referência ao contágio da doença de Chagas por ingestão de alimentos contaminados. Se o contágio de uma pessoa for dessa forma, como ficaria o ciclo de vida do protozoário? Descreva por meio de desenho usando uma legenda explicativa:

A imagem abaixo é um cartaz de uma campanha de profilaxia desenvolvida pelo Ministério da Educação e Saúde de 1944. Preste atenção e a analise bem:

(Disponível em: http://www.invivo.fiocruz.br/chagas/hist-mapeamento.html Acesso: 09/01/2016)

Pensando na questão da construção de casas de taipa e adobe no período estudado, fica implícito na imagem a profilaxia indicada contra o barbeiro no campo. Qual seria essa profilaxia e qual a dificuldade da população menos favorecida da zona rural em aplicá-la?

Acesse os links apresentados nessa secção, e com as informações desses preencha as lacunas do mapa conceitual abaixo:

Aprenda brincando! Acesse os links abaixo, jogue, brinque e aprenda!!!

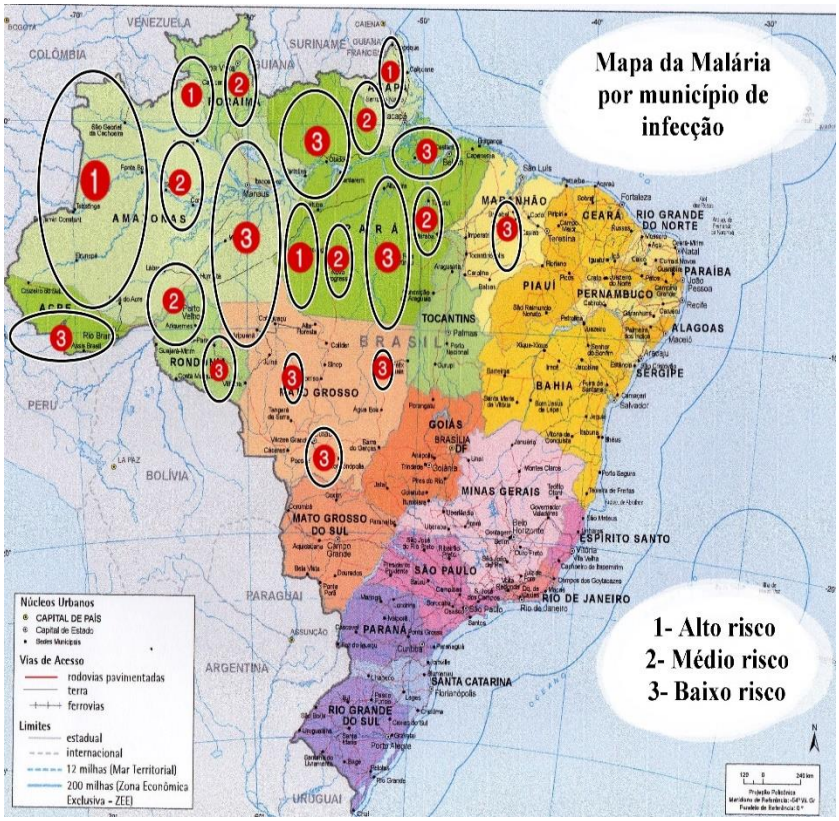
Parasitologia Lúdica – UFS
http://lepat.ufs.br/sites/default/files/80/parasitologia_ludica.pdf

O corpo humano
http://www.ocorpohumano.com.br/index1.html?http://www.ocorpohumano.com.br/jogodaforca.htm

Instituto Oswaldo Cruz – Doença de Chagas
http://www.invivo.fiocruz.br/chagas/quadrinhos.html

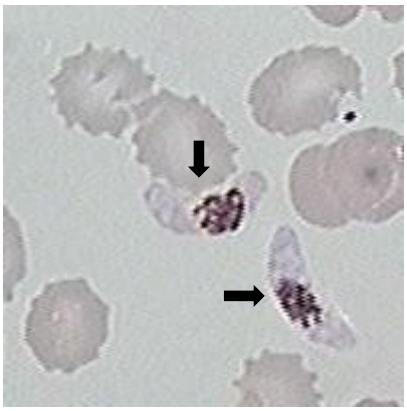
Malária ou "Mal aire"?

O Instituto Oswaldo Cruz (IOC) diz que a malária coloca em risco cerca de 3,2 bilhões de pessoas em pelo menos 99 países, sendo que por ano temos, aproximadamente, 200 milhões de novos casos no mundo e, desses, 300 mil são no Brasil. Quanto aos novos casos por ano temos quase 655 mil mortes. Com esses números alarmantes a malária é a doença negligenciada que mais mata no mundo. [3]

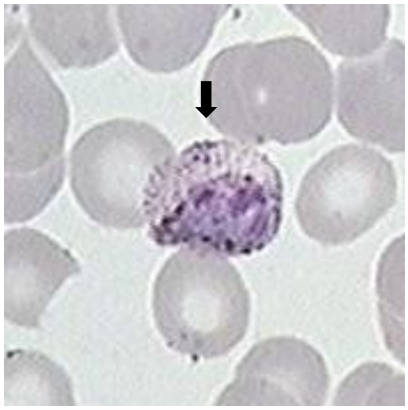


MAPA 5: Mapa da malária por município de infecção no Brasil em 2013. Fonte: Sinan/SVS/MS e Sivep – Malária/SVS/MS
(Adaptado de: http://atlasescolar .ibge. gov. br/ images/atlas / mapas_ brasil/ brasil_politico. pdf Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia). Acesso: 15/05/2016

A malária é causada por quatro espécies de protozoário do gênero *Plasmodium*, sendo eles: *Plasmodium falciparum* (que causa a febre terçã maligna ou terçã falciparum), *Plasmodium vivax* (que causa a febre terçã benigna ou terçã vivax), *Plasmodium ovale* (que causa a febre terçã ovale) e *Plasmodium malariae* (que causa a febre quartã). Ela é transmitida pela picada dos mosquitos anofelinos, estando esses infectados. Para piorar a situação constam hoje, aproximadamente, vinte espécies desses mosquitos identificadas. [1]

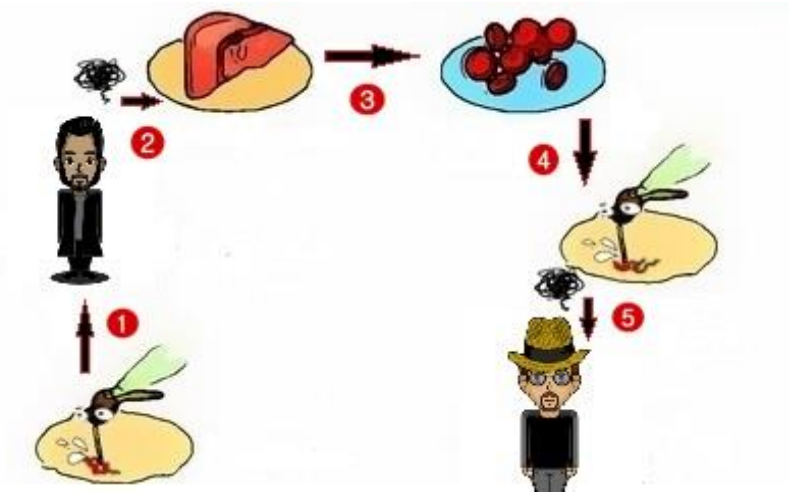


Gametócitos de *Plasmodium falciparum*
Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Protozoa/Plasmodium.htm – Acesso:15/01/2015)



Gametócitos de *Plasmodium vivax*
Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Protozoa/Plasmodium.htm – Acesso: 15/01/2015)

Os protozoários causadores dessa doença parasitam os glóbulos vermelhos (hemácias) do sangue e são levados ao homem através de um mosquito que o contrai por picar um homem infectado e o leva, também pela picada, a um homem são. Esse mosquito se alimenta de sangue e também é conhecido pelos seguintes nomes populares: pernilongo, carapanã ou mosquito-prego.



Ciclo da Malária
(Fonte: http://www.informazionimediche.com/2012/07/ - Acesso: 01/02/2015)

Vamos entender melhor: **1** - O ciclo da Malária começa quando um mosquito *Anopheles*, que já tem o *Plasmodium*, pica uma pessoa saudável. **2** - O parasita entra na corrente sanguínea e vai para o fígado. **3** - No fígado o parasita se desenvolve e começa a afetar as hemácias. **4** - Estando nessas células o parasita já pode ser transmitido a um outro mosquito *Anopheles* que o contrai picando a pessoa já doente. **5** - E o ciclo continua quando o mosquito contaminado pica pessoas saudáveis.

Os grupos de risco da malária em um grau mais grave são crianças menores de 5 anos, grávidas e indivíduos não imunes, que vieram de regiões que não tem a presença do mosquito. Mas, todos corremos risco de contrair a doença no caso de uma epidemia, sendo essa última consequência de transformações ambientais, aumento do número do transmissor ou, até, em

decorrência de migrações humanas que colocam seres humanos não imunes em contato com doentes.

Quando falamos de transmissão a forma mais conhecida é pela picada da fêmea do mosquito infectado, o macho não transmite a doença porque ele não se alimenta de sangue, apenas de substâncias vegetais. Mas, há outras formas de contágio como o contato com sangue contaminado por meio de transfusões, compartilhamento de agulhas ou seringas; congênita, isto é, quando a mãe apresenta malária durante a gravidez; e por meio de acidentes de trabalho, isso entre profissionais da saúde.

Mosquito *Anopheles*
(Adaptado de: http://veja.abril.com.br/noticia/Ciencia/mosquito-transmissor-Da-malaria-sente-melhor-o-odor-De-humanos-a-noite – Acesso:15/01/2015)

Quanto aos sintomas, esses vão apresentar variação de acordo com a espécie de protozoário contraída, mas de forma geral, o doente começa a apresentá-los de oito semanas a até meses depois do contágio. Há sempre a presença de muita febre

sendo esta causada pela quebra dos glóbulos vermelhos durante a reprodução do protozoário. A febre pode ser acompanhada por calafrios, tosse, náuseas, vômito, diarreia, dor abdominal, fraqueza, dor de cabeça e dores musculares. Em regiões endêmicas, onde já há pessoas resistentes à doença, a febre não é o principal sintoma. Nessas regiões devem ser observados outros eventos como dor de cabeça, calafrios, dor nas articulações, anemia, aumento do volume do baço, consequentemente do abdômen e inchaço do fígado.

Depois de infectado, além dos sintomas, se a doença não for tratada corretamente e em tempo hábil, ela ainda pode trazer complicações como insuficiência renal, anemia grave, coagulação do sangue no corpo causando a diminuição do número de plaquetas e aumentando o risco de hemorragia. E ainda temos a malária cerebral, que é quando o parasita causa danos no cérebro. Por isso, até a segunda metade do século XX, muitos estudiosos da doença diziam que depois de contaminado o indivíduo poderia ficar incapacitado para o trabalho e para a própria vida, isso se o doente não morresse. [2]

Se a doença for tratada no início o processo é rápido e simples, se resumindo no consumo de remédios específicos que são receitados depois de identificada a espécie do protozoário contraído. Mas se o diagnóstico for realizado tardiamente, podem haver complicações como sequelas e até a morte do indivíduo.

Todavia, é necessário ressaltar que hoje, com toda a tecnologia e desenvolvimento conquistados pelo homem, a malária se identificada e tratada adequadamente e em tempo hábil não deveria matar mais ninguém. Contudo, infelizmente não é isso que acontece.

Há também que se pontuar que quando o indivíduo tem contato repetidas vezes com o protozoário causador da doença ele pode adquirir imunidade. Isso é um problema pois, esses são portadores da doença, mas não apresentam sintoma e por isso não são identificados como doentes e não são medicados. Porém, são transmissores potenciais do parasita a mosquitos não contaminados que venham a picá-los infectando-os, e esses últimos, como vetores, passam a transmitir a doença.

A respeito da profilaxia, ainda hoje essa doença não tem vacina devido, principalmente, a genética do parasita que ainda não foi totalmente entendida pelo homem. Há algumas drogas que são usadas como forma de prevenção, e sua ingestão pode impedir o desenvolvimento do protozoário no organismo humano. No entanto, já foi comprovado que o protozoário é capaz de desenvolver resistência a elas.

Então, segundo as pesquisas e experiências realizadas, cientificamente o melhor meio de se prevenir ainda é o combate ao vetor, através do uso de inseticidas e formas de se evitar que o mosquito entre nas residências como uso de telas nas janelas e

portas, mosquiteiros nas camas, repelentes na pele e manter-se dentro de casa durante os períodos do dia em que há maior manifestação de mosquitos (ao nascer do sol e ao entardecer). Há ainda a destruição dos locais de reprodução do vetor que é sempre em presença de água. Dependendo da espécie, a água pode estar parada, limpa, suja, em pequena correnteza, ou grande correnteza. Por isso é importante identificar a espécie do vetor que habita cada área para se saber qual ambiente é propício para sua reprodução.

Você entendeu tudo? Viu o quanto é importante a ajuda de todos para que mais pessoas não contraiam essa doença, é responsabilidade do governo e sua também. Então faça a sua parte, colabore não juntando recipientes que podem acumular água parada, limpe seu quintal regularmente. **FIQUE ATENTO!!!**

Apesar de já ter sido pandêmica, ou seja, já ter sido uma epidemia observada em várias partes do mundo, hoje a malária é considerada pela OMS uma doença tropical, e a razão não está em ser as regiões tropicais úmidas e quentes o que propicia a proliferação do mosquito. Mas, principalmente, porque nessas regiões estão os países considerados atrasados que tem a miséria, a falta de atenção à saúde e ao saneamento como principais

características, o que faz então a malária ser mais uma doença reconhecida como negligenciada. [3]

A malária chegou às Américas com o início da colonização, ela foi trazida pelos europeus infectados e acabou se espalhando pelos nativos. Esses últimos tratavam a doença com um chá feito de uma casca de árvore e tinham alguns resultados no controle da febre. Por isso os jesuítas levaram o "remédio" a Europa para que ele fosse utilizado lá também e, em 1820, cientistas conseguiram identificar e separar o seu princípio ativo, o Quinino, que foi largamente utilizado no tratamento da doença. Somente em 1880 foram vistos protozoários em glóbulos vermelhos humanos e aí, depois disso, a transmissão e o ciclo de vida do parasita ficaram conhecidas. [9]

No final do século XIX a malária já era presente em todo o Brasil, principalmente no litoral. Nesses anos houve uma enorme incidência de casos na Amazônia que era a principal fonte de látex do país, matéria-prima para a fabricação de borracha. Por

causa dessa riqueza natural que estava sendo muito valorizada fora do país, houve a migração de uma massa de nordestinos, que viviam na mais plena miséria em seus locais de origem, para a Amazônia em busca de uma vida melhor. Havia até incentivo do governo por meio de propaganda para esse deslocamento populacional, visando o lucro com a extração da borracha, como demonstrado nas imagens abaixo:

Quadro de Jean Pierre Chabloz, 1943. Propaganda referente a vida na Amazônia.
(Disponível em: http://www.rondoniaovivo.com/noticia/soldados-da-borracha-a-propaganda-do-dip-e-o-pintor-suico-que-ajudou-a-persuadir-nordestinos-a-virem-para-a-amazonia/90534 Acesso: 13/01/2016)

Vantagens que o SEMTA oferece aos trabalhadores

São múltiplas e inegáveis as vantagens que o Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia oferece aos homens que se inscrevem para os trabalhos de extração da borracha. Já tivemos oportunidade de, por mais de uma vez, nos referirmos aos benefícios inúmeros que são propiciados aos bravos soldados que vão formar o "front" econômico. Entretanto, é ainda oportuno lembrarmos mais uma vez estas vantagens, atendendo mesmo a inúmeros pedidos que diariamente nos chegam. Sem que precisemos nos reportar à assistência médica que lhes é dispensada, bem como as suas famílias, vejamos em linhas gerais o que a SEMTA proporciona àqueles que se inscreveram para trabalhar consigo na luta contra os inimigos da Democracia e da Liberdade. Uma vez chegado aos locais de trabalho, que são cuidadosamente escolhidos pelas suas condições de salubridade, e ainda contando com a assistência médica e material que lhes proporciona os órgãos brasileiros encarregados da colocação dos nossos homens, o trabalhador tem direito: 1º 60% da borracha que produz (...); 2º 50% da castanha colhida; 3º 50% da madeira que derrubar; 4º Direito livre a caça e pesca (...); 5º As peles dos animais silvestres abatidos (...); 6º Direito a um hectare de terra para plantio (...). Para entregar-se aos trabalhos nos seringais, o trabalhador receberá o seguinte equipamento: um terçado "Collins", um machado, uma machadinha, um rifle com munição, um mosquiteiro, uma foice e apetrechos de lavoura. Esse material é fornecido ao trabalhador pelo preço de custo, sob severa fiscalização dos funcionários da SAVA (...)

Cartaz do Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia (SEMTA) fazendo propaganda dos benefícios de se ir extrair borracha na Amazônia.

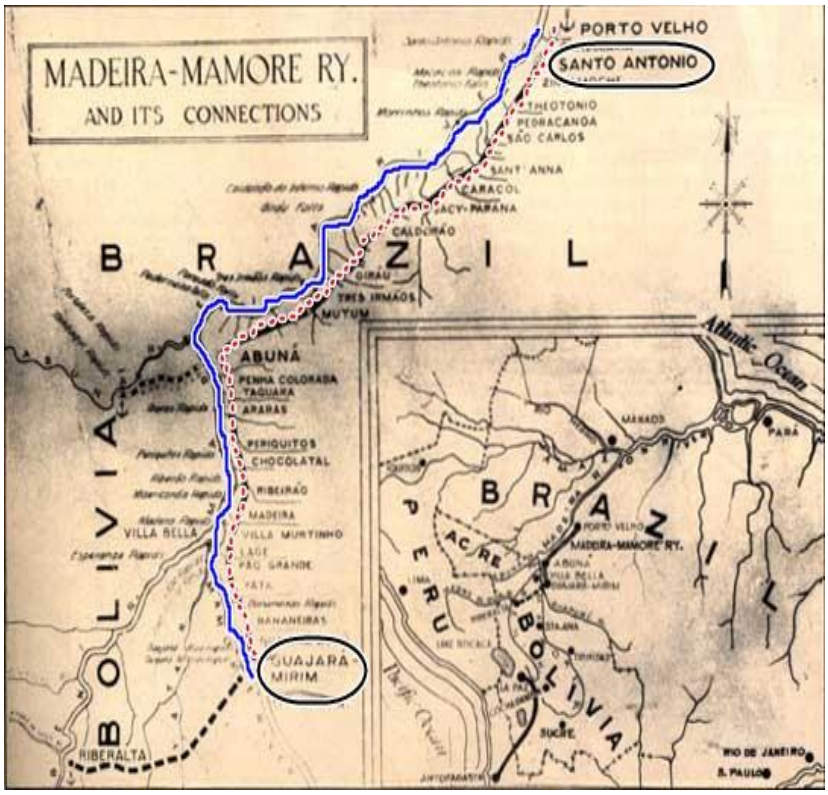
(Disponível em: http://arte.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/01/05/batalha-da-borracha/ Acesso: 13/01/2016)

Reflita sobre as imagens acima (Propaganda sobre a vida na Amazônia e Cartaz do SEMTA) e pesquise como de fato era a vida de um seringalista no período estudado. Depois crie uma história em que um sertanejo vai à Amazônia em busca de trabalho e descreva o seu cotidiano nos seringais. A narrativa tem que ter começo, meio e fim, podendo o rumo da mesma ter o desfecho que você quiser. Mas, fique atento para não sair do contexto estudado (Brasil, primeira metade do século XX). Depois, se reúna com seus colegas de sala para compartilhar as histórias.

Mas nessa migração houve o contato desses trabalhadores, principalmente nordestinos, que até então não conheciam direito a doença, com pessoas nativas contaminadas. Isso provocou a primeira grande epidemia de malária na Amazônia, agora já no século XX. [2]

Para piorar a situação, o país se comprometeu a construir uma estrada de ferro para a saída para do látex boliviano, a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, essa estrada ligaria Santo Antônio a Guajará-Mirim no rio Mamoré. Muitos trabalhadores brasileiros e estrangeiros foram levados até o local na tentativa de construir essa estrada de ferro, e conseguiram, mas o preço em

vidas humanas foi incalculável, milhares morreram vítimas de malária.



MAPA 6: Mapa da estrada de ferro Madeira Mamoré de 1912. Foto de Fernando Rebouças. A estrada de ferro (linha pontilhada vermelha acompanha trecho do rio Madeira (linha azul).
(Adaptado de: http://werterdejesus.blogspot.com.br/2012/04/transporte-ferroviario-no-brasil.html Acesso: 12/01/2016)

Essa foi chamada de segunda grande epidemia de malária na Amazônia, dessa vez vista também aos olhos de Oswaldo Cruz e Carlos Chagas, contratados pela empresa que iria construir a estrada, em 1910, para participar de pesquisas a fim de entender

melhor a doença e criar formas de acabar, ou diminuir a disseminação da mesma. [1,2]

Você sabia que Oswaldo Cruz (1872-1917), médico e filho de médico, estudou em casa com a mãe e com 5 anos já sabia ler e escrever? Ainda na adolescência começou a se preparar para o curso de medicina em um externato. Já mais velho casou e teve 6 filhos. Se especializou em Paris e quando voltou para o Brasil participou de pesquisas para o combate da peste bubônica, febre amarela e varíola, doenças que tanto castigavam o país.

Oswaldo Cruz
(Adaptado de: http://escola.britannica.com.br/assembly/177521/Retrato-do-cientista-e-medico-sanitarista-brasileiro-Oswaldo-Cruz - Acesso: 15/01/2015)

Nesse período, início do século XX, é correto afirmar que a malária era endêmica em todo o Brasil, só que nos centros urbanos o número de infectados já era menor. Ela vai ser vencida nas capitais após a Segunda Guerra Mundial, principalmente com o movimento em prol do saneamento do país, fincando forte ainda só na Amazônia.

Mas, infelizmente, antes de podermos respirar aliviados, passamos por pelo menos mais três grandes epidemias. Uma foi

em decorrência a necessidade, durante a Segunda Guerra Mundial, de mais borracha para os países em guerra. Sendo a Amazônia uma região propícia aos seringais e estando o governo brasileiro ansioso por lucrar de alguma forma com a guerra, novamente uma grande massa de nordestinos migraram para lá, o resultado foi mais um genocídio. [1,2,10]

A segunda epidemia ocorreu no final de 1930, no Rio Grande do Norte, mais precisamente em Natal, onde o vetor *Anopheles gambiae*, até então desconhecido no país,

provavelmente foi trazido por navios franceses que frequentemente faziam a rota França-Dakar-Natal. Esse vetor se aclimatou rapidamente, tanto quanto se proliferou, sendo que em 1928, antes da epidemia, haviam ocorrido apenas 28 mortes por malária na região. E, em 1932, em um único bairro de Natal, com aproximadamente 12 mil habitantes, foram diagnosticados cerca de 10 mil casos de malária, sendo necessária uma ação extrema do governo federal para amenizar a situação. [1,2,10]

Mas, uma vez que o *Anopheles gambiae* foi infiltrado no país ele se espalhou e, em 1938, novos casos de malária transmitidos por esse vetor foram notificados no Ceará, que até então não tinha tido contato com a doença. Foi uma tragédia. Como a população local não tinha imunidade nenhuma a doença se proliferou velozmente. Nesse ano o estado do Rio Grande do Norte, que tinha uma população aproximada de 250 mil habitantes, registrou cerca de 50 mil novos casos da doença, a taxa de doentes no interior foi cerca de 80% e a mortalidade passou os 10% dos doentes. [1,2,10]

Diante desse quadro, Getúlio Vargas, então presidente do Brasil, com o apoio da Fundação Rockfeller, entidade filantrópica norte americana, fizeram uma campanha que reuniu muito dinheiro e muitos profissionais da área da saúde para o combate da doença. A campanha foi um sucesso e, em 1940, esse vetor foi extinto no país. [1,2,10]

Nessa luta contra a malária, ganhou destaque o extermínio dos vetores, e aqui houve ênfase aos inseticidas utilizados. Ainda durante a Segunda Guerra Mundial, em 1942, um químico suíço chamado Paul Muller criou o inseticida DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) que além de ser capaz de matar os vetores da doença era de baixo custo. [1,2,10]

Depois da Guerra, o uso de DDT e as campanhas em prol de saneamento levaram a uma redução dos números da doença, porém a mesma não foi erradicada. A doença saiu da maioria das cidades, mas achou "casa confortável" na Amazônia. Isso ocorreu

devido as altas temperaturas e clima muito úmido, o que é favorável a proliferação do mosquito vetor. E também pelo intenso contato do vetor com o homem, dado que a maior parte das pessoas trabalha ao ar livre e para dormir se usa pouca ou nenhuma roupa por causa do calor. Além de haver a presença de um vetor considerado silvestre na região. [1,2,10]

Aqui você poderia perguntar: "Por que não houve campanhas contra a malária também na Amazônia? " Bom, um dos grandes problemas é que o vetor que habita a Amazônia, o *Anopheles darlingi*, é silvestre naquela região, então para combatê-lo com inseticida seria necessário borrifar DDT em toda a Floresta Amazônica! E, ainda quanto ao uso do DDT, havia uma crítica de ambientalistas que argumentavam que o seu uso, sem os devidos cuidados, matava o vetor da malária e também parte da flora e fauna ao redor do borrifo. Quanto as medidas profiláticas do uso de telas, mosquiteiros e repelentes, essas também seriam impraticáveis sendo que os nativos moram, em sua maioria, em casas de madeira que tem espaços propositais entre uma tábua e outra para o auxílio da ventilação domiciliar e eles trabalham ao ar livre tanto de dia como de noite. E como fazer saneamento na floresta? [1,2,10]

Na década de 1970 tivemos novo surto de malária em área urbana quando houve uma migração desordenada de paranaenses para Rondônia em busca de terrenos doados pelo INCRA

(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária). A mortalidade foi mais uma vez enorme, mas com o tempo os migrantes foram desenvolvendo imunidade e saneamento, o que proporcionou certo controle e redução do número de mortes. [2]

Hoje, no Brasil, o local considerado endêmico da doença é o que estudiosos chamam de "Amazônia Legal", ou seja, locais onde há remanecência da floresta, a bacia amazônica, que está nos estados do Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão e Mato Grosso. Mas, há casos de contágio por todo o Brasil, principalmente pela migração de pessoas de locais endêmicos para locais não-endêmicos. [2]

O que podemos concluir quanto ao controle dessa doença, é que são necessárias mudanças de comportamento da população em geral no que diz respeito a se evitar criatórios do mosquito transmissor. Mas, toda vez que tivermos um fluxo migratório grande de indivíduos sem resistência para locais de infestação, em busca de trabalho e riquezas naturais para terem melhores condições de vida. Ou ainda, uma migração de indivíduos infectados e assintomáticos para locais urbanos em busca de trabalho e dinheiro para terem melhores condições de vida, teremos novas epidemias de malária.

Isso coloca essa doença no rol das doenças negligenciadas, haja vista que se a população não tivesse que ficar

se deslocando de um lugar para outro para conseguir sobreviver, e se na sua terra natal as condições de vida fossem íntegras (saneamento básico, saúde, educação, oportunidades de empregos com salários dignos), não teríamos tantas epidemias e os números de mortes seriam bem menores. Então é possível controlar a disseminação da doença sendo que, em muitos lugares, é possível sua erradicação. Mas para isso é necessário investimento e interesse por parte de todos, principalmente, do governo.

Hum... Diante de tudo o que foi dito, como então poderíamos combater a malária na Amazônia? O que você sugere?

GLOSSÁRIO

- Aclimatar: Acostumar-se a; adaptar-se à (um meio, clima, ambiente).
- Alheio: Distante; que se conserva afastado; que pertence ou diz respeito a outra pessoa.
- Anofelinos: Que envolve ou afeta mosquitos do gênero *Anopheles*.
- Assintomático: Que não possui sintomas.
- Disseminação: Semear; espalhar; difundir; propagar; divulgar.
- Endêmico: Aquilo que é sempre encontrado em algum lugar ou região, que faz parte da característica local.
- Entidade Filantrópica: Empresa ou grupo que doa dinheiro ou outros bens a favor de instituições ou pessoas que desenvolvam atividades de grande mérito social.
- Epidemia: Doença que, por ser maioritariamente infecciosa e transitória, se espalha ou ataca (com rapidez) grande número de pessoas de uma determinada região ou localidade; aumento fora do comum do número de pessoas contaminadas por uma doença em determinada localidade e/ou região.
- Febre terçã: Sinônimo de malária.
- Gametócito: Célula germinal que produz, quando da gametogênese, um óvulo ou um espermatozoide.
- Genocídio: Tentativa de, ou destruição, total ou parcial, de grupo nacional, étnico, racial ou religioso.
- Pandemia: Extensão de uma epidemia a todo um continente, quiçá a todo o globo terrestre.
- Remanecência: Característica do que sobra, do que resta.
- Silvestre: Espécie que ocorre de forma espontânea, isto é, sem intervenção humana direta, num determinado habitat.

Fonte: Dicionário Online de Português. (Disponível em: http://www.dicio.com.br/ Acesso: 24/01/2016)

Vamos relembrar novamente!!!

Agora, sobre a malária, vamos verificar os seus conhecimentos procurando novamente as respostas das perguntas abaixo no caça-palavras que se segue. Primeiro tente respondê-la sem recorrer ao texto e, depois confira as respostas fazendo uma revisão do conteúdo estudado.

PERGUNTAS:

1) Qual o gênero do protozoário causador da malária?

2) Quais células do homem os protozoários causadores da malária parasitam?

3) Qual o nome mais popular do mosquito que transmite o protozoário da malária?

4) Qual o primeiro órgão afetado pelo protozoário causador da malária?

5) Qual o sintoma mais comum da malária independente da espécie de protozoário contraída?

6) Quanto a proliferação do mosquito que transmite o protozoário causador da malária, esta ocorre sempre na presença de que?

7) Ainda hoje, qual região é considerada endêmica para a malária no Brasil?

Hum... esse está um pouco mais difícil.
As respostas estão na diagonal, de trás
para frente, na horizontal e na vertical.
Mas é lógico que você consegue!!!

CAÇA-PALAVRAS: MALÁRIA

H	W	V	G	V	Ô	T	Õ	B	T	K	C	Í	H
Õ	F	A	Í	À	I	Â	M	Z	A	F	G	Ü	Ó
C	Ô	Í	Ê	M	Ê	V	O	U	Í	A	B	Ú	Ò
J	Ã	O	M	Ó	U	Ü	G	G	V	J	B	Ç	Õ
Ú	P	Ê	Ã	U	M	Á	A	J	Ã	Q	Â	N	C
B	D	Q	M	U	I	D	O	M	S	A	L	P	J
Ç	Ã	G	E	Ç	O	É	Ç	I	N	Q	R	H	A
W	Á	D	U	S	D	Ü	Ô	M	I	J	H	M	Í
Ô	M	Ü	Ã	Ü	Á	M	Ô	X	Â	Ã	A	H	Z
Â	Â	J	Ã	P	M	E	Ò	Z	B	Z	Ô	J	H
Á	Õ	V	Z	Z	C	F	R	P	Ô	É	P	Ó	M
O	Í	I	Z	G	E	N	E	N	Ó	Â	Â	Â	Õ
Í	M	Ó	Ò	B	W	Ü	I	Ó	Z	G	I	H	K
P	H	A	R	O	Q	A	W	D	X	E	Ò	P	B
S	O	E	Ã	U	L	Q	C	G	C	M	Í	E	B
Ç	G	J	O	E	Ê	V	U	M	I	W	Ê	Ú	H
Ê	N	S	G	À	Ç	Â	X	Ü	U	X	Õ	J	À
Q	O	A	S	T	V	G	Q	K	Â	Ü	I	Ç	E
Q	L	Õ	Ü	N	Q	Ç	E	S	Õ	Â	G	G	G
M	I	A	H	Q	P	Ó	Ú	R	À	I	Á	Ê	Q
Ú	N	T	Z	Ô	N	C	L	Y	L	N	V	Í	Z
Ç	R	N	Á	Ò	A	H	E	M	Á	C	I	A	S
R	E	W	U	P	S	E	Ç	Ó	T	Q	O	K	A
A	P	Ó	Ü	H	Ò	E	W	U	X	Â	W	Â	I
Z	Ó	J	J	H	C	M	Ô	N	Ó	Í	Ü	P	G

Vamos explorar um pouco mais as informações que você revisou respondendo esse caça-palavras! Usando as respostas dadas monte um texto com suas palavras sobre a situação epidêmica da malária ainda hoje na Amazônia:

O anúncio abaixo é de 1952 e faz referência a propaganda de um inseticida. Observe-o atentamente:

"...e quando o papai e mamãe não estão debruçados sôbre o bercinho do bebê, quem o defende? Detefon!"
(Disponível em: http://www.anosdourados.blog.br/2012_01_01_archive.html Acesso: 10/01/2016)

Entre 1940 e 1960 o DETEFON foi um dos inseticidas mais utilizados para combater insetos em boa parte do mundo. Ele começou a ser produzido em 1920 pela mesma empresa do conhecido Biotônico Fontoura. Por muito tempo foi colocado em

pequenas latas amarelas e devia ser aplicado com o uso das famosas "bombinhas de inseticida".

Era só colocar o líquido no reservatório e sair "perfumando" o cômodo da casa (que precisava ficar fechado por horas). Em 1940 o "DDT" passou a integrar a fórmula do DETEFON no mundo todo. O "DDT" era tão poderoso na missão de "mata-mosquito" que foi reconhecido como o principal responsável pela erradicação da malária em diversos países, inclusive no Brasil da década de 1950. Hoje sabemos que o uso desse inseticida traz diversos prejuízos aos seres vivos e ao meio ambiente. Será que as pessoas do período estudado não percebiam esses prejuízos? Por que? Pesquise sobre o que se sabe hoje a respeito desses prejuízos: E, faça uma reflexão sobre como seria possível combater o mosquito da malária sem causar danos ambientais:

Faça uma leitura crítica da letra da música abaixo:

O mosquito da malária

Eliakin Rufino

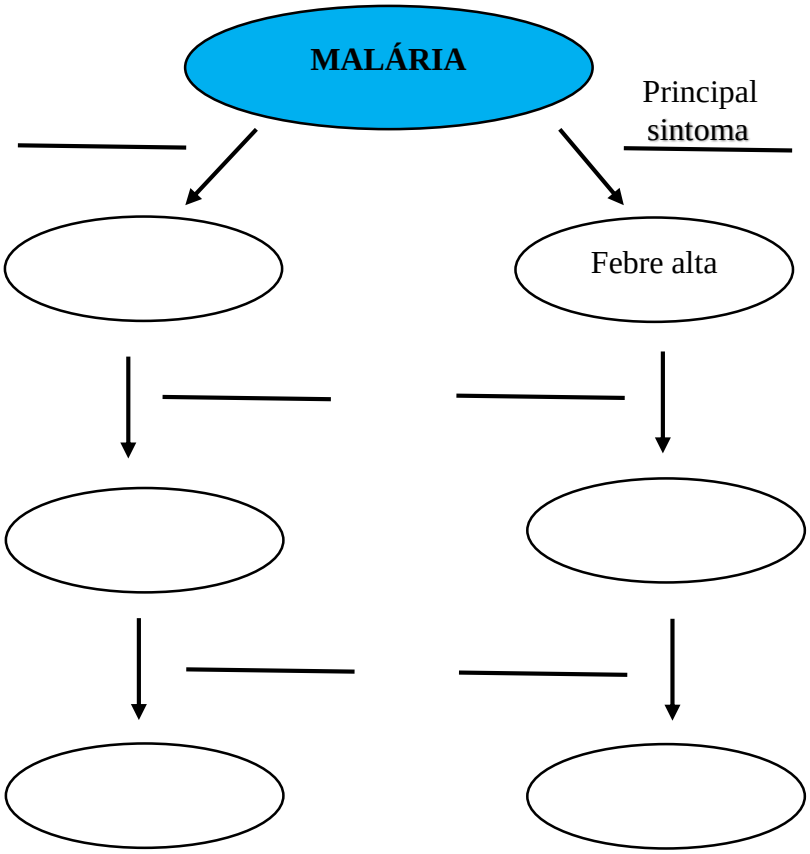
Hoje quem defende a Amazônia
É o mosquito da malária,
Se não fosse esse mosquito
A floresta virava palha,

Salve, salve, salve ele
Viva sua febre incendiária
O maior ecologista da Amazônia
É o mosquito da malária,
Não adianta SUCAM
Jogar DDT na sua área,
Super-defensor da Amazônia
É o mosquito da malária.

(Disponível em: http://www.letras.com.br/#!eliakin-rufino/mosquito-da-malaria Acesso: 10/01/2016)

4) Há uma crítica explícita do autor da música quando ele defende o mosquito da malária. A partir de sua leitura e análise, que crítica é essa? Por que o autor defende o mosquito da malária?
5) Na música o autor menciona a "febre incendiária" que é o sintoma que mais caracteriza a malária. Pesquise sobre essa febre e descreva suas fases e possíveis consequências:
6) Eliakin Rufino também menciona o uso do DDT na Amazônia como forma de combater o mosquito transmissor da malária. Explique por que o uso de DDT, especificamente na Amazônia, é inviável:

Acesse os links apresentados nessa secção, e com as informações desses preencha as lacunas do mapa conceitual abaixo:



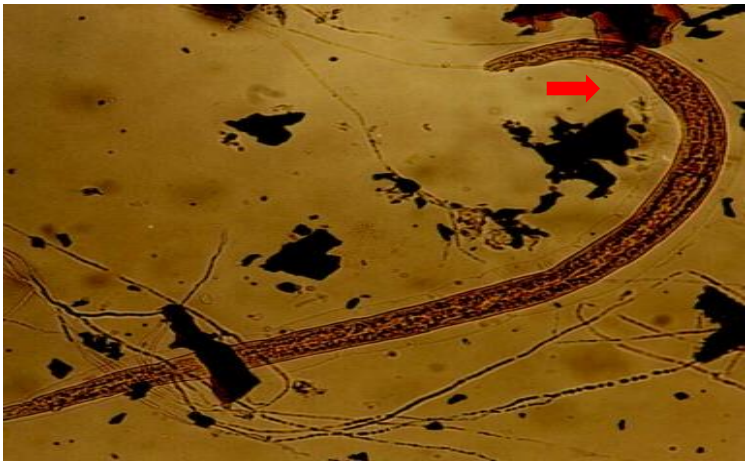
Aprenda brincando! Acesse os links abaixo, jogue, brinque e aprenda!!!

Juega contra la malaria – Jogo contra a malária
http://malariaspot.org/es/

Nobelprize.org – Malária
http://www.nobelprize.org/educational/medicine/malaria/mosquito.html

Ancilostomose: O amarelão do Jeca Tatu

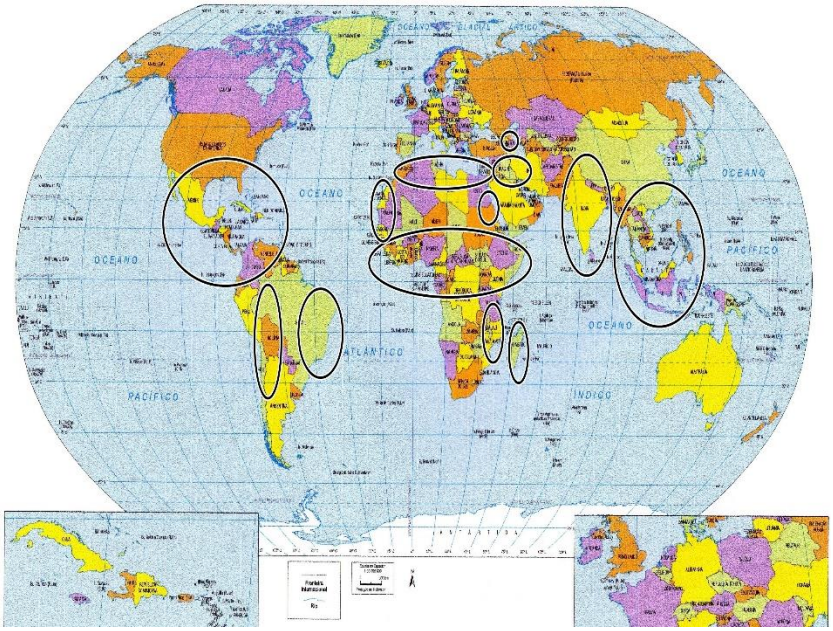
A ancilostomose é uma doença causada por vermes nematódeos de duas espécies: *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. Ela é popularmente chamada de "amarelão" porque esses vermes ficam no sistema digestivo do homem absorvendo seu sangue, o que ocasiona um aspecto amarelado à pele do indivíduo. [3]



Ancilostomídeo - larva filarióide
Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Animalia/Ancylostoma%20duodenale.htm – Acesso:15/01/2015)

Ancilostomídeo - larva rabditóde
Setor de Parasitologia/Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS
(Fonte: http://www.ufrgs.br/para-site/Siteantigo/Imagensatlas/Animalia/Necator%20americanus.htm – Acesso: 15/01/2015)

Essa doença hoje, segundo dados da OMS, infecta cerca de 900 milhões de seres humanos no mundo e leva a óbito aproximadamente 60 mil todos os anos. [3]



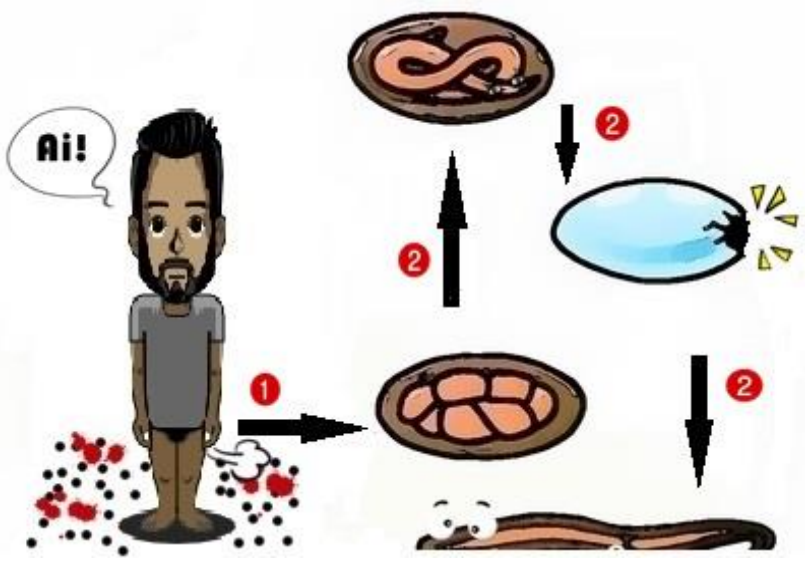
MAPA 7: Áreas circuladas são as de maior incidência de ancilostomose no mundo. Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia. (Disponível em: http://atlasescolar.ibge.gov.br/images /atlas/mapas_mundo/mundo_planisferio_politico_a3.pdf Acesso: 15/05/2016)

O ser humano contrai a ancilostomose através do contato direto do verme por ingestão ou, até pelo contato dele com a pele do hospedeiro. Esses vermes vão parar no solo ou na água quando as fezes de um homem contaminado não são depositadas em local adequado.

Você consegue ver aqui a importância de cuidados considerados básicos com a alimentação, como lavar bem todo alimento que for ser consumido cru, filtrar ou ferver a água que vai ser ingerida ou usada na cozinha? E quanto aos nossos excrementos que devem ter uma destinação própria, pois se não há esgoto tem que haver o uso de fossas que devem ser feitas por pessoas que entendam do assunto! E andar calçado então!? Como é importante evitar andar descalço! No período que está sendo estudado a maioria das pessoas não sabiam disso. **Mas e você, tem essa consciência? Tem esses bons hábitos?**

Quando entram no corpo do hospedeiro através da pele as larvas seguem o seguinte caminho: circulação sanguínea – coração – alvéolos pulmonares – brônquios – traqueia – faringe – esôfago – estômago – intestino delgado. No intestino delgado, esses vermes ficam até se tornarem adultos, acasalam e se reproduzem. Os ovos são eliminados do corpo do hospedeiro através das fezes e, no ambiente, esses eclodem e liberam larvas que podem penetrar a pele de outro indivíduo infectando-o e perpetuando o ciclo.

Mas, quando essas larvas são ingeridas com alimentos contaminados (geralmente frutas, legumes e verduras que não são devidamente limpos e são consumidos crus) ou com água contaminada (quando a água não é fervida ou filtrada e vem de alguma fonte sem o devido tratamento), vão direto para o intestino delgado e o ciclo de vida continua a partir daí.



Ciclo Ancilostomose
(Adaptado de: http://www.sobiologia.com.br/conteudos /Reinos2 /Ancilostomiase.php - Acesso: 01/02/2015)

Vamos entender melhor: **1** - No ciclo da Ancilostomose as larvas do *Ancilóstomo* podem entrar no corpo humano através da pele, vão para a corrente sanguínea e dessa para o coração e os alvéolos pulmonares, continuam migrando até chegarem ao intestino delgado, onde ficam para atingir a fase adulta. No intestino há o acasalamento e a postura dos ovos, que são evacuados junto com as fezes. **2** - Em solo úmido esses ovos

vão eclodir dando origem a novas larvas que ao entrar em contato com a pele humana perpetuam o ciclo. Quando as larvas são ingeridas através de água ou alimento contaminado essas vão direto para o estômago e depois para o intestino delgado e o ciclo continua.

A doença pode causar anemia grave e dependendo da saúde do hospedeiro podem ser observados problemas como interrupção da menstruação, distúrbios de crescimento e desnutrição. Outros sintomas são sangue nas fezes, erupção inflamatória na pele (no caso de contaminação cutânea), tosse, pneumonia, dores abdominais, cólicas, hemorragias, vômitos, perda de peso, atrofia muscular, fadiga, fraqueza, diarreia, perda de apetite e grávidas podem gerar crianças mortas. A doença pode ser diagnosticada com um simples exame de fezes e o grupo de risco são crianças com mais de seis anos, adolescentes e idosos.

Quanto a profilaxia, a melhor forma é se evitar o contato com o verme. Então é necessário andar calçado, saneamento básico e uma “educação sanitária” na qual as pessoas passem a ter consciência dos perigos da doença e hajam com cuidado, promovendo mudanças de comportamento que possam reduzir o contato das fezes com o solo, ensinando isso as crianças. O tratamento, por sua vez, é feito com uso de medicamentos próprios para a doença que devem ser receitados por médicos depois do diagnóstico mediante exame realizado.

A ancilostomose tem infectados no Brasil registrados desde 1637. Nesse ano um médico holandês chamado Piso, que acompanhava Maurício de Nassau, identificou muitos doentes com diarreia, fraqueza, anemia, acúmulo de líquido nos tecidos e cavidades do corpo, o que era recorrente principalmente em negros escravizados. [8]

Você sabia que Maurício de Nassau (1604-1679) era filho de um conde e de uma princesa e com 14 anos frequentou aulas em universidades? Ele fez carreira no exército alemão e esteve à frente da administração de províncias da Holanda no Brasil. Também lutou na guerra dos 30 anos da Europa e foi nomeado príncipe do Sacro Império Romano Germânico.

Maurício de Nassau
(Adaptado de: http://www.fernandomachado.blog.br/novo/tag/conde/page/2/ - Acesso: 15/01/2015)

Um médico italiano chamado Dubini, em 1838, identificou parasitas no intestino de uma mulher que morrera de pneumonia, e forneceu a primeira descrição do verme dando-lhe o nome de *Ancylostoma duodenale.* Ele só não conseguiu

relacionar o verme à anemia dado que em todos os casos que estudou a causa do óbito era outra. Em 1878, em pesquisas na Itália, a identificação da doença foi relacionada a busca de ovos nas fezes dos doentes. E, no final do século XIX, um acidente de laboratório colocou fim a várias questões sobre a doença que até então continuavam sem resposta. [8]

O *Necator americanus* foi identificado nos Estados Unidos por um pesquisador chamado Charles Stiles. Ele

conseguiu provar que a ancilostomose na América tinha outro agente causador, que o mesmo tinha origem na África e foi trazido ao continente americano pelo tráfico de negros escravizados. [8]

A respeito da separação geográfica das espécies de helmintos causadoras da ancilostomose, as migrações já conseguiram acabar com ela. Nas Américas o *Ancylostoma duodenale* (provavelmente originário na Ásia e na região do Mediterrâneo) é anterior a conquista europeia, veio através do povoamento do continente ainda na pré-história. O *Necator americanus* (originário da África) veio com o tráfico de negros escravizados. [8]

No Brasil, a ancilostomose, assim como boa parte das doenças que "castigavam" os brasileiros no começo do século XX, passou a ser melhor conhecida e estudada com campanhas higienistas e pesquisas do IOC, o que proporcionou o maior reconhecimento e ocupação da zona rural. [8]

Propiciou também a identificação de um brasileiro doente, sem condições de trabalhar, morando em uma terra miserável e carente da ajuda do governo. Isso influenciou, entre outros, Monteiro Lobato que através de seu personagem Jeca Tatu fez parte de uma acirrada campanha em prol do saneamento do país.

Jeca Tatu personificava um cidadão do Brasil que normalmente era ignorado e, muitas vezes, escondido pelo governo por causa da miséria e das doenças que faziam parte do

seu cotidiano. Esse personagem com um humor melancólico e pele amarelada denunciava com seu jeito simplório, pelo simples fato de existir, muitos problemas do trabalhador rural e, pela voz de seu autor era defendido "O Jeca não é assim: está assim!"

Você sabia que o personagem Jeca Tatu foi criado pelo escritor Monteiro Lobato como crítica a uma sociedade que não prestava a atenção devida à zona rural que padecia em meio a doenças negligenciadas pelo governo brasileiro? O caipira apresentado por esse personagem aparece no livro Urupês e foi representado no cinema, em 1959, pelo ator Amacio Mazzaropi que, até hoje, é reconhecido como uma personificação do Jeca Tatu de Monteiro Lobato.

Jeca Tatu interpretado por Mazzaropi
(Adaptado de: http://impresso.em.com.br/app/noticia/cadernos/cultura/2012/04/08/interna_cultura.31244/jeca-de-respeito.shtml – Acesso: 15/01/2015)

Em 1917 foi inaugurado o primeiro posto de tratamento e prevenção a ancilostomose no país, em Rio Bonito, interior do Rio de Janeiro. A iniciativa foi de uma comissão médica da Fundação Rockefeller que tinha sido convidada a vir ao estado do Rio de Janeiro em 1916 pelo então governador Nilo Peçanha. A princípio o objetivo foi a identificação, profilaxia e tratamento de

doentes. Com o grande número de infectados a Fundação estendeu sua atuação no país a outros estados, sendo que para isso contou com a ajuda tanto do governo federal quanto dos estaduais, se preocupando em especial com a população rural. [4]

Privada para uso rural produzida pela Fundação Rockefeller e custeada pela Fundação Oswaldo Cruz, 1913.
(Disponível em: http://arch.coc.fiocruz.br/index.php/privada-para-uso-rural Acesso: 13/01/2016)

Você sabia que Nilo Procópio Peçanha (1867-1924) era mulato e sua família trabalhava na zona rural? Ele fez o curso de direito e foi um dos iniciantes do Clube Republicano, o que o fez ingressar na carreira política. Se tornou presidente do Brasil quando Afonso Pena faleceu e, já que era seu vice, assumiu a presidência. Mas, apesar de ser a representatividade política mais alta do país, em diversas ocasiões, para fotos presidenciais, teve que ter sua imagem "retocada" para ter uma aparência mais clara!

Nilo Peçanha
(Adaptado de: http://www.infoescola.com/historia-do-brasil/governo-de-nilo-pecanha/ - Acesso: 15/01/2015)

Mas, apesar do interesse desses médicos em desenvolver no Brasil uma campanha de abrangência nacional, muitos estados pobres, principalmente nordestinos, demoraram anos para poder participar efetivamente desse processo. Isso porque a Fundação exigia uma participação de capital de 25% dos gastos em pesquisa e serviços dos governos de cada estado como forma de complementação. Obviamente o que não tivesse condições de fornecer esse capital não poderia usar os serviços médicos, sanitários e científicos ofertados pela Fundação. Regiões mais

pobres, como Bahia e Pernambuco por exemplo, começaram e usufruir desses serviços só a partir de 1920, haja vista que o próprio governo federal acabou arcando com os custos que, a princípio, seriam remetidos aos Estados. [4]

MAPA 8: Mapa do Brasil com localização dos primeiros estados a receberem ajuda financeira da Fundação Rockefeller para o combate a ancilostomose (regiões circuladas). Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de cartografia.
(Adaptado de: http://atlasescolar .ibge. gov. br/ images/atlas / mapas _brasil/ brasil_politico. pdf) Acesso: 15/05/2016

Quanto aos números da doença no Brasil, durante quase oitenta anos, começando a contar de 1916 pela Fundação

Rockefeller, permaneceram sem grandes alterações, apesar de altos. Isso se deveu a permanência da população rural em seus locais de origem e a estabilidade das condições ecológicas. O crescimento das cidades saneadas fez com que o risco de infecção fosse menor. No entanto, o frequente êxodo rural em busca de melhores condições de vida e trabalho causou e ainda têm causado surtos da doença na periferia das cidades onde as condições de higiene são, às vezes, piores do que as encontradas no meio rural. [4]

O afirmado acima se deve ao modelo político, econômico e social que, infelizmente, ainda prevalece no país onde, por isso também, há o favorecimento de concentração de renda por poucos em detrimento ao desfavorecimento da maior parte da população. Isso ocasiona mais desigualdade social que, por sua vez, desorganiza ainda mais o espaço urbano pois, esse acaba tendo que crescer desordenadamente para dar conta da demanda, o que proporciona péssimas condições de sobrevivência.

Sobre a ancilostomose a conclusão é a mesma das outras doenças descritas aqui. Para resolver o problema é necessário maior investimento por parte do poder público para diminuir o

estado de miséria em que se encontra boa parte da população, o que proporcionará melhores condições de moradia e melhor educação, informação e, consequentemente, mais saúde. Tendo essas atitudes como solução, a incidência de ancilostomose ainda hoje, não só no Brasil, coloca a doença também no rol das doenças negligenciadas.

Ops! Então foi um acidente que ajudou os pesquisadores a conhecerem melhor as formas de contágio da ancilostomose! Você prestou atenção? Lembra o que aconteceu?

GLOSSÁRIO

- Alvéolos pulmonares: Cavidade no tecido pulmonar.
- Atrofia: Definhamento ou diminuição do tamanho de uma célula, tecido, órgão ou parte do corpo, causada por defeito ou falha de nutrição, falta de uso, velhice, ferimento ou doença.
- Cutânea: Relativo à pele.
- Detrimento: Prejuízo; dano; perda.
- Eclodir: surgir; nascer.
- Erupção inflamatória: Evacuação súbita e abundante de sangue ou de pus; saída de borbulhas, manchas, pintas vermelhas que se formam na pele ou nas mucosas.
- Êxodo rural: Ação realizada por pessoas de saírem da zona rural (campo) para a zona urbana (cidade grande) atrás de melhores condições de vida.
- Helmintos: Vermes parasitas.
- Larva filarióide: Larvas infectantes. Depois de uma semana, em média, ela se transforma numa larva que pode penetrar através da pele do homem.
- Larva rabditoide: Larva de vida livre. O verme adulto vive no intestino delgado do homem. Depois do acasalamento, os ovos são expulsos com as fezes. Encontrando condições favoráveis no calor e umidade, tornam-se embrionados 24 horas depois da expulsão. Abandonam a casca do ovo, passando a ter vida livre no solo.
- Simplório: Pessoa muito ingênua, muito simples, tola, muito crédula.
- Verme nematódeo: Verme cilíndrico, abundante na natureza, com mais de 20 mil espécies já descritas, incluindo espécies parasitas de plantas e de animais. Algumas espécies são microscópicas outras já podem atingir vários

metros de comprimento. Vivem em todos os tipos de ambientes, tanto terrestre como marinho e de água doce.
Fonte: Dicionário Online de Português. (Disponível em: http://www.dicio.com.br/ Acesso: 24/01/2016)

Que pena já estamos acabando, mas antes vamos revisar mais um pouco!

Quanto à ancilostomose, para não ficar dúvidas, a partir do que você leu responda as perguntas abaixo no caça-palavras que segue. Primeiro tente respondê-las sem recorrer ao texto e, depois confira as respostas fazendo uma revisão do conteúdo estudado.

PERGUNTAS:

1) Qual o nome popular da ancilostomose?

2) Quando os vermes da ancilostomose não entram no corpo humano pela ingestão de água e alimentos contaminados, por onde eles infectam o ser humano?

3) Qual o principal sintoma da ancilostomose?

4) Quem foi o médico que, já em 1637, identificou os sintomas da ancilostomose em escravos no Brasil?

5) Quem foi o médico italiano que primeiro forneceu uma descrição do verme causador da ancilostomose?

6) Qual o pesquisador que por acidente descobriu que o verme causador da ancilostomose poderia ter transmissão cutânea?
7) Qual a cidade em que foi inaugurado o primeiro posto de tratamento e prevenção a ancilostomose no Brasil?
8) Que personagem criado por um escritor brasileiro, personificou o trabalhador que sofria com as doenças que assolavam o Brasil no século XX?
9) Qual escritor brasileiro criticou a sociedade com personagens que personificavam o sofrimento da população da zona rural que padecia em meio às doenças negligenciadas?
10) Qual fundação estrangeira financiou boa parte da campanha de âmbito nacional para identificação, tratamento e profilaxia da ancilostomose no Brasil?

Olha só, ficou fácil de novo!?!
As respostas estão novamente
só na horizontal e na vertical.
Assim não vale!!!

CAÇA-PALAVRAS: ANCILOSTOMOSE

C	A	D	O	Ã	Ã	V	X	H	Ó	G	R	J	Q
Õ	Ú	Â	Q	Ã	Ò	N	T	Z	L	Z	R	A	D
S	Ü	O	Ò	Õ	B	K	L	Ü	S	W	M	Ú	Ç
C	F	Ê	N	Ò	O	M	S	Õ	H	X	J	E	Ó
Í	U	L	Ò	Z	É	Ê	J	Ü	L	R	L	A	Q
D	X	X	Q	Á	P	H	P	I	S	O	Ô	F	L
U	Ü	Ô	Ô	S	B	Â	U	V	K	C	Ã	Ò	O
B	P	Õ	W	P	Â	É	Q	É	G	K	V	É	O
I	Á	R	M	L	T	A	J	J	E	E	É	M	S
N	Ô	P	O	D	F	D	Ú	K	Y	F	É	N	S
I	D	G	N	T	Í	G	D	I	E	E	M	S	Á
Q	F	V	T	Ô	O	N	Z	C	S	L	F	A	Ê
Ç	Ã	Ú	E	Ô	À	Ó	B	F	A	L	R	M	Í
Ê	Ô	P	I	R	Q	D	R	M	E	E	J	Ç	À
R	A	E	R	E	R	Õ	E	Ó	Â	R	Ô	Â	À
Á	N	L	O	F	E	J	E	C	A	T	A	T	U
Y	E	E	L	V	Á	Q	F	Ò	Ú	W	Z	B	S
J	M	É	O	P	L	Õ	V	O	X	T	Á	R	Í
R	I	O	B	O	N	I	T	O	X	Õ	M	Ã	Ú
É	A	Ó	A	M	A	R	E	L	Ã	O	M	P	C
R	É	F	T	Ê	Q	V	L	J	D	C	Õ	J	G
C	V	Ç	O	Ç	À	R	Á	I	É	P	Z	É	Õ
A	G	D	H	D	Â	Q	À	Ç	K	L	Z	B	Â
C	Ò	D	À	Á	R	J	X	O	Í	I	M	Ú	U
É	S	U	L	H	S	Ê	B	F	F	P	Á	Q	Q

Vamos explorar um pouco mais as informações que você revisou respondendo esse caça-palavras! Usando as respostas dadas monte um texto com suas palavras sobre a descoberta das formas de contágio e profilaxia da ancilostomose:

Agora vamos ler um trecho da História do Jeca Tatu escrita por Monteiro Lobato:

"Jeca Tatu era um pobre caboclo que morava no mato, numa casinha de sapé. Vivia na maior pobreza, em companhia da mulher, muito magra e feia e de vários filhinhos pálidos e tristes (...) Dava pena ver a miséria do casebre. Nem móveis nem roupas, nem nada que significasse comodidade. Um banquinho de três pernas, umas peneiras furadas, a espingardinha de carregar pela boca, muito ordinária, e só (...) Um dia um doutor portou lá por causa da chuva e espantou-se de tanta miséria. Vendo o caboclo tão amarelo e xucro, resolveu examiná-lo.

_ Amigo Jeca, o que você tem é doença.

_ Pode ser. Sinto uma canseira sem fim, e dor de cabeça, e uma pontada aqui no peito que responde na cacunda.

_ Isso mesmo. Você sofre de anquilostomiase.

_ Anqui... o quê?

_ Sofre de amarelão, entende? Uma doença que muitos confundem com a maleita.

_ Essa tal maleita não é a sezão?

_ Isso mesmo. Maleita, sezão, febre palustre ou febre intermitente: tudo é a mesma coisa, está entendendo? A sezão também produz anemia, moleza e esse desânimo do amarelão; mas é diferente. Conhece-se a maleita pelo arrepio, ou calafrio que dá, pois é uma febre que vem sempre em horas certas e com muito suor. O que você tem é outra coisa. É amarelão.

O doutor receitou-se o remédio adequado; depois disse: 'E trate de comprar um par de botinas e nunca mais me ande descalço nem beba pinga, ouviu?'

_ Ouvi, sim, senhor!

_ Pois é isso, rematou o doutor, tomando o chapéu. A chuva passou e vou-me embora. Faça o que mandei, que ficará forte, rijo e rico como o italiano. Na semana que vem estarei de volta.

_ Até por lá, sêo doutor!

(...) Quando o doutor reapareceu, Jeca estava bem melhor, graças ao remédio tomado. O doutor mostrou-lhe com uma lente o que tinha saído das suas tripas.

_ Veja, sêo Jeca, que bicharia tremenda estava se criando na sua barriga! São os tais anquilostomos, uns bichinhos dos lugares úmidos, que entram pelos pés, vão varando pela carne adentro até alcançarem os intestinos. Chegando lá, grudam-se nas tripas e escangalham com o freguês. Tomando este remédio você bota p'ra fora todos os anquilostomos que tem no corpo. E andando sempre calçado, não deixa que entrem os que estão na terra. Assim fica livre da doença pelo resto da vida.

Jeca abriu a boca, maravilhado:

_ Os anjos digam amém, sêo doutor!

(Disponível em: http://www.miniweb. com.br/ literatura/ artigos/ jeca_tatu_historia1.html
Acesso: 08/01/2016)

A partir da leitura do fragmento acima, vamos refletir:

1) Quando o médico falou para o Jeca que ele estava doente, o Jeca pensou que estava com maleita! Por que houve essa confusão?

2) Monteiro Lobato em seu texto deixa muito claro os sintomas e a profilaxia da ancilostomose. Você poderia destacá-los:

3) O médico também explica direitinho para o Jeca o ciclo de vida do verme, só que ele faz isso com uma linguagem que o Jeca pudesse entender. Você seria capaz de reescrever essa explicação com uma linguagem mais científica, segundo o que estudou até aqui? Vamos lá tente!!!

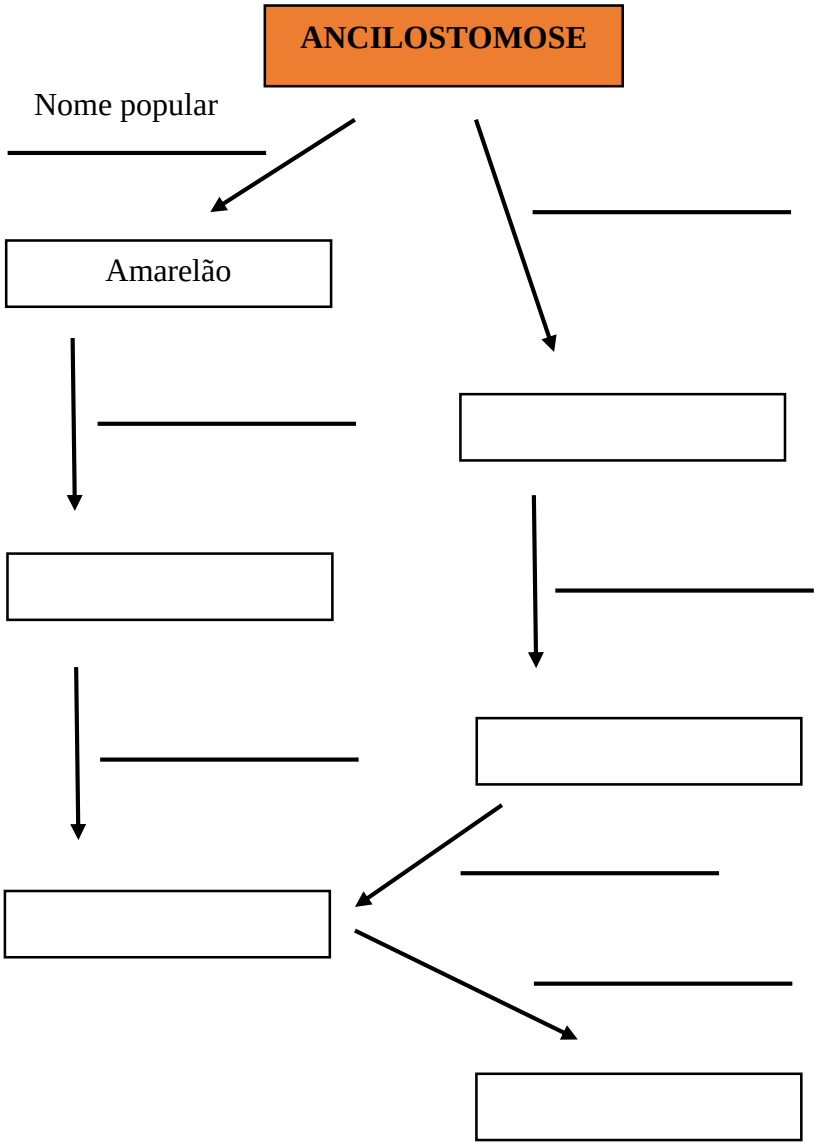
Observe a charge abaixo:

"_ Jeca Tatu, porque não trabalhas?
Pergunta Monteiro Lobato, o autor de Urupês, a Jeca Tatu.
_ Não é preguiça 'seu' Lobato. É uma dôr na cacunda, palpitação, uma canseira que não acaba nunca!...
_ Sim, eu sei, Jéca Tatu amigo. Soffres de AMARELLÃO (ou opilação). Tens no sangue e nas tripas um jardim zoológico da peor espécie. É essa bicharia que te faz papudo, feio, molengo e inerte. Só tens um remédio, o verdadeiro específico da amarellão: ANKILOSTOMINA FONTOURA."

(Disponível em: http://www.miniweb. com.br/ literatura/ artigos/ jeca_tatu_historia1.html
Acesso: 08/01/2016)

A charge acima faz referência a propaganda para um remédio que era indicado no tratamento contra o amarelão. Mas ela também deixa explícitas características da sociedade da época e uma crítica à salubridade nas áreas rurais. Faça uma pesquisa sobre como era feito o saneamento básico no Brasil durante o século XX e como isso influenciava a incidência de doenças entre a classe trabalhadora:

Acesse os links apresentados nessa secção, e com as informações desses preencha as lacunas do mapa conceitual abaixo:



Aprenda brincando! Acesse os links abaixo, jogue, brinque e aprenda!!!

Parasitologia Lúdica – UFRGS
http://www.ufrgs.br/parasito/ludica/index.html

Verminoses – Ancilostomose
http://www.portalsae.com.br/UserFiles/Flash/flash/2_bim/verminoses/intro.swf

Não vamos finalizar, vamos refletir:

A partir do que foi exposto fica evidente que essas doenças, que ainda castigam e matam muitas pessoas, já poderiam ter sido extintas caso houvesse mais interesse e comprometimento por parte dos governantes. E, é claro, mais informação e consciência por parte de nós, população.

É necessário pensarmos mais na hora de exercermos nossa cidadania. Votar com consciência é um ótimo começo, mas também são necessárias atitudes básicas para o bom convívio com o próximo, como dar um fim adequado aos nossos dejetos, não propiciar o acúmulo de água parada, não acumular lixo no quintal, isso entre muitas outras coisas! Você está já tem essas atitudes?

Quanto às questões relacionadas ao conhecimento em biologia, você conseguiu perceber que os "cientistas" são seres humanos como você, que viveram ou ainda vivem em um mundo cheio de entraves políticos, econômicos e sociais? E ainda tem os seus problemas particulares, família.... Eles erram, se confundem, às vezes contam até com o acaso, mas são persistentes, estudam, pesquisam, tem objetivos e lutam para alcançá-los!

Sabia que você também é capaz de realizar descobertas científicas tão importantes ou mais do que as apontadas aqui?!?

E aí, você aceita o desafio?
Vai encarar?!?

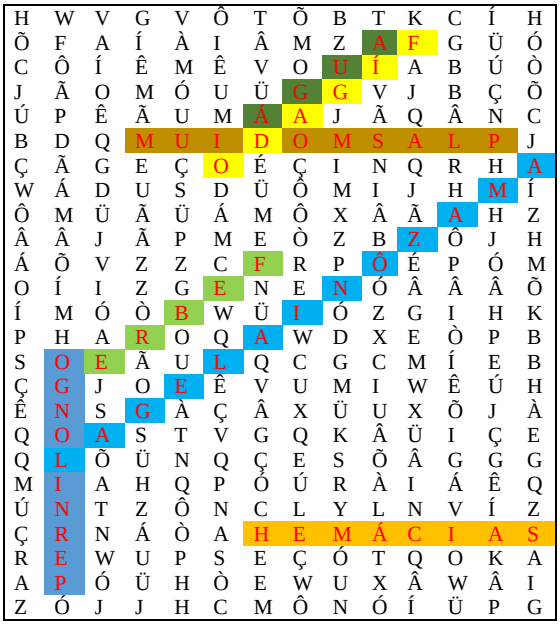
Gabarito para conferência das palavras-cruzadas:

CAÇA-PALAVRAS: DOENÇA DE CHAGAS

Ü	G	U	À	Í	G	Ü	I	N	H	Ú	É	Ú	O
R	E	Õ	C	T	L	Ç	U	I	Ó	Í	F	É	Q
K	K	L	O	Ú	Ú	R	O	S	T	O	É	Õ	N
A	Ó	A	R	W	Á	G	A	Â	N	T	C	Ü	É
N	R	S	A	L	N	E	D	Ê	J	O	A	G	V
T	Â	S	Ç	H	Ò	T	O	B	Ú	O	R	É	Z
I	J	A	Ã	J	À	Ú	E	A	T	Ç	L	Ô	A
B	T	N	O	O	Ú	L	N	R	Õ	Q	O	Ô	D
I	Ü	C	P	E	R	I	Ç	B	À	A	S	V	Í
Ó	Ô	E	P	U	D	O	A	E	Z	Ê	C	C	Ã
T	S	C	N	Q	Â	V	D	I	W	Â	H	Á	M
I	B	É	À	Z	O	A	O	R	O	B	A	Ó	W
C	Ô	E	P	Â	V	R	B	O	Ô	X	G	S	F
O	S	V	Á	À	À	G	R	Ô	O	Z	A	Â	A
S	J	A	L	Í	Í	A	A	Á	U	Ô	S	À	Q
Ò	R	N	P	J	Ò	S	S	Á	B	M	N	Q	M
O	G	D	E	U	W	Ó	I	F	E	K	Â	Ô	H
Q	Ã	R	B	R	À	I	L	Ê	R	E	Ô	X	Ú
O	Á	O	R	Õ	Q	X	Ò	Ú	A	P	G	W	P
B	H	C	A	Ê	Ê	F	Q	B	B	A	B	T	À
X	Ú	H	S	Ê	Ó	K	M	Í	A	P	J	M	J
Q	Â	A	É	Ê	G	P	Ú	H	Â	O	J	J	Í
Y	À	G	S	Ú	C	R	Í	B	V	Ü	À	Q	X
Â	J	A	C	N	F	S	F	Ã	E	M	P	K	À
I	Ç	S	É	É	I	Z	O	Â	B	V	D	B	Ã

1) BARBEIRO
2) ROSTO
3) CARLOSCHAGAS
4) LASSANCE
5) PAPO
6) CORAÇÃO
7) PÁLPEBRAS
8) UBERABA
9) ANTIBIÓTICOS
10) EVANDROCHAGAS
11) GETÚLIOVARGAS
12) ADOENÇADOBRASIL

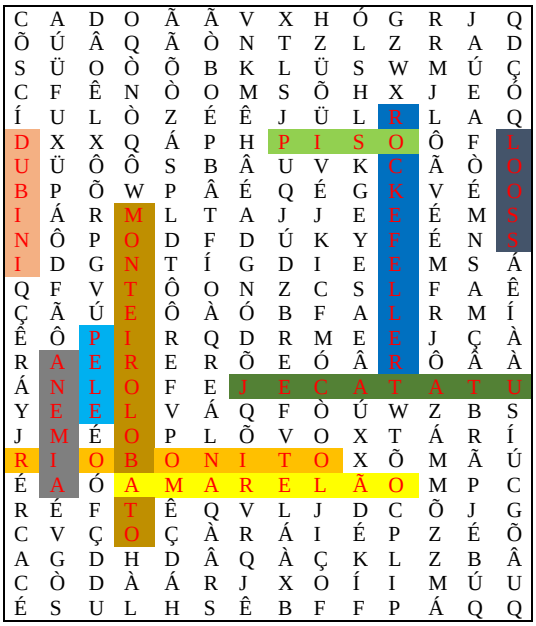
CAÇA-PALAVRAS: MALÁRIA



H	W	V	G	V	Ô	T	Õ	B	T	K	C	Í	H
Õ	F	A	Í	À	I	Â	M	Z	A	F	G	Ü	Ó
C	Ô	Í	Ê	M	Ê	V	O	U	Í	A	B	Ú	Ò
J	Ã	O	M	Ó	U	Ü	G	G	V	J	B	Ç	Õ
Ú	P	Ê	Ã	U	M	A	A	J	Ã	Q	Â	N	C
B	D	Q	M	U	I	D	O	M	S	A	L	P	J
Ç	Ã	G	E	Ç	O	É	Ç	I	N	Q	R	H	A
W	Á	D	U	S	D	Ü	Ô	M	I	J	H	M	Í
Ô	M	Ü	Ã	Ü	Á	M	Ô	X	Â	Ã	A	H	Z
Â	Â	J	Ã	P	M	E	Ò	Z	B	Z	Ô	J	H
Á	Õ	V	Z	Z	C	F	R	P	Ô	É	P	Ó	M
O	Í	I	Z	G	E	N	E	N	Ó	Â	Â	Â	Õ
Í	M	Ó	Ò	B	W	Ü	I	Ó	Z	G	I	H	K
P	H	A	R	O	Q	A	W	D	X	E	Ò	P	B
S	O	E	Ã	U	L	Q	C	G	C	M	Í	E	B
Ç	G	J	O	E	Ê	V	U	M	I	W	Ê	Ú	H
Ê	N	S	G	À	Ç	Â	X	Ü	U	X	Õ	J	À
Q	O	A	S	T	V	G	Q	K	Â	Ü	I	Ç	E
Q	L	Õ	Ü	N	Q	Ç	E	S	Õ	Â	G	G	G
M	I	A	H	Q	P	Ó	Ú	R	À	I	Á	Ê	Q
Ú	N	T	Z	Ô	N	C	L	Y	L	N	V	Í	Z
Ç	R	N	Á	Ò	A	H	E	M	Á	C	I	A	S
R	E	W	U	P	S	E	Ç	Ó	T	Q	O	K	A
A	P	Ó	Ü	H	Ò	E	W	U	X	Â	W	Â	I
Z	Ó	J	J	H	C	M	Ô	N	Ó	Í	Ü	P	G

1) PLASMODIUM
2) HEMÁCIAS
3) PERNILONGO
4) FÍGADO
5) FEBRE
6) ÁGUA
7) AMAZÔNIALEGAL

CAÇA-PALAVRAS: ANCILOSTOMOSE



C	A	D	O	Ã	Ã	V	X	H	Ó	G	R	J	Q
Õ	Ú	Â	Q	Ã	Ò	N	T	Z	L	Z	R	A	D
S	Ü	O	Ò	Õ	B	K	L	Ü	S	W	M	Ú	Ç
C	F	Ê	N	Ò	O	M	S	Õ	H	X	J	E	Ó
Í	U	L	Ò	Z	É	Ê	J	Ü	L	R	L	A	Q
D	X	X	Q	Á	P	H	P	I	S	O	Ô	F	L
U	Ü	Ô	Ô	S	B	Â	U	V	K	C	Ã	Ò	O
B	P	Õ	W	P	Â	É	Q	É	G	K	V	É	O
I	Á	R	M	L	T	A	J	J	E	E	É	M	S
N	Ô	P	O	D	F	D	Ú	K	Y	F	É	N	S
I	D	G	N	T	Í	G	D	I	E	E	M	S	Á
Q	F	V	T	Ô	O	N	Z	C	S	L	F	A	Ê
Ç	Ã	Ú	E	Ô	À	Ó	B	F	A	L	R	M	Í
Ê	Ô	P	I	R	Q	D	R	M	E	E	J	Ç	À
R	A	E	R	E	R	Õ	E	Ó	Â	R	Ô	Á	À
Á	N	L	O	F	E	J	E	C	A	T	A	T	U
Y	E	E	L	V	Á	Q	F	Ò	Ú	W	Z	B	S
J	M	É	O	P	L	Õ	V	O	X	T	Á	R	Í
R	I	O	B	O	N	I	T	O	X	Õ	M	Ã	Ú
É	A	Ó	A	M	A	R	E	L	Ã	O	M	P	C
R	É	F	T	Ê	Q	V	L	J	D	C	Õ	J	G
C	V	Ç	O	Ç	À	R	Á	I	É	P	Z	É	Õ
A	G	D	H	D	Â	Q	À	Ç	K	L	Z	B	Â
C	Ò	D	À	Á	R	J	X	O	Í	I	M	Ú	U
É	S	U	L	H	S	Ê	B	F	F	P	Á	Q	Q

1) AMARELÃO
2) PELE
3) ANEMIA
4) PISO
5) DUBINI
6) LOOSS
7) RIOBONITO
8) JECATATU
9)MONTEIROLOBATO
10) ROCKEFELLER

Seja curioso! Pesquise!!!

Revista Ciência Hoje:
http://cienciahoje.uol.com.br/

Revista Ciência Hoje das Crianças:
http://chc.cienciahoje.uol.com.br/

Revista Galileu:
http://revistagalileu.globo.com/

Revista Eletrônica de Ciências:
http://www.cdcc.usp.br/ciencia/

Ciência – Bayer Jovens:
http://www.bayerjovens.com.br/pt/ciencia-segredo/

Provoc – Ciência Fiocruz:
http://www.juventudect.fiocruz.br/noticia-provoc

Instituto Oswaldo Cruz:
http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home

Medicina USP:
http://www2.fm.usp.br/pfh/mostrahp.php?origem=pfh&xcod=Malaria

UNESP:
http://www2.ibb.unesp.br/departamentos/Educacao/Trabalhos/obichoquemedeu/helminto_ancilostomose.htm

Parasitus Humanus – UNICAMP:
http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc_uploads/materiais/versaoOnline/versaoOnline1139_pt/parasitus/principal.swf

Atlas Eletrônico de Parasitologia – UFRGS
http://www.ufrgs.br/para-site/siteantigo/alfabe.htm

Atlas de Parasitologia – UFF
http://www.uff.br/atlasparasitologia/

Atlas de Parasitologia Biomédica – PUCRS
http://www.pucrs.br/fabio/atlas/parasitologia/

Atlas de Parasitologia Clínica – CENAPRO
http://www.cenapro.com.br/images/documentos/atlasdeparasitologiaclnicaII.pdf

REFERÊNCIAS:

[1] ARCANJO, Ana Ruth Lima. Estudo da aplicabilidade dos testes imunocromatográficos como diagnóstico da malária na atenção básica de saúde no município de Manaus. **Dissertação de Mestrado (Doenças Tropicais e Infecciosas)** pela Universidade Estadual do Amazonas. Manaus: Fundação de Medicina Tropical do Amazonas, 2004. Disponível em: http: //www.pos.uea.edu.br/data/area/dissertacao/download/2-1.pdf. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

[2] CAMARGO, Erney Plessmann. Malária, maleita, paludismo. **Revista Ciência e Cultura**. Vol. 55, n. 1, São Paulo, Jan./Mar. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/ scielo. php? pid=s0009-67252003000100021&script=sci_arttext. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

[3] _____. Doenças tropicais. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**. Vol. 22, n. 64, São Paulo, 2008, p. 95-110. Disponível em: http://www.scielo. br/pdf/ ea/ v22n64/a07v2264.pdf. Acesso: 19 de Novembro de 2014.

[4] FARIA, Lina Rodrigues de. Os primeiros anos da reforma sanitária no Brasil e a atuação da Fundação Rockefeller (1915-1920). PHYSIS – **Revista de Saúde Coletiva**. Vol. 5, n. 1, Rio de Janeiro, 1995, p. 109-128. Disponível em: http://www. scielo.br/pdf/physis/v5n1/06.pdf. Acesso: 05 de Janeiro de 2015.

[5] KROPF, Simone Petraglia. Ciência, saúde e desenvolvimento: a doença de Chagas no Brasil (1943-1962). **Revista Tempo**. Vol. 10, n. 19, Rio de Janeiro, Jul./Dez. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_ arttext&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&pid=S1413-77042005000200008. Acesso: 08 de Dezembro de 2014.

[6] _____, Simone Petraglia. Carlos Chagas e os debates e controvérsias sobre a doença do Brasil (1909-1923). **Revista História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. Vol. 16, supl. 1, Rio de Janeiro, Julho/2009. Disponível em: http://www.scielo. br/ scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-5970200 900 0500 010&lng=pt&nrm=iso. Acesso: 08 de Dezembro de 2014.

[7] MASCARINI, Luciene Maura. Uma abordagem histórica da trajetória da parasitologia. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. Vol. 8, n. 3, São Paulo, 2003. Disponível em: http://www .scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000300015. Acesso em: 20 de Março de 2015.

[8] REY, Luís. Um século de experiência no controle da ancilostomíase. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Vol. 34, n. 1, Rio de Janeiro, Jan./Fev., 2001, p. 61-67. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822001000100010&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso: 04 de Janeiro de 2015.

[9] ROCHA, Maria de N. Almeida; FERREIRA, Eleonora A. P.; SOUZA, José Maria de. Aspecto histórico da malária. **Revista Paraense de Medicina**. Vol. 20, n. 3, Belém, Set./2006. Disponível em: http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo. php?pid= S0101-59072006000300018&script=sci_arttext. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

[10] TAUIL, Pedro; DEANE, Leônidas; SABROZA, Paulo; RIBEIRO, Cláudio. A malária no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. Vol. 1, n. 1, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 1985. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_ arttext &pid = S0102-311X1985000100009. Acesso: 26 de Dezembro de 2014.

OBSERVAÇÃO:

Para a contextualização histórica foi consultado:
FAUSTO, B. **História do Brasil**. São Paulo: Editora da USP, 1995. Disponível: https://docs.google.com/ file/d/0B46vjiRI8hGuNHJVOHozQklHZWM/edit?pref=2&pli=1 Acesso: 13 de Outubro de 2014.