



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

RAMIRO GEDEÃO DE CARVALHO

MATERIAL DIDÁTICO LÚDICO SOBRE A TRIPANOSSOMÍASE AMERICANANA
PERSPECTIVA DA PALEOPARASITOLOGIA

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
NÚCLEO DE BIOLOGIA

RAMIRO GEDEÃO DE CARVALHO

MATERIAL DIDÁTICO LÚDICO SOBRE A TRIPANOSSOMÍASE AMERICANANA
PERSPECTIVA DA PALEOPARASITOLOGIA

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Vitorina Nerivânia Covello Rehn

Coorientadora: Claudinelly Yara Braz dos Santos

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4-2018

C331m Carvalho, Ramiro Gedeão de.
Material didático lúdico sobre a tripanossomíase americana perspectiva da paleoparasitologia / Ramiro Gedeão de Carvalho. - Vitória de Santo Antão, 2018.

50 folhas; il.: color.

Orientadora: Vitorina Nerivânia Covello Rehn.
Coorientadora: Claudinelly Yara Braz dos Santos
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2018.

1. Tripanossomíase Americana - estudo e ensino. 2. Material Didático. 3. Ensino de Ciências. I. Rehn, Vitorina Nerivânia Covello (Orientadora). II. Santos, Claudinelly Yara Braz dos (Coorientadora). III. Título.

570.07 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-204/2018

RAMIRO GEDEÃO DE CARVALHO

**MATERIAL DIDÁTICO LÚDICO SOBRE A TRIPANOSSOMÍASE AMERICANANA
PERSPECTIVA DA PALEOPARASITOLOGIA**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 07/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Msc. Danielle Feijó de Moura

Prof^a. Dra. Maria Carolina Accioly Brelaz de Castro
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Vitorina Nerivânia Covello Rehn
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades e experiências vivenciadas até o momento, a meus pais, que me preencheram dos melhores valores que um ser humano pode ter.

Gostaria de agradecer a minha orientadora Vitorina, não só pelas orientações na vida acadêmica, mas também pela luz que emite sobre a vida das pessoas. As acolhendo com amor e aconchego, fazendo elas se sentirem capazes.

Meus agradecimentos para meus queridos amigos da vida acadêmica Andreza, Diego e Marton, por me acompanharem durante parte da minha jornada nos momentos mais leves e mais difíceis, por me mostrarem que Deus guardou os melhores para o final.

A todos vocês o meu muito obrigado, graças a vocês hoje eu sei que sou mais forte, pois se cheguei até aqui tive alguém pra me ajudar, porque ninguém vence sozinho.

RESUMO

A Tripanossomíase Americana é uma protozoose com ampla distribuição nos países das Américas, principalmente no Brasil e com alta taxa de mortalidade, tendo como agente etiológico o protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi* qual um de seus hospedeiros são o homem e algumas espécies de animais domésticos e silvestres. Quanto ao quadro clínico, este é bifásico (fase aguda e fase crônica), da qual a fase crônica apresenta sintomatologia irreversível e que na maioria dos casos levam a morte. Perante essa realidade, é necessário que esta parasitose seja tratada com um olhar diferenciado na hora de se trabalhar em sala de aula já que se trata de um problema de saúde pública e que possui eixos temáticos inseridos dentro do currículo comum das turmas que compõe o nível básico de ensino e este deve ter um compromisso para com contextualização e a alfabetização científica dos sujeitos. Este trabalho se norteou na construção de um material didático lúdico sobre a Tripanossomíase Americana na perspectiva da Paleoparasitologia, buscando trazer a reconstrução de um ambiente remoto em que civilizações antigas conviveram com a doença e utilizando do recurso de origami para compor o complexo infeccioso perante esse ambiente. A metodologia se desenvolveu através da confecção de um capítulo de um livro interativo fundamentado em estudos de Vygotsky, Morin e Kishimoto. O estudo de alguns livros didáticos de Ciências Naturais do sétimo ano do ensino fundamental adotados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) demonstrou insuficiência e falta de dinamismo ao trabalhar as informações referentes a Tripanossomíase Americana, fortalecendo assim, a necessidade da criação de um material didático lúdico para se trabalhar de forma mais efetiva essa problemática.

Palavras-chave: Tripanossomíase Americana. Material Didático. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

American Trypanosomiasis is a protozoan with widespread distribution in the countries of the Americas, mainly in Brazil and with a high mortality rate, having as etiological agent the flagellate protozoan *Trypanosoma cruzi* in which one of its hosts is the man and some species of domestic and wild animals. As for the clinical picture, this is biphasic (acute phase and chronic phase), of which the chronic phase presents irreversible symptomatology and in most cases lead to death. Given this reality, it is necessary that this parasitose is treated with a different look at the time of working in the classroom since it is a public health problem and has thematic axes inserted within the common curriculum of the classes that make up the level and should have a commitment to contextualization and the scientific literacy of subjects. This work was based on the construction of a playful didactic material on American Trypanosomiasis from the perspective of Paleoparasitology, seeking to bring about the reconstruction of a remote environment in which ancient civilizations lived with the disease and using the origami resource to compose the infectious complex before this environment . The methodology was developed through the preparation of a chapter of an interactive book based on studies by Vygotsky, Morin and Kishimoto. The study of some seventh year textbooks of natural sciences adopted by the National Textbook Program (PNLD) showed insufficiency and lack of dynamism when working with information on American Trypanosomiasis, thus strengthening the need to create a material to work more effectively on this problem.

Keywords: American trypanosomiasis. Courseware. Science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Livros didáticos de Ciências Naturais do sétimo ano do Ensino Fundamental adotados pelo PNLD 2017 analisados neste trabalho	20
Quadro 2 –Aspectos analisados nos Livros Didáticos	20
Quadro 3 - Presença dos Aspectos Analisados nos Livros Didáticos	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 O Parasito, o Vetor e a Parasitose	10
2.2 A Paleoparasitologia da Tripanossomíase Americana	11
2.3 Os Materiais Didáticos e o Origami	12
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4 ARTIGO.....	16
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (EENCI)	33
APÊNDICE A – Manual do Professor.....	35

1 INTRODUÇÃO

A Tripanossomíase americana é uma protozoose de elevada prevalência e expressiva mortalidade, tendo como agente etiológico o protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. Apresenta curso clínico bifásico, composto por uma fase aguda (cl clinicamente aparente ou não) e uma fase crônica, que pode se manifestar nas formas indeterminada, cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva (BRASIL, 2017).

Os vetores são triatomíneos (família Reduviidae), insetos hematófagos popularmente conhecidos como barbeiros ou bicudos. Qualquer mamífero pode albergar o parasito, enquanto aves e répteis são refratários à infecção. Os principais reservatórios no ciclo silvestre são gambás, tatus, cães, gatos e ratos (DIAS *et al.*, 2015)

Estudos epidemiológicos realizados pela FIOCRUZ (2017), apontam pra uma incidência de até 14 milhões de casos da parasitose nas Américas, sendo o Brasil considerado uma área endêmica com mais de 3 milhões de casos. Caracterizando-se assim como um problema de saúde pública.

Trazendo essa temática para o campo educacional, o protozoário *T. cruzi* é ofertado perante o currículo do 7º do ensino fundamental e para o 2º ano do ensino médio, tratado em um bloco que busca evidenciar as relações de protozoários parasitas com a saúde humana o parasita é citado como protista flagelado sanguíneo que acomete o homem como hospedeiro, principalmente através de transmissão vetorial ocasionada pelo besouro barbeiro, podendo utilizar como reservatório animais domésticos e silvestres e possuindo uma fase crônica de infecção que leva a morte (GEWANDSZANAJDER, 2017).

A análise do livro didático de Ciências Naturais confeccionado por diferentes editoras e de autorias distintas como um recurso didático, mostrou-se ineficiente para os processos de ensino aprendizagem voltado para a Tripanossomíase Americana, uma vez que os mesmos trazem informações muito sucintas sobre os componentes relacionados à parasitose e os trata de maneira entediante, não interativa e sem estabelecer contextualização com a realidade dos sujeitos (SILVA *et al.*, 2014).

Como uma forma de auxiliar a prática docente e também o desenvolvimento cognitivo dos alunos para com habilidades que envolvem a

doença como, ciclo de vida do parasita e medidas profiláticas, este trabalho construiu um material didático fluido e interativo, na forma de um capítulo de livro desmontável e que busca através do lúdico e da Paleoparasitologia contextualizar de forma concreta o parasita e a parasitose com a história da humanidade.

A presença de caracteres paleoparasitológicos da Tripanossomíase no material didático produzido, não busca apenas mostrar que se trata de uma doença antiga, e sim, contextualizar a parasitose com a história humana, evidenciando aspectos evolutivos, ecológicos, geográficos e sociais que favorecem o processo infeccioso, traçando um conectivo entre os complexos parasitários (FERREIRA *et al.*, 2013; ARAUJO *et al.*, 2013).

O desenvolvimento de origamis pelos alunos dará fluidez e interatividade ao material, representando importantes elementos do ambiente remoto que tem possível participação no ciclo infeccioso como, animais que servem de reservatório doméstico e silvestre, plantas, inseto vetor etc. Esse recurso, também possibilitará desenvolvimento da concentração, memorização e habilidades motoras de forma lúdica e divertida ao longo da aula (RANCAN, 2011).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Parasito, o Vetor e a Parasitose

A Tripanossomíase Americana é uma doença infecciosa causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. Sendoum parasita intracelular, preferencialmente irá parasitar células das fibras musculares e plexos nervosos do homem e de algumas espécies de animais domésticos e silvestres como o cão e o tatu (DIAS *et al.*, 2015).

O *T. cruzi* possui três formas evolutivas distintas, amastigota e tripomastigota que podem ser encontradas no ser humano e a epimastigota que se apresenta na porção inicial do tubo digestivo do inseto vetor, caracterizando assim um ciclo reprodutivo que ocorrerá tanto nos vertebrados quanto nos invertebrados infectados (PINTO, 2006).

A infecção no homem acontece quando o inseto vetor faz o repasto sanguíneo, ao se alimentar, o inseto defeca no local, o hospedeiro coça e acaba dando acesso ao parasito presente nas fezes dos Triatomíneos na forma de tripomastigota, essa forma evolutiva é a forma infecciosa que após nadar na corrente sanguínea irá infectar preferencialmente células musculares e plexos nervosos, se transformando em seu interior em amastigota, essa forma arredonda será responsável pela multiplicação do parasita dentro da célula alvo (NEVES, 2011; COSTA, 2017).

Acredita-se que insetos hematófagos como os triatomíneos antecedem mamíferos e pássaros. Logo, tendo em vista a sobrevivência, esses vetores necessitaram parasitar anfíbios e répteis, para posteriormente se adaptarem por diferenciação a animais de sangue quente (SOURNIA, 1984).

O quadro infeccioso, caracterizado primariamente como uma doença Silvestre, veiculada na natureza através de triatomíneos e animais, se tornando uma Antropozoonose quando ocorreu a presença do homem no ambiente no qual o protozoário estava estabelecido. A distribuição do homem nos espaços naturais permitiu a algumas espécies de vetores sua introdução de forma direta ou indireta, intimamente relacionada com os tipos de moradia e o

desenvolvimento de novos ciclos de infecção. Sendo assim, homem e animais domésticos passaram a fazer parte da epidemiologia da parasitose, possibilitando ao *T. cruzi* migrar entre hospedeiros silvestres e domésticos (BARRETTO, 1979; FORATTINI, 1980).

Logo, o homem e animais domésticos demonstram uma susceptibilidade para com o agente etiológico em questão e para com a reprodução de triatomíneos, levando o parasita a uma maior distribuição, tornando o ciclo doméstico imprescindível para a proliferação da infecção (BARRETTO, 1967). Com cinco milhões de pessoas infectadas, das quais 20% apresentam complicações cardíacas, permanecendo uma grande maioria com diagnóstico indeterminado, o Brasil caracteriza-se como área endêmica (DIAS, 1987; OMS, 1991).

Apresentando duas fases clínicas, a Tripanossomíase Americana se expressará na forma aguda com febre predominante devida a presença maciça do parasita no sangue e na forma crônica onde se tem poucos parasita no sangue e um alta taxa de anticorpos, nesse momento a forma da doença compromete órgão importantes como coração e intestino, levando o hospedeiro a desenvolver a parasitose na forma cardíaca, digestiva, indeterminada e associada de caráter irreversível e levando o individuo parasitado a morte (BRASIL, 2018).

O tratamento da parasitose consiste basicamente em eliminar o parasito e tratar sintomas secundários ocasionados pelo mesmo aos órgãos, nos casos leves esse tratamento pode ser feito pela Unidade Básica de Saúde através de um médico geral desde que conheça a doença e o medicamento, já em casos com complicações sistêmicas o esquema terapêutica ocorre em unidades hospitalares de grande porte, no intuito de assistir eventuais intercorrências (BRASIL, 2005).

2.2 A Paleoparasitologia da Tripanossomíase Americana

A paleoparasitologia é uma área de atuação da Paleontologia voltada a pesquisar e analisar parasitas antigos encontrados em registro fóssil, assim como as suas relações com humanidade e ambiente, levando a entender como esses

parasitas acometeram o homem como hospedeiro e se estabeleceram perante os elementos bióticos e abióticos da época, evidenciando também estratégias evolutivas tomadas por esses organismos para continuar parasitando a espécie humana nos dias atuais (FERREIRA *et al.*, 1988).

Os estudos dessas infecções em comunidades antigas podem ocorrer em diversos tipos de fósseis e fossilização como, coprólitos, partes duras e moles que compunham o indivíduo vivo e objetos antigos que contenham traços do parasita presente nesse ambiente remoto (DUARTE *et al.*, 2002; NOGUEIRA *et al.*, 2006).

Importantes pesquisas paleoparasitológicas sugerem que o *T. cruzi* surgiu há cerca de 100 milhões de anos, quando América e África estavam unidas (UJVARI, 2003). Segundo Lacaz (2003), o desenvolvimento da parasitose se deu devido ao surgimento da espécie humana no ambiente, entretanto, não se pode afirmar que a presença de populações humanas tenha exclusivamente desencadeado o quadro parasitário, pois a relação do homem com o parasita depende de outros fatores além dos biológicos para que ocorra o ciclo infeccioso.

Rothhammer e colaboradores (1985) acreditam que a prática de ingestão da carne crua de animais reservatórios (principalmente roedores) por comunidades indígenas localizadas no Peru (há 7000 anos atrás) e no Chile (há 4000 anos atrás), poderia ter sido um fator principal para o desenvolvimento da Tripanossomíase americana na população humana das Américas. Sendo encontrados no Chile, 22 exemplares de múmias em boas condições de preservação, datadas de diferentes períodos (de 470 a.C a 600 d.C), apresentando importantes características que comprovam a presença do parasito em civilizações remotas.

2.3 Os Materiais Didáticos e o Origami

O ensino de Ciências em saúde, é desejável que as aulas estejam direcionadas a fazer a contextualização da informação com a vida cotidiana para promover em eixo atitudinal a mudança de comportamento da criança, buscando a sensibilização para a formação da consciência. Os objetivos a serem

alcançados deverão atingir pontos de contribuição de conhecimentos e auxiliar a adquirirem, ou fortalecerem hábitos que tenham ligação com a prática e promoção específica de saúde (BASTOS, 1979).

Durante o desenvolver do ensino de Ciências em sala de aula se faz necessário a busca por abordar os conceitos a serem trabalhados de diversas formas distintas no intuito de estimular uma maior efetividade no processo de ensino aprendizagem, dentre essas formas pode-se citar a utilização de materiais didáticos, Para Caetano (2014) perante os diversos tipos de materiais e recursos didáticos a serem aplicados o mais presente é o livro, de forma a ser insuficiente no processo.

Costoldi ePolinarski (2009) falou que a utilização de um material didático em aula é dependente de fatores inseridos no processo como o custo do material, a sua durabilidade, a visão do educador a respeito da finalidade e função daquele modelo para com o assunto que vai ser trabalhado. Tornando indispensável que o material escolhido preencha as lacunas deixadas pelo método de ensino tradicional, para desta maneira proporcionar aos alunos uma ampliação de sua visão e relação do campo conceitual com o procedimental e atitudinal envolvidos na construção do conhecimento (TRIVELATO; OLIVEIRA, 2006).

A presença de caracteres paleoparasitológicos da Tripanossomíase no material didático produzido, não busca apenas mostrar que se trata de uma doença antiga, e sim, contextualizar a parasitose com a história humana, evidenciando aspectos evolutivos, ecológicos, geográficos e sociais que favorecem o processo infeccioso, traçando um conectivo entre os complexos parasitários (FERREIRA *et al.*, 2013; ARAUJO *et al.*, 2013).

O desenvolvimento de origamis pelos alunos dará fluidez e interatividade ao material, representando importantes elementos do ambiente remoto que tem possível participação no ciclo infeccioso como, animais que servem de reservatório doméstico e silvestre, plantas, inseto vetor etc. Esse recurso, também possibilitará desenvolvimento da concentração, memorização e habilidades motoras de forma lúdica e divertida ao longo da aula (RANCAN, 2011).

O material didático sobre a Tripanossomíase traz consigo fortes elementos de transdisciplinaridade, Morin, (1998) defende que a prática docente deve ocorrer de maneira que desenvolva as habilidades relacionadas aos conteúdos como um todo, não por disciplinas isoladas, uma vez que toda obra retrata contextos históricos, geográficos, sociológicos, filosóficos e biológicos e que estes devem estar bem relacionados no processo de ensino aprendizagem.

Em meio à prática docente atual é visível a existência de poucos registros que comprovem a utilização da técnica de Origami como recurso didático, com o uso desse modelo é possível dar representatividade e movimento a elementos não só de um campo do conhecimento, como o de vários, conduzindo o desenvolvimento cognitivo de forma concreta, valorizando a pesquisa de novos mecanismos de interação entre aluno e componente curricular (HAYASAKA; NISHIDA, 2008).

Segundo Kishimoto, (1994), a ludicidade de um material a ser utilizado para educação é um fator chave para o desenvolvimento e desempenho cognitivo dos sujeitos em processo de escolarização na sala de aula, pois com o lúdico se é possível estimular múltiplas formas inteligência, proporcionar a interatividade, desenvolver socialização, concentração e liderança que resulta em um processo de ensino aprendizagem mais efetivo e propício a construção do conhecimento.

Os alunos precisam ser submetidos a atividades que estimulem a interação dos mesmos com os demais e indivíduos e com meio educacional e social, porque cada sujeito possui determinado conhecimento sobre o assunto que resultante de suas interações socioculturais que precisam serem resgatas e valorizadas durante o processo de ensino e aprendizagem, no intuito de contribuir para a fundamentação e formação do conhecimento do próprio ser, é que posiciona Vygotsky, (1988) em sua teoria sócio interacionista.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver material didático lúdico para o estudo da tripanossomíase americana na perspectiva da Paleoparasitologia.

3.2 Objetivos Específicos

- Conhecer uma civilização antiga que conviveu com a Tripanossomíase americana;
- Elaborar origamis que representem a Tripanossomíase americana;
- Construir de forma ilustrativa um ambiente remoto que funcionou como habitat natural do parasito (*Trypanosomacruzi*);

4 ARTIGO

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA **EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM EM ANEXO.

MATERIAL DIDÁTICO LÚDICO SOBRE A TRIPANOSSOMÍASE AMERICANA NA PERSPECTIVA DA PALEOPARASITOLOGIA
LUDIC TEXTBOOK ON AMERICAN TRIPANOSOMIASIS IN THE PERSPECTIVE OF PALEOPARASITOLOGY

Ramiro Gedeão de Carvalho

[ramirogedeao@gmail.com] Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória

Rua Alto do Reservatório, s/nº, Bela Vista. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.55.608-680.

Claudinelly Yara Braz dos Santos

[claudinellybraz@gmail.com] Escola Municipal Júlio Carneiro da Silva

Rua Santa Luzia, 104, Chã de Alegria PE.55.835-000.

Vitorina Nerivânia Covello Rehn[vickrehn@gmail.com] Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória

Rua Alto do Reservatório, s/nº, Bela Vista. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.55.608-680.

RESUMO

A Tripanossomíase Americana é uma protozoose com ampla distribuição nas Américas e está associada com elevada taxa de mortalidade. Essa distribuição reflete uma ampla gama de animais domésticos e silvestres, inclusive o homem, que participam como hospedeiros do *Trypanosoma cruzi*. Embora seja um tema relevante, geralmente o parasito e a parasitose são abordados de forma sucinta nos livros texto de ciências destinados ao sétimo ano do ensino fundamental. Foi possível ampliar os conteúdos atrelados a essa parasitose incluindo elementos da paleoparasitologia e da ecologia parasitária (interação

parasito com substrato vivo) por meio do desenvolvimento de um material lúdico interativo no formato de capítulo de livro desmontável, fundamentado em estudos de Vygotsky, Morin e Kishimoto. Esse instrumento permite que o aluno trabalhe em equipe, discutindo e solucionando questões gerais que remetem aos conteúdos abordados no livro texto convencional e, por meio da confecção de origamis que serão dispostos sobre uma imagem inacabada, reconstruir um ambiente remoto (Deserto do Atacama 470 a.C.) onde foram encontradas evidências da parasitose. Também foi confeccionado um manual para o professor contendo informações mais detalhadas sobre a paleoparasitologia da Tripanossomíase Americana, as pranchas para a confecção dos origamis e sugestões de uso do instrumento.

Palavras-chave: Tripanossomíase Americana. Material Didático. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The American trypanosomiasis is a protozoan with wide distribution in the Americas and is associated with high mortality rate. This distribution reflects a wide range of domestic and wild animals, including humans, that participate as hosts of *Trypanosoma cruzi*. Although it is a relevant subject, the parasite and the parasite are generally summarized in textbooks of science destined to the seventh year of elementary education. It was possible to expand the contents linked to this parasitose including elements of paleoparasitology and parasitic ecology (parasite interaction with live substrate) through the development of an interactive play material in the collapsible book chapter format, based on studies by Vygotsky, Morin and Kishimoto. This instrument allows the student to work in a team, discussing and solving general questions that refer to the contents covered in the textbook conventional and, through the preparation of origami that will be arranged on an unfinished image, to rebuild a remote environment (Atacama Desert 470 BC) where evidence of parasitosis was found. A teacher's manual containing more detailed information on the paleoparasitology of American Trypanosomiasis, the boards for making the origami and suggestions for using the instrument was also made.

Keywords: American Trypanosomiasis. Textbook. Science teaching.

1. INTRODUÇÃO

A Tripanossomíase Americana é uma parasitose de elevada prevalência e expressiva mortalidade, tendo como agente etiológico o protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. Apresenta curso clínico constituído por uma fase aguda (cl clinicamente aparente ou não) e uma fase crônica, que pode se manifestar nas formas indeterminada, cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva (BRASIL,2017).

Os vetores são triatomíneos (família Reduviidae), insetos hematófagos popularmente conhecidos como barbeiros ou bicudos. Qualquer mamífero pode se infectar com o parasito durante o repasto sanguíneo do inseto, enquanto aves e répteis são refratários à infecção. Os principais reservatórios no ciclo silvestre são gambás, tatus, cães, gatos e ratos (DIAS et al, 2015).

Estudos epidemiológicos realizados pela FIOCRUZ (2017) apontam para uma incidência de até 14 milhões de casos da parasitose nas Américas, sendo o Brasil considerado uma área endêmica com mais de três milhões de casos, constituindo um problema de saúde pública.

Existem iniciativas governamentais e educacionais voltadas para a sensibilização dos brasileiros, inclusive o referido parasito é contemplado no currículo do sétimo ano do ensino fundamental, mas num formato extremamente resumido e que remete o aluno a considerar que se trata de uma doença recente e que sempre evolui para uma clínica irreversível (e.g. coração chagásico) que culmina com o óbito (GEWANDSZNAJDER, 2017).

Na verdade, aprofundar o estudo do ciclo de vida do *T. cruzi* permite inúmeras associações relevantes, até mesmo aquelas que remetem a coevolução das espécies envolvidas na relação parasito-hospedeiro (FERREIRA et al. 2013; ARAUJO et al. 2013). Também oportuniza ao aluno a possibilidade de consolidar conteúdos sobre a diversidade de seres vivos envolvidos no ciclo (inseto, primatas etc.) e põe em evidência uma ecologia complexa, que depende da interação do parasito com substratos vivos (tecidos) e capazes de responder a sua

presença (sistema imune/ doença).

Para incluir esses conteúdos supracitados, preferencialmente de forma lúdica e coletiva, é necessário ultrapassar o formato convencional do livro texto o qual não estimula a interatividade e a contextualização dos sujeitos (SILVA et al, 2014).

Como uma forma de auxiliar a prática docente e também o desenvolvimento cognitivo dos alunos para com habilidades que envolvam a Tripanossomíase Americana, buscou-se criar um material didático (capítulo de livro desmontável) fundamentado nos estudos de Vygotsky, Morin e Kishimoto, com ênfase na mobilidade (origamis) e interatividade (estimula o trabalho em equipe) (RANCAN, 2011), e ainda capaz de contextualizar de forma concreta o parasita e a parasitose em um recorte no tempo da história da humanidade (Paleoparasitologia).

2. METODOLOGIA

Pesquisa Bibliográfica e Análise dos Livros Didático de Ciências do 7º ano do ensino fundamental PNLD 2017

Este trabalho caracteriza-se como de natureza exploratória, do tipo pesquisa e desenvolvimento qualitativo, que visao desenvolvimento de material didático relacionado aos processos de ensino aprendizagem da Tripanossomíase Americana.

Por meio de consulta nas bases de periódicos da CAPES (SciELO, LILACS, Medline e PubMed), identificou-se os assinalamentos da parasitose em ambientes remotos e a funcionalidade do recurso origami como método de ensino.

Também foi realizado um levantamento de dados sobre a descrição da Tripanossomíase Americana nos livros didáticos de Ciências da Natureza do 7º ano (Quadro 1) aprovados pelo último Programa Nacional Do Livro Didático (PNLD 2017) do ensino fundamental. Os aspectos observados estão listados no Quadro2.

Quadro 1. Livros didáticos de Ciências Naturais do sétimo ano do Ensino Fundamental adotados pelo PNLD 2017 analisados neste trabalho

Título/Editora	Série	Ano
Projeto Teláris: Ciências Vida na Terra/ Editora Ática	7º ano	2015
Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano/ Editora Moderna	7º ano	2015
Projeto Araribá Ciências/ Editora Moderna	7º ano	2015
Investigar e Conhecer CIÊNCIAS da NATUREZA/ Editora Saraiva	7º ano	2015

Fonte: Os Autores

Quadro 2. Aspectos analisados nos Livros Didáticos

Aspectos Analisados
Definição da Parasitose
Agente etiológico (nome científico e popular do parasito)
Ciclo de Vida do Parasito
Formas Clínicas da Doença
Formas de Transmissão
Inseto Vetor

Seleção e Montagem dos Origamis

Foram realizados testes com alguns modelos de origamis com base em vídeos de tutoriais que ensinam a técnica (e.g. <https://catracalivre.com.br/criatividade/canal-no-youtube-reune-diversos-tutoriais-de->

[origami/](#)). Para compor a paisagem do ambiente remoto foram selecionados origamis que representam o homem, árvores e animais reservatórios domésticos e silvestres como a lhama, o rato e o cão. As dobraduras foram feitas em papéis coloridos A475g/m² (offpaper color) e os QRcodes, que irão direcionar o docente para vídeos tutoriais que ensinam o passo a passo de cada dobradura sugerida, compõem o manual do professor.

Materiais de apoio ao Professor

Com o objetivo de auxiliar a aplicação do material didático pelos docentes de Ciências, foi elaborado o manual do professor onde estão contidas todas as orientações sobre o uso do material(Anexo).

Desenvolvimento do Ambiente Remoto, Ciclo de Vida Atual do Parasita e Montagem do Material Didático

O material didático lúdico sobre a Tripanossomíase Americana na perspectiva da Paleoparasitologia nada mais é que um capítulo de livro interativo e desmontável, composto pelas seguintes páginas:

- Página 1: nesta página o aluno encontrará informações básicas da parasitose como a sua definição, animais reservatórios, transmissão vetorial, curiosidades e um jogo de trilha sobre a Tripanossomíase Americana. Objetiva proporcionar descontração, interação e provocação aos sujeitos sobre a temática.
- Página 2: Ilustração gráfica do ambiente remoto onde os estudos paleoparasitológicos apontaram a presença da Tripanossomíase Americana. Este ambiente foi reconstruído utilizando como base a caracterização de pesquisas científicas tanto da Paleoparasitologia quanto da arqueologia. É sobre essa ilustração de ambiente remoto, que os alunos, sob orientação do professor, irão compor o ciclo infeccioso do parasita utilizando do recurso de origami para dar representatividade aos elementos envolvidos nesse processo.
- Página 3: ciclo de vida atual do parasita. Nesta prancha está ilustrado o ciclo de vida do *T. cruzi* nos dias atuais, assim como informações sobre esse complexo. Essa representação está embasada em achados científicos, visando uma ampliação e consolidação das informações oferecidas pelo livro didático convencional de Ciências.
- O capítulo do livro foi impresso em lona de vinil A1 (500mmx660mm). Esse tipo

de plástico confere uma maior durabilidade ao instrumento e favorece seu manuseio e transporte inclusive para ambientes extraclasse.

3. RESULTADOS EDISCUSSÃO

Livros Didáticos de Ciências Naturais

Após análise e levantamento de dados segundo os aspectos exigidos para cada obra, foi constatado que os quatro livros consultados trazem alguma informação sobre a parasitose, sendo o Projeto Teláris: Ciências Vida na Terra/Editora Ática de autoria de Gewandsznanjder (2017) a obra com informações mais completas perante os requisitos elencados no Quadro2.

Gewandsznajder (2017) apresenta a Tripanossomíase Americana no capítulo referente ao Reino Protista, e revela o *Trypanosoma cruzi* como o protozoário flagelado sanguíneo capaz de infectar o homem e alguns animais domésticos e silvestres, e provocar o aumento do coração e complicações digestivas que levam a morte. Revela as diversas possibilidades de transmissão (vetorial, oral etc.) e conclui a temática com o ciclo de vida do parasita. Entretanto, Silva e colaboradores (2014) comentam que o uso exclusivo do livro texto ou como principal recurso didático, disponibiliza as informações, mas de forma sucinta e entediante, sem oferecer espaços para um confronto de opiniões e dúvidas entre os alunos.

Nas demais obras, os aspectos exigidos não aparecem em sua totalidade, havendo muitas defasagens ao se trabalhar com apenas este recurso em sala de aula como se pode observar no Quadro abaixo que apresenta a disposição dos critérios da pesquisa por obra (Quadro 3).

Aspectos Analisados /Livros Didáticos	Projeto Teláris: Ciências Vida na Terra/ Editora Ática	Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano/ Editora Moderna	Projeto Araribá Ciências/ Editora Moderna	Investigar e Conhecer CIÊNCIAS da NATUREZA/ Editora Saraiva
Definição da Parasitose	x	x		x
Agente Etiológico	x	x	x	x
Ciclo de Vida do Parasito	x		x	
Formas Clínicas da Doença	x			x
Formas de Transmissão	x	x	x	x
Inseto Vetor	x	x	x	x

Quadro 3. Presença dos Aspectos Analisados nos Livros Didáticos

O material desenvolvido propõe uma participação mais ativa do aluno e estimula o trabalho coletivo, que permeia desde a consolidação dos conceitos adquiridos por meio do livro texto convencional até a “descoberta” de outras “comunidades antigas” que também sofreram com os efeitos da parasitose.

Montagem do Material Didático

A primeira página do material didático (Figura 1) aborda informações básicas sobre a definição da parasitose, exemplos de animais reservatórios, infecção vetorial, formas clínicas e uma informação adicional a respeito de como essa infecção teria acometido o homem ao longo da história, tudo ricamente ilustrado. Essa prancha ainda apresenta um jogo de trilha onde na medida em que se avança nas casas, o aluno vai respondendo perguntas sobre a Tripanossomíase Americana. Kishimoto (1994) acredita que o lúdico potencializa o desenvolvimento cognitivo diante os processos de ensino aprendizagem na medida em que os alunos interagem entre si e entre a fluidez do material lúdico, conhecendo os conceitos de formas diferentes e divertidas.

Figura 1- Primeira Página do Material Didático

Tripanossomíase americana

Animais Reservatórios

LARGADA

É de seu interesse saber?
Os estudos mostram que a prática de ingestão da carne de caça crua (principalmente da roedores) presente nos primeiros habitantes das Américas poderia ter sido a principal forma de infecção da espécie humana pelo *Trypanosoma cruzi* a mais de 7000 anos atrás.

Transmissão Vetorial: Contato das fezes do inseto vetor, contaminadas com *T. cruzi* com a corrente sanguínea do hospedeiro através da lesão feita pelo inseto para se alimentar.

Que doença é essa?
A Tripanossomíase americana é uma protozoose de elevada mortalidade tendo como agente etiológico o protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*.
A transmissão vetorial ocorre pelo contato com os insetos vetores que são triatômíneos, insetos que se alimentam de sangue, sendo popularmente conhecidos como barbeiros ou bicudos.

Fase Crônica

Fase Aguda

CHEGADA

The board game path consists of a grid of 10 numbered squares (1-10) arranged in a zig-zag pattern. The path starts at square 1 (top left), goes to 2, 3, 4, 5, then back to 1, 2, 3, 4, then to 5, then to 2, 1, 5, 4, 3, 2, then to 3, 4, 5, then to 1, 2, 3, 4, 5, 1.

Na segunda página (Figura 2) está representado, através de ilustração gráfica, o ambiente remoto escolhido para compor este material. Os estudos científicos revelaram 22 exemplares de múmias com importantes características da Tripanossomíase. Esses indivíduos, que pertenciam a comunidades que datam de 470 a.C., estavam no deserto do Atacama, porção noroeste do Chile, localizada a 2400 metros de altitude (ROTHHAMMER et al.,1985).

A Figura 2 tem um aspecto intrigante e requer tanto a atenção dos alunos quanto uma atitude transdisciplinar para que ela atinja sua configuração final com o acréscimo das peças móveis, os origamis. Nessa página é possível explorar aspectos geográficos do ambiente; o contexto histórico; a estrutura social desta comunidade; os complexos da relação ecológica do parasitismo e caracteres evolutivos. Morin (1998) afirma que é necessário romper as barreiras que isolam o conhecimento por áreas nos processos de ensino aprendizagem, uma vez que se precisa trabalhar o todo de maneira multidisciplinar e fluida.

Nesse material, a fluidez resulta da inclusão, na Figura 2, dos origamis construídos pelos alunos.

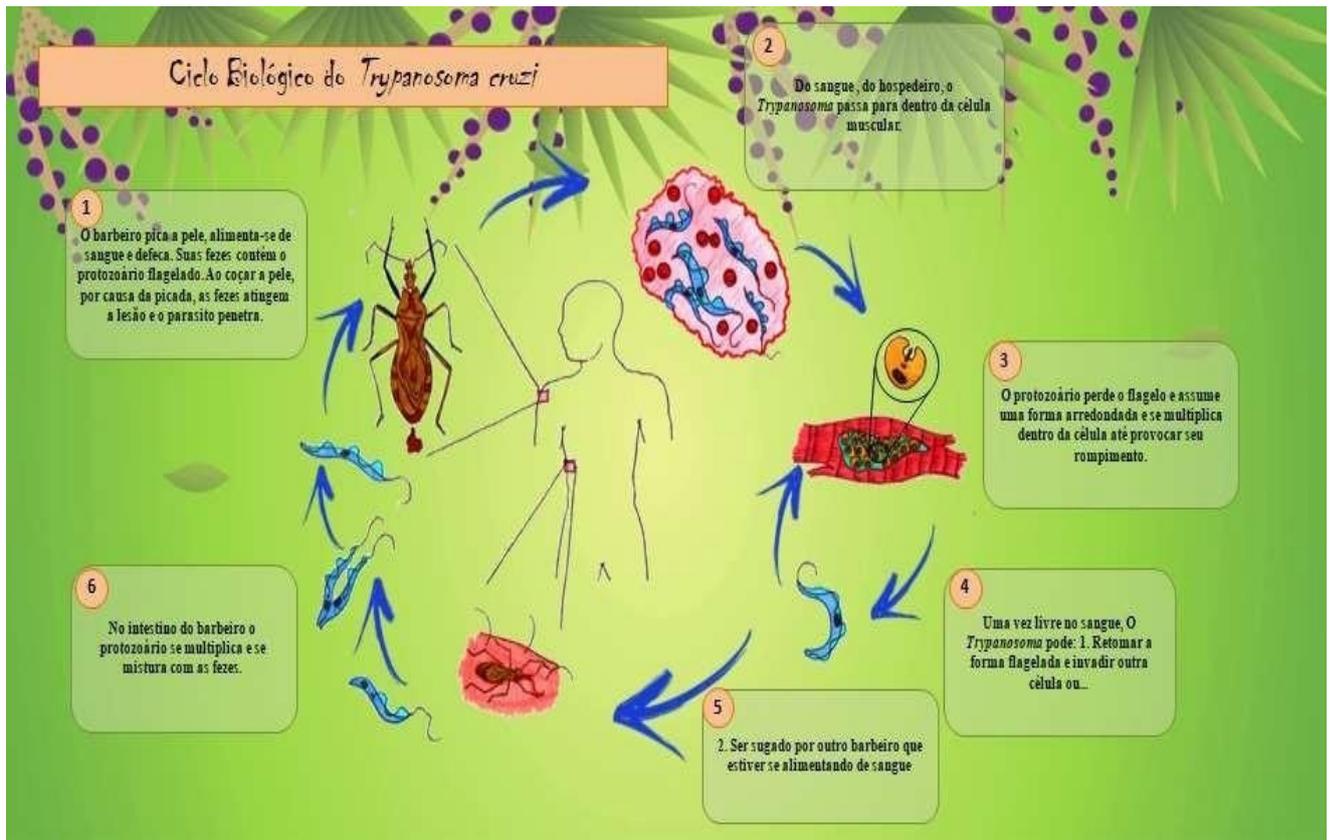
Embora existam poucos registros científicos que comprovam a utilidade educacional dessa técnica de dobrar papéis (HAYASAKA E NISHIDA, 2008), Rancan (2011) afirma que a confecção favorece a concentração, a memorização e habilidades motoras de forma lúdica e divertida ao longo da aula.

Figura 2- Segunda Página do Material Didático



Na última página do capítulo (Figura 3) os alunos são confrontados com os elementos chave imprescindíveis para a compreensão de como o parasito circula durante sua interação com diferentes substratos vivos (vetor biológico e hospedeiros).

Figura 3 - Terceira Página do Modelo Didático



Nesse momento (Figura 3) ocorre a consolidação de elementos do ciclo, citados pelo livro texto convencional, preenche lacunas e põe em evidência os elementos que favorecem a transmissão do parasito. Também oportuniza a discussão, dentro de cada equipe, dos elos frágeis a fim de estimular cada aluno a refletir sobre possíveis momentos e formas de interromper o ciclo do *Trypanosoma cruzi*. Oliveira e Trivelato (2006) apoiam a utilização de materiais que preencham as lacunas deixadas pelos métodos tradicionais e afirmam que essa atitude proporciona aos alunos uma ampliação de sua visão e relação do campo conceitual.

Manual do Professor

Visando auxiliar a prática docente na aplicação do material didático foi confeccionado um manual do professor que contém orientações importantes sobre o uso adequado do material. Apresentando informações Paleoparasitológicas com o objetivo de informar mais sobre a problemática, o passo a passo de cada origami sugerido, dispõe de detalhes sobre cada prancha do capítulo, sugestões e o referencial teórico utilizado para a construção do mesmo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do material didático desenvolvido pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem da Tripanossomíase Americana uma vez que trabalha de forma interativa e lúdica esse tema que está inserido no currículo e que muitas vezes é desenvolvido em sala de aula apenas através do livro didático de Ciências que se mostra um recurso incompleto e cansativo. Este material acompanhado da plasticidade do recurso de origami leva os alunos a se relacionarem com os componentes principais envolvidos na relação ecológica de parasitismo em debate, fazendo-os pensar a respeito de medidas profiláticas, cuidados com a saúde e nas estratégias que o parasita teve que tomar para continuar parasitando a espécie humana desde civilizações antigas.

O formato de apresentação dos conteúdos exibidos em cada página deste capítulo de livro, proporciona uma sócio-interação ao longo da aplicação do material, podendo então favorecer o desenvolvimento de habilidades essenciais relacionadas ao complexo parasitário. Essa postura está de acordo com o pensamento de Vygotsky, que afirma que cada sujeito possui conhecimento prévio sobre os assuntos, resultante de sua interação sócio cultural com o meio e que precisa ser valorizado durante o processo de escolarização, exercendo influência positiva para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

Araújo, A.; Reinhard, K.; Ferriera, L. F.; Pucu, E. & Chieffi, P. P. (2013). Paleoparasitology: the origin of human parasites. *Arq Neuropsiquiatr*, 71(9-B), 722-726.

Araújo, A. J. G.; Sabroza, P. C. & Silva, L. F. R. F. (2017). Situação atual da epidemiologia da doença de Chagas. Fiocruz, <http://chagas.fiocruz.br/epidemiologia/>.

Canto, Eduardo Leite do. (2017) Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. (5 ed.) São Paulo: Moderna.

Dias, J. C. P. (2006). Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 39(4), 1-9.

Dias, J. C. P.; Ramos Jr, A. N.; Gontijo, E. D.; Luquetti, A.; Shikanai-Yasuda, M. A.;

- Coura, J.R.;
- Torres, R. M.; Melo, J. R. C.; Almeida, E. A.; Oliveira Jr, W.; Silveira, A. C.; Rezendo, J. M.; Pinto, F. S.; Ferreira, A. W.; Rassi, A.; Fragata Filho, A. A.; Sousa, A. S.; Correia Filho, D.; Jansen, A. M.; Andrade, G. M. Q.; Britto, C. F. P. C.; Pinto, A. Y. N.; Rassi Jr, A.; Campos, D. E.; Abad-Franch, F.; Santos, S. E.; Chiari, E.; Hasslocher-Moreno, A. M.; Moreira, E. F.; Marques, D. S. O.; Silva, E. L.; Marin-Neto, J. A.; Galvão, L. M. C.; Xavier, S. S.; Valente, S. A. S.; arvalho, N. B.; Cardoso, A. V.; Silva, R. A.; Costa, V. M.; Vivaldini, S. M.; Oliveira, S. M.;
- Valente, V. C.; Lima, M. M. & Alves, R. V. (2016). Brazilian Consensus on Chagas Disease, 2015. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 25, 7-86.
- Ferreira L. F, Araújo A. (2013). Parasitismo, doença parasitária e paleoparasitologia. In: Coura JR Ed. *Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias*, 1(2), 23-33, Ed. Gen Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Fiocruz. (2013). A doença de Chagas. Agência Fiocruz de Notícias, <https://agencia.fiocruz.br/doen%C3%A7a-de-chagas>.
- Frías, L.; Leles, D. & Araújo, A. (2013). Studies on protozoa in ancient remains - A Review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 108(1), 1-12.
- Gewandsznajder, Fernando. (2017) *Projeto Teláris: Ciências* (2 ed.) São Paulo: Editora Ática
- Gurgel, C. B. M.; Magdalena, C. V. & Prioli, L.F. (2009). A Tripanossomíase Americana antes de Carlos Chagas. *Cad. Saúde Colet.*, 17(4), 827-839.
- Hayasaka, E. Y. & Nishida, S. M. Origami na Educação. Disponível em: <http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami_educacao.htm>.
- Lopes, Sonia. *Investigar e conhecer: ciências da natureza*, 7 ano/Sônia Lopes 2. Ed. - São Paulo: Saraiva, 2015.
- Maíra, Rosa. (2014) *Projeto Araribá: Ciências* (4 ed.) São Paulo: Editora Moderna.
- Melo, A. C. A.; Ávila, T. M. & Santos, D. M. C. (2017). Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. *Ciência Atual*, 9(1), 02-14.
- MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2ed. São Paulo: Instituto Piaget, 1990.
- Oliveira, O. B. & Trivelato, S. L. F. (2006). *Revista Teias*, 7(13).
- Passos, L. A. C.; Guaraldo, A. M. A.; Barbosa, R. L.; Dias, V. L.; Pereira, K. S.; Schmidt, F. L.; Franco, R. M. B & Alves, D. P. (2012). *Epidemiol. Serv. Saúde*, 21(2), 1-10.
- Rancan, G. (2011). *Origami e tecnologia: investigando possibilidades para ensinar geometria no ensino fundamental*. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Física, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. Disponível em:
<<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3418/1/436223.pdf>>.

Rothhammer, F.; Allison, M. J. & Núñez, L. (1985). Chagas' disease in pre-Columbia South American. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(4).

Silva, I. S. (2014) O conteúdo de Tripanossomíase em livros didáticos do ensino de Ciências e Biologia. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Minas Gerais, Brasil.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes, 1988.

Westphalen, E. V. N.; Bisugo, M. C. & Araújo, M. F. L. (2012). Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano. *BEPA, Bol. Epidemiol.*

5 CONCLUSÃO

O uso do material didático desenvolvido pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem da Tripanossomíase Americana uma vez que trabalha de forma interativa e lúdica esse tema que está inserido no currículo e que muitas vezes é desenvolvido em sala de aula apenas através do livro didático de Ciências que se mostra um recurso incompleto e cansativo. Este material acompanhado da plasticidade do recurso de origami leva os alunos a se relacionarem com os componentes principais envolvidos na relação ecológica de parasitismo em debate, fazendo-os pensar a respeito de medidas profiláticas, cuidados com a saúde e nas estratégias que o parasita teve que tomar para continuar parasitando a espécie humana desde civilizações antigas.

Sobre a forma em que se apresenta este material didático pode-se ainda se destacar as vantagens de ser um material durável já que foi desenvolvido em uma lona de vinil que é resistente e simples de limpar, pratico de se manusear, podendo ser enrolado em forma de pergaminho e transportado para os mais diversos ambientes como até locais não formais de ensino, além de ser um material barato para profissionais e instituições adquirirem uma vez que possuindo as pranchas (capítulo de livro interativo) só será necessário o custeio do material de consumo que é as folhas para a confecção do origami.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. et al. Paleoparasitology: the origin of human parasites. **ArqNeuropsiquiatr**, São Paulo, v.71, n. 9, p 722-726, 2013.
- ARAÚJO, A. J. G.; SABROZA, P. C.; SILVA, L. F. R. F. **Situação atual da epidemiologia da doença de Chagas**. Brasília: Fiocruz, 2017. Disponível em: <<http://chagas.fiocruz.br/epidemiologia/>> Acesso em: 15 set. 2018.
- CANTO, E.L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2017.
- DIAS, J. C. P. Notas sobre o Trypanosoma cruzi e suas características bioecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Minas Gerais v.39, n.4, p. 2-7, 2006.
- DIAS, J. C. P. et al. Brazilian Consensus on Chagas Disease. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, p. 7-86, 2015.
- FERREIRA LF, ARAÚJO A. Parasitismo, doença parasitária e paleoparasitologia. In: COURA JR (Ed.), **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**. 2 ed. Rio de Janeiro, Vol. 1, p 23-33, 2013.
- FIOCRUZ. A doença de Chagas. **Agência Fiocruz de Notícias**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/doen%C3%A7a-de-chagas.>> Acesso em: 22 de Out. de 2018.
- FRÍAS, L.; LELES, D.; ARAÚJO, A. Studies on protozoa in ancient remains: **A Review. Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 1, p. 1-12, 2013.
- GEWANDSZNAJDER, F. **Projeto Teláris: Ciências**. 2. ed. São Paulo, Editora Ática, 2015.
- GURGEL, C. B. M.; MAGDALENA, C. V.; PRIOLI, L.F. A Tripanossomíase Americana antes de Carlos Chagas. **Cad. Saúde Colet**. Rio de Janeiro, V.17, n.4, 827-839, 2009.
- HAYASAKA, E. Y.; NISHIDA, S. M. **Origami na Educação**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Ori-gami/Documentos/indice_origami_educacao.htm> Acesso em: 09 nov. 2018.
- LOPES, S. **Investigar e conhecer: ciências da natureza**. 2.ed. Saraiva, 2015.
- MAÍRA, R. **Projeto Araribá: Ciências**. São Paulo: Editora Moderna, 2014.
- Melo, A. C. A.; Ávila, T. M. & Santos, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Ciência Atual**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 02-14, 2017.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 2.ed. Porto Alegre: Instituto Piaget, 1990.

OLIVEIRA, O. B. TRIVELATO, S. L. F. Biologia e as novas tecnologias educacionais, um foco para a educação contemporânea **Revista Teias**, Maringá, v.7, n.13, p. 2-17, 2006.

RANCAN, G. **Origami e tecnologia: investigando possibilidades para ensinar geometria no ensino fundamental**. 2011. 14-18 f. 80, Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3418/1/436223.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

ROTHHAMMER, F.; ALLISON, M. J.; NÚÑEZ, L. Chagas' disease in pre-Columbia South American. **American Journal of Physical Anthropology**, Hoboken-NJ, v. 4, n. 68, p. 333 – 347, 1985.

SILVA, I. S. **O conteúdo de Tripanossomíase em livros didáticos do ensino de Ciências e Biologia**. 2014. 21-27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Minas Gerais, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WESTPHALEN, E. V. N.; BISUGO, M. C.; ARAÚJO, M. F. L. Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano. **BEPA, Bol. Epidemiol.**, São Paulo, v. 9, n. 105, p. 1-12, 2012.

ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (EENCI)

TÍTULO ORIGINAL DO ARTIGO[1]

Original title translated to English

(espaço em branco)

Nome do Primeiro Autor [emailautor1@nonono.nono.br]

Nome do Segundo Autor Quando Pertencente à Mesma Inst.

[emailautor2@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertencem

Endereço da instituição

Nome do Terceiro Autor Pertencente à outra inst. [emailautor3@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertence

Endereço da instituição

(espaço em branco)

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, ligula nullam pretium, rhoncus tempor placerat fermentum, enim integer ad vestibulum volutpat. Nisi turpis est, velit, congue wisenim nunc ultricies sit, magnat incidunt. Maecenas aliquam maecenas ligula nostra, accumsan taciti. Sociismauris in integer, ad ornatus non dualiquet, sagittis felissodales, dolor sociismauris, vel eu libero cras. Interdum at. Eget habitasse elementum est, ipsum purus pede portitor class, ut, aliquet sed auctor, imperdiet arcu per diam dapibus libero duis. Enim eros in vel, volutpat nec leo, temporibus scelerisque nec.

Palavras-chave: Lorem ipsum; Libero; Magnat incidunt.

(espaço em branco)

Abstract

Ac dolor ac adipiscing amet bibendum nullam, massa lacus molestie ut libero nec, diam et, pharetra sodales eget, feugiat ullamcorper id tempore get id vitae. Mauris pretium eget aliquet, lectus incidunt. Porttitor mollis libero senectus pulvinar. Etiam molestie mauris ligulae get laoreet, vehiculae leifend. Repellat orcieget erat et, sem cum, ultricies sollicitudin amet leifend dolor nullam erat, malesuada est leo ac. Varius natoqueturpiselementum est. cenas ligula nostra, accumsan taciti.

Keywords: Lorem ipsum; Libero; Magnat incidunt.

- A segunda página do trabalho submetido deve ser uma cópia da primeira (em que aparece o título, resumo, abstract, etc.), porém sem dados que possam identificar o autor.
- A primeira página ficará com os editores e da segunda em diante, será enviada aos árbitros.
- Referências bibliográficas que permitam identificar os autores do trabalho devem ser substituídas pelo código: Autor X1....Autor Xn, onde 1 £ n £ número de citações distintas que permitem identificação.
- Tamanho da folha: A4.
- Margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm.
- Tabulação: 1,5 cm da margem esquerda.
- Espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt.

- Em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt (no Winword, estas opções são apresentadas no menu “Formatar => Parágrafo”).
- Alinhamento do corpo do texto: justificado;
- Fonte: Times New Roman 12 pt, para títulos e corpo de texto, e 10 pt para notas de rodapé e citações longas recuadas;
- As notas de rodapé devem ser numeradas continuamente e em algarismos arábicos;
- Tabelas, gráficos, figuras ou imagens devem ser inseridas no lugar apropriado do texto não é necessário enviá-las separado;
- A legenda das tabelas deve ser posta acima das mesmas e dos gráficos, imagens, e/ou figuras, abaixo.
- No final artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Esta lista deve estar em ordem alfabética e seguir o modelo apresentado na seção “Referências bibliográficas” das presentes normas.

Referências bibliográficas (texto para o link indicado anteriormente)

As referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto, por ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, segundo os exemplos abaixo. No corpo do texto, as citações devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula.

Ex.: (Campbell & Stanley, 1963, p. 176); “Segundo Vygotsky (2000)...”.

Para um, dois, três ou mais autores:

Um autor: Newton, I.

Dois ou três autores: Newton, I.; Darwin, C. R. & Maxwell, J. C.

Mais que três autores: Newton, I. et al. (no corpo do texto; na lista ao final do artigo devem aparecer sempre os nomes de todos os autores).

Periódicos impressos

Exemplo: Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Exemplo: Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências* Acesso em 10 jun., 2006, http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a1.htm.

Livros no todo

Exemplo: Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Exemplo: Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. GAGE (Ed.), (pp

Prefácio

Caro Professor, este material didático foi confeccionado com o objetivo de contribuir para o processo de ensino aprendizagem da *Tripanossomíase Americana* em salas do 7º ano do ensino fundamental, com embasamento na Paleoparasitologia e o auxílio da técnica de origami como recurso didático para dar representatividade a elementos que fazem parte do ciclo infeccioso do parasita, dando mais dinamismo e fluidez ao material.

Você conhece a Paleoparasitologia?

A Paleoparasitologia é a Ciência voltada a compreender como surgiram diversas doenças infecciosas que são acarretadas por parasitas e como estes utilizaram de estratégias evolutivas para continuar a infectar hospedeiros humanos ao longo da história (FIOCRUZ, 2012).

A presença de caracteres paleoparasitológicos da Tripanossomíase no material didático produzido, não busca apenas mostrar que se trata de uma doença antiga, e sim, contextualizar a parasitose com a história humana, evidenciando aspectos evolutivos, ecológicos, geográficos e sociais que favorecem o processo infeccioso, traçando um conectivo entre os complexos parasitários (FERREIRA et al. 2013; ARAUJO et al. 2013).

Você conhece a Paleoparasitologia?

Segundo os estudos de Rothhammer e colaboradores (1985), foram encontrados 22 exemplares de múmias com importantes características que comprovam o desenvolvimento da doença durante a vida destes indivíduos, no deserto do Atacama, porção noroeste do Chile, a 2400 metros de altitude, pertencentes a comunidades que datam de 470 a.C

Orientações de uso do Material Didático

Página 1 -

Jogo Introdutório da Parasitose.

A primeira página do material é voltada para representar e debater informações relacionadas à Tripanossomíase Americana.

Professor através do jogo interativo o senhor poderá promover a socialização das informações expostas em aula, além de estimular o cognitivo dos alunos a respeito de conceitos relacionados a parasitose, preparando os educandos para a etapa seguinte.

Jogo Introdutório da Parasitose - Regras

Jogo de tabuleiro - Tripanossomíase Americana

- Este é um jogo de perguntas e respostas que pode ser facilmente aplicado em sala de aula.
- Para cada tabuleiro deve ser escolhido um líder que ficará responsável por fazer as perguntas, e mais três jogadores, num total de quatro participantes por rodada. Cada um escolhe um pino de cor diferente que deverá ser posto no círculo correspondente.
- Jogue os dados para saber quem começa, aquele que tirar um maior número terá esse privilégio;
- Comece o jogo lançando os dados e se posicionando de acordo com o número de casas avançadas, identifique qual desenho e/ou número da casa que você parou;

Jogo Introdutório da Parasitose - Regras

- Retire uma carta das mãos do líder referente ao número da casa;
- O líder fará a pergunta. Se a resposta for correta, retira-se a carta do jogo e o jogador ganhará 10 pontos. Se errar a carta continuará no jogo, neste caso o líder não poderá dizer a resposta correta.
- O jogador que for terminando o jogo, deverá aguardar até que o último jogador complete a rodada, pois o vencedor será aquele que obtiver o maior número de respostas corretas e não o que chegar primeiro;
- Os pinos e os dados poderão ser comprados facilmente em papelarias;
- Este jogo educacional é de autoria do estudante Ramiro Carvalho concluinte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE-CAV, sob a orientação da Prof. Dra. Vitorina Renh.

Jogo Introdutório da Parasitose - Perguntas

<p>1 </p> <p>Qual o relação que o protozoário <i>Trypanosoma cruzi</i> tem com a espécie humana?</p> <p>R: Parasitismo.</p>	<p>1 </p> <p>Qual a parasitose descrita por Carlos Chagas em 1909 que é considerada um zoonose de história na saúde?</p> <p>R: Tripanossomíase Americana.</p>	<p>1 </p> <p>Em que grupo de seres vivos o <i>T. cruzi</i> é classificado?</p> <p>R: Protozoários.</p>	<p>1 </p> <p>O protozoário <i>T. cruzi</i> tem preferencialmente infectar qual tecido humano?</p> <p>R: Muscular.</p>
<p>1 </p> <p>Qual a principal forma de infecção pelo <i>T. cruzi</i>?</p> <p>R: Forma vetorial.</p>	<p>1 </p> <p>O que é a Tripanossomíase Americana?</p> <p>R: É uma doença infecciosa parasitária causada pelo protozoário flagelado <i>Trypanosoma cruzi</i>.</p>	<p>2 </p> <p>Qual o nome popular de inseto vetor da Tripanossomíase Americana?</p> <p>R: Barbeiro, Barbeiro.</p>	<p>2 </p> <p>De que se alimenta o inseto vetor da Tripanossomíase Americana?</p> <p>R: Sangue.</p>
<p>2 </p> <p>Quais locais estão propícios para sobreviver de maneira ao barbeiro?</p> <p>R: Travesseiros, camas de tapete, colchões, tapetes, pil de roupas e etc.</p>	<p>2 </p> <p>Qual o local do corpo humano que o barbeiro pica para se alimentar com mais frequência?</p> <p>R: Rosto.</p>	<p>2 </p> <p>Qual o período do dia que o inseto vetor da parasitose frequentemente se alimenta?</p> <p>R: Durante a noite.</p>	<p>3 </p> <p>Quais são todas as formas de transmissão da doença?</p> <p>R: Vetorial, via oral, de mãe para o feto, transfusão com sangue contaminado, transfusão via órgãos contaminados.</p>
<p>3 </p> <p>Porque podemos nos infectar pelo <i>T. cruzi</i> ao tocar aqui ou ali do corpo?</p> <p>R: Inseto vetor contaminado junto com o febre para fazer o pipoca.</p>	<p>3 </p> <p>Quais as fases clássicas da doença?</p> <p>R: Fase aguda e fase crônica.</p>	<p>3 </p> <p>Cite as principais formas Tripanossomíase americana na fase crônica?</p> <p>R: Cardíaca (Cardiomegalia) e Digestiva (megacólon agudo e megacólon).</p>	<p>3 </p> <p>A Tripanossomíase Americana mata? Por quê?</p> <p>R: Não, pois causa consequências irreversíveis em órgãos importantes como coração e intestino.</p>

Jogo Introdutório da Parasitose - Perguntas

<p>4 <small>pts</small></p> <p>Pelo que a fase aguda da doença se caracteriza?</p> <p>R: Presença de edema palpebral.</p>	<p>4 <small>pts</small></p> <p>Dê um exemplo de animal doméstico que sofre de zoonose por parasita.</p> <p>R: Cachorro.</p>	<p>4 <small>pts</small></p> <p>O que é uma relação de parasitismo?</p> <p>R: relação simbiótica onde um organismo se beneficia de outro, causando pouco e podendo levá-lo a morte.</p>	<p>4 <small>pts</small></p> <p>Quais os componentes básicos que nos ambiente tem que ter para ocorrer o ciclo infeccioso do protozoário?</p> <p>R: O hospedeiro, o parasita e comida para o parasita.</p>
<p>4 <small>pts</small></p> <p>As ingerir carne de capa (porco, tatu e etc.) qual doença o homem pode se infectar com o Toxoplasma e qual que poderá estar presente na carne dessas animais. Logo, essas animais servem de que para o parasita?</p> <p>R: Zoonose.</p>	<p>5 <small>pts</small></p> <p>Caso você tenha contato com o inseto vetor, o que fazer?</p> <p>R: Procurar o médico imediatamente.</p>	<p>5 <small>pts</small></p> <p>Cite duas maneiras de prevenir a Tripanossomíase Americana.</p> <p>R: Dormir com mosquiteiros, eliminar os locais que podem servir de moradia para o vetor.</p>	<p>5 <small>pts</small></p> <p>Como acontece a transmissão vetorial?</p> <p>R: O vetor suga o alimento de sangue do hospedeiro, o indivíduo suga o local da picada e o parasita presente no fezes do vetor acaba sendo levado a corrente sanguínea.</p>
<p>5 <small>pts</small></p> <p>Qual o região do Brasil que tem o maior número de casos de doença?</p> <p>R: Região Norte.</p>	<p>5 <small>pts</small></p> <p>Cite pelo menos dois países (exceto o Brasil), onde a parasitose se faz presente?</p> <p>R: Chile e Peru.</p>		

Orientações de uso do Material Didático

Página 2 -

Ilustração do Ambiente Antigo Onde se Fez Presente a Tripanossomíase Americana.

Esta página contém a caracterização do ambiente remoto em ilustração gráfica onde os estudos paleoparasitológicos comprovaram a presença da doença. Trata-se de uma região ao noroeste do Chile, no deserto do Atacama, há 2.400m de altitude, datada de 470 a.C.

Professor, essa representação será utilizada de base pelos alunos para realizar a recomposição do complexo parasitário que ali existia. Os elementos desse complexo serão confeccionados pelos próprios alunos na forma de origami, sob sua orientação, visando buscar uma maior interatividade.

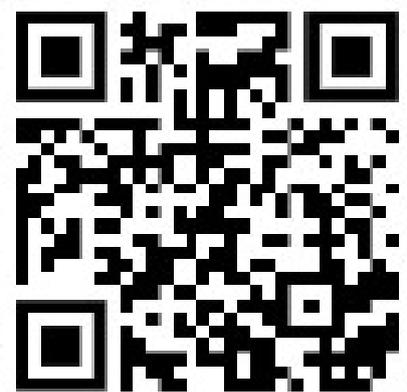
Representação da página 2



Confeccionando os Origamis

Prezado professor, utilizando a câmera de seu celular você poderá acessar os tutoriais que ensinam o passo a passo na confecção dos origamis sugeridos, essa é mais uma maneira de se utilizar a tecnologia ao seu favor em sala de aula.

QR code do tutorial de origami - homem



QR code do tutorial de origami - Lhama



Confecionando os Origamis

QR code do tutorial de
origami - arvore



QR code do tutorial de
origami - cachorro



QR code do tutorial de
origami - rato



Orientações de uso do Material Didático

Página 3 - Ciclo Biológico do *Trypanosoma cruzi* na atualidade

O último seguimento desse material exemplifica em um esquema ilustrativo o ciclo de vida atual do *Trypanosoma cruzi* de forma comentada, indicando importantes acontecimentos entre o inseto vetor, o parasita e hospedeiro.

Professor, esse é o momento ideal para consolidar as informações discutidas ao longo do uso do material didático, contextualizando a doença em circunstâncias do dia atual.

Representação da página 3

