



## Doenças infecciosas e parasitárias transmitidas por insetos: Modelos didáticos de aprendizagem em sala de aula

Silvia Cássia Brandão Justiniano<sup>a</sup>, Cleusa Suzana Oliveira de Araújo<sup>a</sup>, Raquel Borges Moroni<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Nilton Lins. Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

Av. Prof. Nilton Lins, 3259. Bairro Parque das Laranjeiras, Manaus-AM. CEP: 69-058-040.

<sup>b</sup>Universidade Nilton Lins. ICBIM/Universidade Federal de Uberlândia.

### ARTICLE INFO

Received: XX Mes 2014

Accepted: XX Mes 2014

#### Palavras-chave:

Dengue.  
Pediculose.  
Leishmaniose.

#### E-mail:

sjustiniano@niltonlins.br;  
caraujo@niltonlins.br.  
borgesraquel@hotmail.com

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

Por meio de atividades lúdicas pedagógicas é possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade. A utilização de jogos como ferramenta pedagógica é uma ótima opção para auxiliar na exposição e/ou fixação dos diversos assuntos abordados durante as aulas. A presente prática fornece aos estudantes uma associação e fixação mais ampla de vários tópicos que envolvam microorganismos veiculados por insetos vetores de enfermidades. Esta atividade é direcionada para professores de ensino fundamental e médio e graduando em Ciências Biológicas (licenciatura) com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. Nesta atividade são enfatizados os temas relacionados a doenças infecciosas e parasitárias como Pediculose, Leishmaniose, Dengue e seus respectivos agentes etiológicos, reservatórios e vetores. O conteúdo ministrado é composto por uma breve introdução referente a cada tema, seguida de demonstração do processo de confecção e aplicação dos modelos alternativos. A confecção do jogo utiliza material de fácil acesso e baixo custo. Estes jogos fazem parte de práticas inseridas em mini-cursos direcionados para professores de ensino fundamental e médio, em eventos na cidade de Manaus-AM, como a Reunião Anual da SBPC entre outros eventos. Os resultados foram positivos quanto ao enriquecimento do aprendizado sobre os temas abordados, tal observação foi feita por professores que utilizaram o jogo em sala de aula, geralmente, em turmas de 20 a 50 estudantes.

By means of ludic and pedagogical activities is possible to develop the sense of organization, the critical competitive spirit, the mutual respect and the setting content with greater ease. The use of games as a pedagogical tool is a great option to assist the exposure and/or fixation of the various issues addressed during the classes. The current practice provides to the students a broad association and attachment about various topics that involve microorganisms carried by insect vectors of diseases. This activity is directed to primary and high school professors and undergraduate students in Biological Sciences (graduation) in order to make the classes more dynamic and interactive. On this activity are emphasized issues related to infectious and parasitic diseases like Pediculosis, Leishmaniasis, Dengue and their etiologic agents, reservoirs and vectors. The content taught is compounded by a brief introduction for each topic, followed by the demonstration of the making process and alternative models appliance. The Game's making uses easy-access and low-cost material. These games are part of practices inserted in mini-courses directed to primary and high school professors, in events at the city of Manaus-AM, like the Annual Meeting of SBPC among others. The results related to the enriching learning about the issues addressed were positives; this observation was made by professors who had used the game in classroom, generally, in classes of 20 to 50 students.

## I. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e as demais novidades impostas no cotidiano do homem do século XXI vêm influenciando e causando grandes mudanças nas mais diversas áreas, profissionais dentre elas a da Educação. Para acompanhar este ritmo cresce a busca de alternativas pedagógicas que estimule, motive o educando a entender e relacionar diversos assuntos abordados em sala de aula de uma maneira prazerosa. Somente transmissão de conhecimentos não garante aprendizagem, e sim, na maioria das vezes gera uma passividade, indisciplina e desinteresse do aluno pelo tema exposto pelo professor (Filho, 2004). Segundo Freire (1996) não há ensino sem pesquisa nem pesquisa sem ensino, ou seja, o professor precisa, constantemente, buscar novos conhecimentos e maneiras eficazes de transmiti-los de forma interativa em sala de aula.

Dessa forma é cada vez maior o número de trabalhos que mostram o sucesso da aprendizagem por meio da atividade lúdica enfatizando os temas como ensino-aprendizagem da língua portuguesa (Castro, 2005), estudo da química (Santos *et al.* 2008), Bioquímica molecular (Moroni, Moroni, Justiniano & Santos, 2009), Genética (Justiniano, Moroni, Moroni, & Santos, 2007) entre outros.

Segundo vários autores o lúdico constitui elemento essencial para o desenvolvimento do ser humano em suas diferentes idades, bem como para o processo educacional, que pode compreender desde a pré-escola até os cursos de Ensino Superior. Os Jogos são bases para uma assimilação funcional e um exercício de ações individuais já aprendidos durante a infância que geram um sentimento de prazer pela a ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações realizadas (Piaget apud Rizzi & Haydt, 1997).

Maia *et al.* (2009, p. 104) salientam que as atividades lúdicas fomentam o conhecimento científico por meio da motivação e o exercício do “aprender fazendo” que indica como está sendo efetivo o processo de ensino/aprendizagem. As autoras apontam para a potencialidade que há no uso dos jogos didáticos em vincular conteúdos a diferentes tempos de aprendizagem. Ao explorar a relação existente entre os jogos e o método científico o processo ajuda “o estudante a compreender que na ciência os resultados são gerados por processos que nem sempre correspondem às nossas expectativas”.

Para Castro e Costa (2011) uma das opções para tornar o aprendizado mais simples e prazeroso é a utilização de metodologias alternativas. Os jogos podem auxiliar os alunos na apropriação dos conteúdos, e conseqüentemente gerar uma aprendizagem significativa. Estes autores concluem que a transmissão do conhecimento, utilizando os jogos didáticos, deixa de ser unidirecional, e os estudantes passam a receber e armazenar as informações de modo ativo e significativo.

A aprendizagem significativa, segundo a teoria de A teoria da aprendizagem significativa postulada por de Ausubel em 1980 lançou as bases para a compreensão de como o ser humano constrói significados quando se depara com um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo apresentado (Vasconcelos, *et al.* 2003).

Podem ser apontadas três vantagens da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem tradicional, dita memorística: primeiro, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo; segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil e; terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte (Pelizzari *et al.* 2002). Se os jogos forem utilizados de maneira planejada e articulada com a intencionalidade da ação, seguindo os critérios metodológicos, certamente contribuirá para que a aprendizagem seja efetiva e prazerosa para os alunos.

O planejamento para utilização dos jogos como processo didático deve ter objetivos claros, para tanto Braga *et al.* (2007) recomendam que o educador necessita: propor regras ao invés de impô-las; permitindo que o aluno as elabore e tome decisões; promover a troca de ideias para chegar a um acordo sobre as regras; permitir julgar qual regra deve ser aplicada a cada situação; motivar o desenvolvimento da iniciativa, agilidade e confiança; contribuir para o

desenvolvimento da autonomia. Os autores ainda destacam que para um jogo ser útil no processo educacional, deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos aprendizes uma auto-avaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos os jogadores participem ativamente de todas as etapas.

Com base na abordagem exposta o presente trabalho teve como objetivo principal elaborar jogos para serem utilizados como alternativas didáticas relacionadas as áreas de Parasitologia e Entomologia médica para professores de ensino fundamental e médio e graduando em Ciências Biológicas (licenciatura), com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. O presente trabalho mostra a aplicação de modelos alternativos de fácil compreensão, elaboração e de custo baixo abordando doenças infecciosas e parasitárias como Pediculose, Leishmaniose, Dengue e seus respectivos agentes etiológicos, reservatórios e vetores.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Os temas explorados são Pediculose, Leishmaniose e Dengue. Antes do início de cada atividade é feita uma abordagem geral de cada assunto justificando a importância de estudo e conhecimento sobre o tema. Todas as questões e respostas foram baseadas na literatura de Rey (2008), Neves *et al.* (2011) e Trabulsi & Alterthum (2008). Para cada tema acima referido foi desenvolvido um jogo.

### II.1 Introdução sobre o tema do jogo intitulado Pediculose

Os piolhos são ectoparasitos hematófagos exclusivos de mamíferos, com metamorfose incompleta, ápteros e achatados dorsoventralmente. Apresentam antenas curtas, olhos reduzidos ou ausentes, três pares de pernas com cinco segmentos, no último há uma garra que permite a locomoção e aderência nos fios de cabelos/pêlos ou as fibras das vestes (Freitas *et al.* 1984). Segundo Triplehorn & Jonnson (2011) os piolhos pertencem ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Phthiraptera, subordem Anoplura, e apenas duas famílias, tem como hospedeiro o ser humano, Pediculidae e Pthiridae. As espécies *Pediculus capitis*, *Pediculus humanus* e *Pthirus pubis*, popularmente conhecidos como: piolho da cabeça, piolho do corpo e chato, respectivamente (Marcondes, 2009, Neves *et al.* 2011).

A infestação por piolhos em humanos é chamada de pediculose sendo caracterizada por prurido intenso, irritação no local afetado, infecções secundárias severas e anemia quando associada a dietas inadequadas. Infestações intensas podem estar associadas às condições sociais, como ambientes superlotados e a falta de higienização (Mirza & Shamsi, 2010). A transmissão pode ocorrer de duas formas: direta através do contato entre as pessoas e indireta através de fômites, como: pentes, escovas e bonés. (Linardi *et al.* 1988 b, Neves *et al.* 2011).

O piolho da cabeça ainda não foi descrito como vetor de nenhuma doença humana, entretanto, a transmissão de tifo epidêmico (agente etiológico: *Rickettsia prowazekii*) foi demonstrada em laboratório (Heukelbach *et al.* 2003). Desta forma, é possível que *P. capitis* seja também responsável pela transmissão da rickettsiose em epidemias causadas predominantemente por *Pediculus humanus* (Robinson *et al.* 2003).

*Pediculus capitis* também está relacionado com infecções secundárias, principalmente bacterianas ocasionadas devido ao prurido intenso da área afetada (Burgess, 1995). Além disso, indivíduos com alta infestação e dietas inadequadas podem desenvolver quadros de anemia, devido ao hematofagismo realizado pelo piolho (Linardi, 2002).

Os surtos de pediculose têm ocorrido conforme as condições de vida de várias civilizações. Os romanos, por exemplo, com seus hábitos de limpeza, conseguiram ter um maior controle da pediculose. No entanto, na Idade Média a tendência em considerar o asseio corporal como um pecado grave, permitiu ampla dispersão do parasito (Pessoa & Martins, 1982). A partir da metade do século passado, com o controle intenso baseado no uso de piolhidas, notou-se uma diminuição dos casos de pediculose e consequentemente de tifo exantemático, ficando o último restrito a casos isolados em regiões frias (Curiati, 1984). No entanto, houve recrudescência da pediculose da cabeça, a partir dos anos sessenta, tendo como possíveis causas: questões socioeconômicas, hábitos culturais, aumento da população humana e a

resistência dos piolhos a alguns piolhidas (Monheit& Norris, 1986). Conforme a valorização e frequência dos padrões de higiene, como troca diária de roupa e a utilização dos piolhidas, as infestações por piolhos tornaram-se raras (Borges-Moroni *et al.*, 2011, Bosely & El-Alfy, 2011, Mahmud *et al.* 2011, SIM *et al.* 2011).

A recrudescência da pediculose e os fatores a ela associados tem sido objeto de estudo em várias partes do mundo (Chunge, 1986, Courtiade *et al.*, 1993, Chouela *et al.*, 1997, Borges-Moroni *et al.*, 2011). No Brasil, ainda há poucos estudos associando as taxas de prevalência de pediculose com características dos cabelos (Madureira, 1991, Borges & Mendes, 2002, Borges *et al.*, 2007, Borges-Moroni *et al.*, 2011).

Há uma série de fatores que podem interferir na prevalência da pediculose. Variações na forma dos cabelos, apresentadas segundo a etnia, espessura dos fios e densidade de cabelos no couro cabeludo podem interferir diretamente na prevalência e nível de infestação por piolhos (Chunge, 1986, Madureira, 1991, Borges & Mendes, 2002, Borges *et al.*, 2007, Borges-Moroni *et al.*, 2011).

Segundo Linardi *et al.* (1988 b), a faixa etária mais susceptível ao *P. capitis*, em quase todo o mundo é a de 6 a 13 anos. No entanto, sabe-se que não há limite mínimo ou máximo de idade para ocorrência de infestações, atingindo desde crianças de três meses de idade até idosos (Sinniah *et al.*, 1981; Catalá *et al.*, 2004).

A prevalência de *P. capitis* ocorre com maior frequência no sexo feminino em todas as faixas etárias. Aspectos culturais, também podem interferir na prevalência da pediculose como, por exemplo, na Nigéria, onde alguns grupos de mulheres têm por hábito manter seus cabelos em tranças dificultando a higiene pessoal. Tal fato estaria contribuindo para um aumento de prevalência nesse grupo (Ogunrinade & Oyejide, 1984).

Os principais métodos de tratamento são o controle natural e o químico. O primeiro ocorre mediante a catação manual, penteação com pente fino e a raspagem da cabeça. O segundo, é através de piolhidas, sendo uma das formas de controle mais utilizadas (Aydemir, 1993; Budak *et al.*1996). No entanto, vários piolhidas (organofosforados e piretróides) disponíveis no mercado, podem apresentar efeitos colaterais e resistência por parte do ectoparasito (Chosidow, 2000).

Para tanto, nota-se a necessidade de informar de maneira lúdica os vários grupos populacionais sobre principalmente, a biologia deste ectoparasito e métodos de controle da pediculose.

Abaixo são apresentados o jogo, material e procedimentos utilizados para a confecção:

*Tema: Pediculose*

Jogo (I).- Quebra cabeça: “Descobrimo o piolho”.

O material necessário para a confecção do jogo: a) cartolina ou papel cartão. b) fita crepe ou fita durex. c) cola escolar d) tesoura escolar. e) envelope de carta (para armazenamento do jogo). f) canetas coloridas. g) figura de um piolho adulto de 20 cm de comprimento h) folha plástica.

Confecção do jogo: Primeiramente será fixada em papel cartão ou cartolina a figura do piolho adulto, em seguida a figura será plastificada e dividida em 16 partes aleatoriamente. Posteriormente, a figura será recortada formando 16 peças, as quais constituíram o quebra cabeça, cada peça deve ser numerada de 1 a 16, tal numeração equivale às perguntas que serão elaboradas abordando a Biologia e Prevenção da Pediculose. As questões serão redigidas em tiras de papel cartão e também devidamente plastificadas e numeradas, para que haja correspondência com as peças do quebra cabeça.

Sugestões para a formulação das questões:

1 - O piolho se alimenta:

- a) cabelo
- b) sangue
- c) caspa

2- O piolho possui:

- a) 8 pernas
- b) 4 pernas
- c) 6 pernas

- 3- Piolho tem asas “ele voa”?
- a) não                      b) sim
- 4- Lêndea é o mesmo que o ovo do piolho?
- a) não                      b) sim
- 5- O piolho consegue “pular”?
- a) não                      b) sim
- 6- Quem pode ter piolhos?
- a) crianças  
b) adultos  
c) idosos (“velhinhos”)  
d) crianças, adultos e idosos
- 7- O piolho é um inseto?
- a) não                      b) sim
- 8- O que é pediculose?
- a) Infestação por piolhos em pessoas  
b) Doença causada nos pés por fungos  
c) Inflamação dos dedos das mãos e pés, causada por bactérias
- 9- O que você sente quando está com piolho?
- a) Coceira na cabeça, sono e inquietação  
b) Dor de cabeça  
c) Dor de barriga
- 10- Qual o tamanho da fêmea do piolho?
- a) 2,7 mm  
b) 3 cm  
c) 10 cm.
- 11- O macho e a fêmea do piolho se alimentam:
- a) sangue  
b) sangue e cabelo  
c) caspa e cabelo
- 12- Quanto tempo em média o piolho vive?
- a) 2 dias  
b) 8 dias  
c) 28 dias
- 13- Quantos ovos a fêmea do piolho ovipõe (“põe”) por dia?
- a) 1 ovo  
b) 6 ovos  
c) 20 ovos
- 14- Os piolhos provocam doenças?
- a) não                      b) sim
- 15- Como os piolhos adultos podem ser combatidos? (Pode ser marcada mais de uma opção).
- a) catação manual, penteação diária e corte curto dos cabelos  
b) usar analgésicos  
c) usar piolhidas
- 16- Como ocorre a transmissão do piolho?
- a) Transfusão de sangue  
b) contato direto entre pessoas com piolhos  
c) pentes, escovas e bonés de uso comum

Procedimento para execução do jogo:

O número de integrantes são quatro participantes. O jogo inicia por um dos participantes que fará uma pergunta ao seu colega da direita, caso haja acerto o participante ganhará uma peça do quebra cabeça e terá direito a fazer a próxima pergunta. Caso, o participante não acertar ele não receberá a peça do quebra-cabeça e passará a vez ao seu colega da direita. Ganhará o jogo o participante que primeiro conseguir montar o quebra cabeça que representa o piolho adulto.

## II.2 Introdução sobre o tema do jogo intitulado Leishmaniose.

A leishmaniose é um problema de saúde pública mundial e considerada pela Organização Mundial da Saúde como uma das cinco doenças infecto-parasitárias endêmicas de maior relevância. São endêmicas em 88 países, atingindo os continentes: europeu, americano, asiático e africano. Estão amplamente distribuídas nas Américas, estendendo-se desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina. Com prevalência de 12 milhões de casos no mundo e com 350 milhões de pessoas vivendo em áreas susceptíveis de contrair a doença (WHO, 2000, Marcondes, 2001, Desjeux 2001).

Nas Américas, são zoonoses produzidas por várias espécies de parasitos do gênero *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) mostrando graus variáveis de especificidade para o hospedeiro.

A Leishmaniose tegumentar (LT) é a mais comum e caracteriza-se por múltiplas lesões ou únicas, na parte exposta da pele. A Leishmaniose Visceral (LV) é a forma mais severa da doença acometendo os órgãos internos como o fígado, baço e medula óssea.

O ciclo biológico da *Leishmania* é realizado em dois hospedeiros: um no vertebrado (mamíferos silvestres, domésticos, incluindo o homem) e o outro no invertebrado (flebotomíneos) (Lainson, 1983).

Ciclo biológico da *Leishmania* nos vertebrados e invertebrados:

A *Leishmania* no interior do flebotomíneo infectado passara por três formas flageladas diferentes: promastigota, paramastigota e promastigota metacíclico, sendo está última a forma infectante que o inseto passa ao picar o home. No interior das hemácias do hospedeiro vertebrado as leishmanias apresentam uma forma ovoide sem flagelo livre aparente denominada amastigota.

Os flebotomíneos são insetos de pequeno porte (2 a 4 mm de comprimento) pertencentes à ordem Diptera, família Psychodidae e subfamília Phlebotominae (Young & Duncan, 1994). São insetos holometábolos, com ciclo de vida que se inicia com a postura de ovos e prossegue com quatro estádios larva, pupa e adulto. Apresentando uma grande diversidade de habitats, os flebotomíneos são encontrados em regiões semi-áridas, florestas, áreas serranas, chegando a alcançar áreas urbanas. Possuem várias denominações populares como mosquitos-palha, biriguis, cangalhinhas e tatuquiras, este último é mais conhecido na região Amazônica (Forattini, 2002).

Os adultos de ambos os sexos necessitam de carboidratos (açúcares) como fonte de energia (Young & Duncan, 1994) e, presumivelmente, alimentam-se de açúcares produzidos por plantas ou por afídeos (Schlein & Warburg, 1985; Tesh *et al.* 1992, Cameron *et al.* 1995).

Fêmeas adultas de flebotomíneos possuem hábitos hematofágicos e, em consequência disso, algumas espécies dos gêneros *Phlebotomus* e *Lutzomyia* podem ser veiculadoras de diversos hemoparasitos, tais como tripanosomatídeos (*Leishmania spp.*, *Endotrypanum spp.*, *Trypanosoma spp.*), bactérias (*Bartonella bacilliformis*) e diversos arbovírus (Phlebovirus) (Young & Duncan, 1994).

No Brasil, a Leishmaniose Visceral ocorre em 19 Estados dos 27 existentes (SVS, 2003). Tendo como agente etiológico a *Leishmania chagasi* e o principal vetor é *Lutzomyia longipalpis*. Na Amazônia Central, em áreas próximas ao estado do Amazonas a leishmaniose cutânea é a de maior predomínio e o principal vetor do agente etiológico *Leishmania guyanensis* é *Lutzomyia umbratilis* (Arias & Freitas, 1977, 1978; Killick-Kendrick, 1990).

### **Tema: Leishmaniose**

Jogo II.- Montado o ciclo biológico de *Leishmania* nos vertebrados e invertebrados.

O material necessário para a confecção do jogo:

a) papel cartão. b) fita crepe. c) cola escolar. d) tesoura. e) envelope de carta (para armazenamento do jogo). f) canetas coloridas. g) figura do ciclo. h) folha plástica. i) dois dados de jogos. j) copo plástico.

Confecção do jogo: Primeiramente será fixada papel cartão a figura do ciclo biológico, em seguida a figura será plastificada e dividida em 12 partes aleatoriamente. Posteriormente, a figura será recortada em 12 peças, as quais constituirão o ciclo biológico, cada peça deve ser numerada de 2 a 12, tal numeração equivale às perguntas que serão elaboradas sobre Leishmanioses e insetos vetores. As questões deverão ser redigidas em tiras de papel cartão e devidamente plastificadas e numeradas, para que haja correspondência com as peças do ciclo biológico. Esse material deverá ser feito em dobro, pois serão dois grupos que participarão dessa atividade.

Todas as perguntas serão fechadas, ou seja, com alternativas sim /não como resposta.

As respostas em negrito são as corretas, somente, o mediador (professor) do jogo é que terá acesso a essas respostas.

Sugestões para a formulação das questões:

1) O ciclo biológico da *Leishmania* é realizado em somente um hospedeiro invertebrado?

- a) Não
- b) Sim

2) A forma Paramastigota é a forma infectante para o hospedeiro vertebrado?

- a) Não
- b) Sim

3) O desenvolvimento do parasito no inseto não possui formas diferenciadas?

- a) Sim
- b) Não

4) O principal vetor da Leishmaniose Tegumentar Americana no Norte do rio Amazonas é *Lutzomyia umbratilis*?

- a) Sim
- b) Não

5) O agente etiológico da *Leishmaniose visceral* nas Américas é a *Leishmania chagasi*?

- a) Sim
- b) Não

6) A forma amastigota é depositada na derme do vertebrado durante o repasto sanguíneo do flebotomíneo?

- a) Não
- b) Sim

7) A Leishmaniose cutâneo Mucosa, geralmente ocorre após uma lesão cutânea?

- a) Sim
- b) Não

8) O inseto vetor da *Leishmania* sp. é um besouro (coleóptero) comum nas Américas?

- a) Não
- b) Sim

9) *Lutzomyia longipalpis* é o vetor da *Leishmania chagasi* causadora da leishmaniose visceral nas Américas?

- a) Sim
- b) Não

10) Para leishmaniose não existe medida de controle, sendo que o individuo pode está sempre em risco de ser infectado por *Leishmanias* sp.?

- a) Não
- b) Sim

11) O flebotomíneos, tanto macho, como fêmeas transmitem os parasitos causadores de leishmaniose durante o repasto sanguíneo?

- a) Não

b) Sim

12) Os flebotomíneos são insetos aquáticos na fase de larva e adultos?

a) Não

b) Sim

Procedimento para execução do jogo: Número de integrantes duas equipes com até quatro jogadores, mais um mediador que pode ser o professor. Para iniciar um representante de cada equipe lança o dado e o que tirar o número maior inicia o jogo.

Para responder as perguntas é necessário lançar os dois dados e somar o número de pontos que corresponderá a uma das questões. A cada acerto monta-se uma parte do ciclo correspondente ao número da questão. Ganha o jogo quem conseguir montar primeiro o ciclo biológico.

### II.3 Introdução sobre o tema do jogo intitulado Dengue

A dengue é uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, e grave quando se apresenta na forma hemorrágica. A dengue é uma doença infecciosa causada por um vírus de genoma RNA, do gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, do qual são conhecidos quatro sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4). Os vírus são transmitidos pela picada do mosquito infectado do gênero *Aedes* (*Stegomyia*), tendo como principal vetor de importância epidemiológica na transmissão da dengue e da febre amarela nas Américas, o *Aedes aegypti*. A dengue é, hoje, a mais importante arbovirose que afeta o homem constitui-se em sério problema de saúde pública no mundo, especialmente nos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor. (SVS 2010).

Os sintomas característicos da dengue são febre de início súbito, dor de cabeça (normalmente localizada atrás dos olhos), dores musculares e articulares e erupção cutânea. O nome alternativo para a dengue, "febre quebra-ossos", vem da dor causada em músculos e articulações. O curso da infecção é dividido em três fases: febril, crítica e de recuperação.

O mosquito do gênero *Aedes* se infecta com o vírus da dengue ao fazer o repasto sanguíneo em indivíduos com o vírus. O vírus ao se multiplicar nos tecidos do mosquito fêmea adulta poderá ser transmitido em um novo repasto sanguíneo em hospedeiros susceptíveis. *Aedes aegypti* tem hábito diurnos recolhendo-se no interior das casas para repousar nos cantos sombrios (Forattini, 2002).

O controle é feito basicamente através do combate ao mosquito vetor, principalmente na fase larvar do inseto. Deve-se evitar o acúmulo de água em possíveis locais de desova dos mosquitos. Quanto à prevenção individual da doença, aconselha-se o uso de janelas teladas, além do uso de repelentes.

A área de distribuição geográfica da espécie está compreendida na faixa entre latitude de 400 N e 400 S. No Novo Mundo, habita principalmente a faixa litorânea atlântica desde o sul dos Estados Unidos até o Uruguai e Argentina. Pode ser facilmente disseminado e levado a lugares distantes por meio de aviões, navios, trens e carros (Rey, 2008).

O desenvolvimento biológico desses insetos ocorre por metamorfose completa (holometábolos), passando por quatro fases distintas: ovo, larva (quatro estádios larvários), pupa e posteriormente a fase adulta. O ciclo de vida do *A. aegypti*, incluindo as fases aquáticas que variam de 10 dias, pode ter duração aproximada de 30 a 35 dias, o que pode variar muito dependendo das condições climáticas encontradas. Depois de emergido, a primeira alimentação (macho e fêmea) é de açúcares ou néctar de plantas e para que se reinicie o ciclo é necessária a cópula. As fêmeas podem copular com poucas horas de vida, enquanto os machos somente após 24 horas (devido a rotação de 180° da terminália) (Neves, 2011). Os ovos são depositados em grandes números (10 a 100 de cada vez) acima do nível da água, só ficam submersos e eclodem depois das chuvas. Na falta destas, resistem muito meses no seco (Rey, 2008).

#### **Tema: Dengue**

Jogo III.- Fixação de conceitos referentes a Dengue

Material necessário para confecção do jogo: papel cartão ou borracha de Etil Vinil Acetato (EVA), cola e tesoura.

Diversos temas sobre a Dengue devem ser previamente pesquisados e elaborada uma lista onde as palavras e conceitos estejam relacionados em pares (quadro) e, a partir de uma cópia desta lista, recortam-se os conceitos e os respectivos significados colando-os em cartões de 6 cm x 6 cm confeccionados de papel-cartão ou borracha EVA. A lista original serve de apoio para tirar dúvidas durante o jogo e geralmente fica com o professor.

Procedimento para execução do jogo:

Número de participantes: cinco, sendo que quatro jogam e um fica com a lista de “tira dúvidas” para verificar se as associações foram feitas corretamente. O jogo contém 20 pares de cartões (número que pode variar em função da quantidade de conceitos abordados) com temas referentes à Dengue. Esses cartões são virados e embaralhados sobre a mesa. O primeiro jogador vira um cartão e tenta achar seu significado, virando um outro cartão. Se encontrar o significado correto, tem direito a mais uma jogada; se não encontrar, aguarda sua próxima vez. A turma e o Avaliador (que está com o “tira dúvidas”) discutem sobre os acertos e os erros ocorridos durante o jogo. Vence quem no final apresentar o maior número de pares de cartões com as palavras e significados correspondentes.

Quadro com sugestões de palavras e conceitos referentes a Dengue.

**NOME DE TABELA**

	<b>Tema</b>	<b>Conceito relacionado</b>
1	Descrição Dengue	Doença febril aguda, que pode ser de curso benigno ou grave, dependendo da forma como se apresenta
2	Distribuição	Ocorre no sudeste da Ásia, África e América do Sul
3	Agente etiológico	É um vírus RNA. Arbovírus do gênero Flavivirus
4	Número de sorotipos	São conhecidos quatro sorotipos: 1, 2, 3 e 4
5	Reservatório	O homem é o principal reservatório do vírus
6	Vetores	Mosquito do gênero Aedes. Espécie <i>A. aegypti</i> e <i>A. albopictus</i> .
7	Alimentação do macho de <i>A. aegypti</i>	Macho (antenas plumosas): seiva e néctar.
8	Número de ovos	Fêmea: 300 a 600 ovos
9	Fases do ciclo	7 a 12 dias: ovo, larva, pupa e adulto (alado)
10	Modo de transmissão	Picada do mosquito que transmite o vírus
11	Período de incubação	Varia de 3 a 15 dias, sendo em média de 5 a 6
12	Período de transmissibilidade no homem	Período de viremia (um dia antes do aparecimento de febre até o 6o dia da doença)
13	Período de transmissibilidade no vetor	Na glândulas salivares, multiplicação após 8 a 12 dias de incubação. Pode transmitir a doença até sua morte (35 dias)
14	Manifestações clínicas: dengue clássica	Febre alta de início abrupto, cefaléia, prostração, anorexia, dor nos olhos e articulações, náuseas (5 a 7 dias)
15	Manifestações clínicas: febre	Agravante do quadro com manifestações hemorrágicas, queda da

	hemorrágica	pressão e lábios roxos
16	Medicamento a ser evitado	Agravamento por remédios que contenham ácido acetil-salicílico
17	Prevenção	Eliminação de focos em água parada, onde o mosquito transmissor costuma se reproduzir
18	Horário de ataque pelo inseto	A fêmea pica o homem durante o dia
19	Susceptibilidade	A susceptibilidade ao vírus do dengue é universal
20	Imunidade	A imunidade é de longo duração e sorotipo específico, ou seja, os infectados, por exemplo, pelo sorotipo 1 são imunes em relação a este, mas podem ser reinfetados por qualquer um dos outros 3

### III. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Experiências na utilização dos jogos.- Este jogo faz parte de uma experiência realizada em eventos de educação. As práticas vêm sendo inseridas em mini-cursos direcionados para professores de ensino fundamental e médio, de escolas privadas e públicas da cidade de Manaus, Amazonas, Brasil e em eventos como Reunião Anual da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) realizada em 2005. Em oficinas que faziam parte do projeto Educação, Saúde e Ambiente para a Promoção de Novos Talentos no Amazonas/ Edital CAPES/DEB N° 033/2010. Tal projeto teve como público alvo estudantes da rede pública estadual do Estado do Amazonas na faixa etária de 12 a 14 anos do ensino fundamental.

Resultados positivos quanto ao enriquecimento do aprendizado dos temas abordados foram observados por professores que praticaram o jogo em sala de aula, geralmente, em turmas de 20 a 50 alunos.

### REFERENCIAS

Arias, J. R. & Freitas, R. A. (1977). On the vectors of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. I. Preliminary Findings. *Acta Amazonica*, 7(2), 293-294.

Arias, J. R. & Freitas, R.A. (1978). Sobre os vetores da leishmaniose cutânea na Amazônia Central do Brasil. 2. Incidência de Flagelados em flebótomos selváticos. *Acta Amazônica*, 8, 387-396.

Aydemir, E. H. (1993). *Pediculosis capitis* in Istanbul. *Journal International Dermatology*, 32, 30-32.

Borges, R. & Mendes, J. (2002). Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centers, urban and rural schools in Uberlândia, Central Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(2), 189-192.

Borges, R., Junqueira, J., Rodrigues, R. M. & Mendes, J. (2007). Prevalence and monthly distribution of head lice using two diagnostic procedures in several age groups in Uberlândia, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 40, 1-3.

Borges-Moroni, R., Mendes, J., Justiniano, S. C. B. & Bindá, A. G. L. (2011). Head Lice infestation in children in day-care centers and schools of Manaus, Amazon, Brazil. *Revista de Patologia Tropical e Saúde Pública*, 40(3): 263-270.

Bosely, H. A. & El-Alfy, N. (2011). Head lice infestation (Anoplura: Pediculidae) in Saudi and non-saudi school-aged children. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 41(1), 131-140.

Braga, A. J., Araújo, M. M., Vargas, S. R. S. & Lemes, A. (s. d.). *Uso dos jogos didáticos em sala de aula*. Disponível em: <<http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2007/artigos/letras/242.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2013.

Budak, S., Ilhan, F & Guruz, A. Y. (1996). A comparative study on the efficacy of 0.4% Sumthrine and 1% Lindane in the treatment of *Pediculus humanus capitis* in Turkey. *Journal Egypt Society Parasitology*, 26, 237-241.

Burgess, I. F. (2009). The mode of action of dimeticone 4% lotion against head lice, *Pediculus capitis*. *BMC Pharmacology*, 9(3).

Cameron, M. M., Pessoa, F. A. C., Vasconcelos, A. W. & Ward, R. D. (1995). Sugar meal sources for the Phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* in Ceará State, Brazil. *Med. Vet. Entomol.*, 9(3), 263-272.

Castro, B. J. & Costa, P. C. F. (2011). Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *REIEC*, 6(2), 1-13.

Castro, D. A. (2005). *O lúdico no ensino-aprendizagem da língua portuguesa: sugestões de aulas criativas e divertidas aplicadas a alguns conteúdos do ensino fundamental - 5ª a 8ª série*. Monografia de conclusão de curso apresentada a Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, Brasil. p. 80.

Catalá, S., Carrizo, L., Córdoba, M., Khairallah, R., Moschella, F., Bocca, J. N., Calvo, A. N., Torres, J. & Tutino, R. (2004). Prevalence and parasitism intensity by *Pediculus humanus capitis* in six to eleven-year-old school children. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 37(6): 499-501.

Chosidow, O. (2000). Scabies and pediculose. *Lancet*, 355(9206), 819-826.

Chouela, E., Abeldano, A., Cirigliano, M., Ducard, M., Neglia, V., Forgia, M. & Colombo, A. (1997). Head louse infestations: Epidemiologic survey and treatment evaluation in Argentinian schoolchildren. *International Journal of Dermatology*, 36, 819-825.

Chunge, R. N. A. (1986). Study of head lice among primary schoolchildren in Kenya. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 80, 42-46.

Courtiade, C., Labrieze, C., Fontan, I., Taieb, A. & Maleville, J. (1993). *Pediculosis capitis*: A questionnaire survey in 4 schools of the Bordeaux Academy, 1990-1991. *Annual Dermatology Venereology*, 120, 363-368.

Curiati, W. J. C. (1984). Estudo duplo-cego com decametrina em escabiose e pediculose. *Revista Brasileira de Medicina*, 41, 81-83.

Desjeux P. (2001). The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 95, 239-43.

Forattini, O. P. (2002). *Culicidologia Médica. Identificação, biologia, epidemiologia*. Vol. 2. São Paulo: Edusp. p. 860.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e terra.

Freitas, M. G., Costa, H. M. A., Costa, J. O & Iide, P. (1984). *Entomologia e Acarologia Médica e Veterinária*. Belo Horizonte: Precisa. 6<sup>a</sup> Ed. pp. 205-221.

Filho, D. W. (2004). *Características da escola do século XXI*. Portal do Educador, 1-4. Disponível em: <http://www.conteudoescola.com.br/site/content/view/173/35/>. Acesso em: 08 de Maio de 2009.

Heukelbach, J. Van H. E., Rump, B., Wilcke, T., Moura, R. C. & Feldmeier, H. (2003). Parasitic skin diseases: Health care seeking in a slum in north-east Brazil. *Trop. Med. Int. Health*, 8, 368-373.

Justiniano, S. C. B., Moroni, R. B., Moroni F. T. & Santos, J. M. M. (2006). *Genética revisando e fixando conceitos*. *Genética na Escola*, 51-52.

Killick-Kendrick, R. (1990). Phlebotomine vector of the leishmaniasis: a review. *Med. Vet. Entomol.*, 4(1), 1-24.

Lainson R. (1983). The American leishmaniasis. Some observations on their ecology and epidemiology. *Trans R Soc Trop. Med. Hyg.*, 77, 569-196.

Linardi, P. M., Botelho, J. R. & Maria, M. (1988b). Crenças e falsos conceitos que dificultam ações profiláticas contra o piolho e a pediculose “capitis”. *Jornal de Pediatria*, 64, 248-255.

Linardi, P. M. (2002). Anoplura. In: D. P. Neves, A L. Melo, O. Genaro & P. M. Linardi. (Org.). *Parasitologia humana* São Paulo: Editora Atheneu. pp. 368-372.

Madureira, P. R. (1991). Pediculosis and ethnic groups. *International Journal of Dermatology*, 30, 524.

Mahmud, S., Pappas, G. & Hadden, W. (2011). Prevalence of head lice and hygiene practices among women over twelve years of age in Sindh, Balochistan and North West Frontier Province. National Health Survey of Pakistan, 1990-1994. *Parasites e Vectors*, 4, 11-21.

Maia, D. P., Monteiro, I. & Barrera, J. (2009). O jogo como estratégia facilitadora à aprendizagem da Biologia. Cap. 4. In: Menezes, A. P. S. & Barrera, J. *Novas tendências pedagógicas: proposta alternativa no ensino de ciências*. Curitiba-BRA: CRV. pp. 101-118.

Marcondes C. B. (2001). *Entomologia médica e veterinária*. São Paulo: Atheneu. p. 432.

Marcondes, C. B. (2009). Doenças transmitidas e causadas por artrópodes. São Paulo: Atheneu. pp. 339-354.

Mirza, A. & Shamsi, A. (2010). Head lice infestation. *Innovait*, 3(2), 85-90.

Monheit, B. M. & Norris, M. M. (1986). Is combing the answer to head lice? *Journal Health*, 4, 158-159.

Moroni F. T., Moroni, R. B., Justiniano, S. C. B. & Santos, J. M. M. (2009). Pescando nucleotídeos: um novo jogo educativo para o ensino do processo de síntese proteica para estudantes do ensino médio. *Revista Brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular*. 1-4. Disponível em: <http://www.sbbq.org.br/revista>. Acesso em: 8 de Maio de 2009.

- Neves, D. P., Melo, A. L., Linardi, P. M. & Vitor, R. W. A. (2011). *Parasitologia humana*. Belo Horizonte: Atheneu. 12<sup>a</sup> ed.
- Ogunrinade, A. F & Oyejide, C. O. (1984). *Pediculosis capitis* among rural and urban schoolchildren in Nigeria. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, 590-592.
- Pelizzari, A., Kriegl, M. de L. Baron, M. P., Finck, N. T. L. & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC, Curitiba*, 2(1), 39-42.
- Pessôa, S. B. & Martins, A. V. (1982). *Parasitologia Médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 11<sup>a</sup> Ed. pp. 631-634.
- Rey, L. (2008). *Parasitologia. Artrópodes parasitos ou vetores de Doenças*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 3<sup>a</sup> Ed.
- Rizzi, L. & Haydt, R. C. (1997). *Atividades Lúdicas na educação de crianças. Série educação*. São Paulo: Atica. 6<sup>a</sup> Ed.
- Santos, A. F., Fields, K. A. P., Santos, C. S. & Felipe, L. M. (2008). *Jogo da velha como proposta lúdica no ensino de conteúdos químicos e avaliação de alunos do ensino médio*. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Universidade Federal do Paraná.
- Schelein, Y. & Warburg, A. (1985). Feeding behaviour, midgut distension and ovarian development in *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae). *J. Insect. Physiol.*, 31: 47-51.
- Sim, S., Lee, W., Yu, J., Lee, I. Y., Oh, S., Seo, M. & Chai, J. (2011). Risk factors associated with head louse infestation in Korea. *Korean Journal Parasitology*, 1, 95-98.
- Sinniah, B., Sinniah, D. & Rajeswari, B. (1981). Epidemiology of *Pediculus humanus capitis* infestation in Malaysian school children. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 30: 734-738.
- SVS, Secretaria de Vigilância em Saúde. (2010). *Guia de Vigilância Epidemiológica* Disponível em: [portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap\\_7\\_saude\\_brasil\\_2010.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_7_saude_brasil_2010.pdf). Acessado em: 25 de setembro de 2013.
- SVS, Secretaria de Vigilância em saúde. (2003). Leishmaniose Visceral. *Boletim eletrônico epidemiológico*, 3(5), 1-4.
- Tesh, R. B., Guzman, H., Wilson, M. L. (1992). Trans-beta-farnesene as a feeding stimulant for the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Entomol.*, 29(2), 226-31.
- Trabulsi, L. R & Alterthum, F. (2008). *Microbiologia*. São Paulo: Atheneu. 5<sup>a</sup> Ed.
- Triplehorn, A. C. & Jonnson, N. F. (2011). *Estudo dos Insetos*. São Paulo: Cengage Learning. 7<sup>a</sup> Ed. p. 809.
- Vasconcelos, C., Praia, J. F. & Almeida, L. S. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: Da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 11-19.
- World Health Organization. WHO. (2000). Control of the Leishmaniasis. Genebra: *Technical Report Series*, 793. pp. 158.

Young, D. G. & Duncan, M. A. (1994). *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Gainesville-USA: Associated Publishers. 54<sup>a</sup> Ed. p. 881.