



DENGUE: AÇÕES DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA INTEGRADAS À EDUCAÇÃO EM SAÚDE

*Flávia Márcia Oliveira**
Tainah Lima Sousa Santana
Daiany Costa de Jesus dos Santos
Karolina Bomfim Silveira
Laíze Almeida Santos
Alana Caroline Cruz da Silva

RESUMO

A aprendizagem mediada consiste na interação entre mediador e mediado caracterizada pela interposição planejada de estímulos diversificados. O objetivo do trabalho consiste em apresentar um conjunto de atividades de popularização da ciência integrada à educação em saúde, referente à temática da dengue. As atividades ocorreram em duas escolas do ensino fundamental maior, uma localizada na zona urbana e outra na rural do município de Lagarto/SE. As estações foram organizadas de forma sistemática por meio de questões norteadoras, experimentação, tecnologias de informação e comunicação, simulações e atividades lúdicas; e trabalhadas em sistema de rodízio. As estações de aprendizagem, que se apresentam como uma estratégia importante para mobilizar estruturas cognitivas, despertar a capacidade crítica e a noção de cidadania nos alunos, atenderam aos critérios universais e não-universais da aprendizagem mediada e contemplaram os diferentes perfis de estilos de aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem mediada, Estilos de aprendizagem, Popularização da ciência, Educação em saúde, Dengue.

DENGUE FEVER: POPULARIZATION OF SCIENCE INTEGRATED WITH HEALTH EDUCATION ACTIVITIES

ABSTRACT

Mediated learning involves interaction between a mediator and another person, in which the mediator provides a variety of targeted stimuli. This study concerns a set of activities aiming at the popularization of science, integrated with health education on the topic of dengue fever. The activities were provided to basic education students in two schools in Lagarto, SE, located in urban and rural regions. The activities were organized in a systematic way using guiding principles, experimentation, information and communication technologies, simulations, and recreational activities, conducted on a rotating basis. The learning sessions employed universal and non-universal criteria for mediated learning

* Doutorado em Bioquímica e Imunologia (UFMG). Docente do Departamento de Educação em Saúde, Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, SE. Contato: fmo.75@hotmail.com.

experiences, and incorporated different styles of learning. These learning sessions proved to be an important strategy in developing cognitive structures and stimulating critical abilities and the notion of citizenship in the students.

Keywords: Mediated learning. Learning styles. Popularization of science. Health education. Dengue.

DENGUE: POPULARIZAÇÃO DE LA CIENCIA Y EDUCACIÓN EN SALUD

RESUMEN

El Aprendizaje Mediado consiste en que el mediador se interpone entre el mediado y la fuente del estímulo. El objetivo de este estudio es presentar las acciones de divulgación científica y educación en salud sobre el dengue. Las actividades ocurrieron en dos escuelas primarias de Lagarto / SE. Las estaciones se han organizado de manera sistemática y rotativa por medio de preguntas de orientación, de la experimentación, de las tecnologías de la información y las comunicaciones, simulaciones y actividades recreativas. Las estaciones cumplen con los criterios universales y no universales del Aprendizaje Mediado y contemplan los diferentes perfiles de estilos de aprendizaje. Las estaciones de aprendizaje permanecen como una estrategia importante para movilizar las estructuras cognitivas, capacidad crítica y despertar la noción del ciudadanía en los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje Mediado. Estilos de aprendizaje. Popularización de la ciências. Educación en salud. Dengue.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem mediada consiste em uma interação entre alguém que ensina (mediador) e alguém que aprende (mediado) caracterizada pela interposição intencional e planejada de fontes externas de estímulos ([FEUERSTEIN, FALIK, FEUERSTEIN, 1998](#)). No entanto, existem alguns critérios universais para ocorrer a mediação, dentre os quais se destacam a intencionalidade, a reciprocidade e a transcendência ([FEUERSTEIN, 1980](#)).

A intencionalidade pressupõe uma interação efetiva entre mediador e mediado de forma colaborativa com o aprendizado, ou seja, é a postura geral do mediador frente à vontade de provocar uma aprendizagem significativa no estudante ([FEUERSTEIN, 1980](#); [FEUERSTEIN, RAND, 1974](#)). Isso significa que a intencionalidade vai depender diretamente da forma pela qual o mediador organiza os estímulos externos, estabelece os canais comunicativos para transmitir a sua intenção e cria vínculos com o mediado.

Para essa intenção de aprendizagem, deve ocorrer uma resposta explícita do mediado, o que caracteriza a reciprocidade. Neste contexto, é fundamental a utilização, pelo mediador, de estratégias que provoquem a reciprocidade, como a apresentação de tarefas que despertem a curiosidade, a explicação dos motivos pelos quais aquela atividade é importante (atribuindo-lhe significados afetivos e sociais), a criação de situações contraditórias ou absurdas e a exposição repetida aos estímulos ([CENTRO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DO PARANÁ, 2010](#)).

Outro aspecto importante da mediação é a transcendência ([FEUERSTEIN, 1980](#)), isto é, despertar no mediado a capacidade de generalização e correlação daquilo que foi aprendido para outros contextos. Nesse caso, o mediador deve criar ambientes de ensino-aprendizagem que deixem claro os elementos essenciais da atividade realizada, oportunizem um momento para expor diversas experiências e propiciem uma etapa conclusiva da tarefa.

Além dos universais, outros critérios também podem compor o rol da aprendizagem mediada, como a mediação do sentimento de competência, ou seja, valorizar o mediado pelo seu esforço e sua conquista; e mediação do comportamento de compartilhar, na qual o mediador incentiva técnicas cooperativas para a execução da tarefa ([RON; LIMA; FUJITA, 2011](#)).*

De forma resumida, a experiência da aprendizagem mediada envolve um conjunto de princípios educativos capaz de promover, em cada participante, a reorganização das funções cognitivas, o desenvolvimento de novos recursos de linguagem e o redimensionamento das formas de convívio social, afetivo e cultural. Diante do contexto dos critérios universais da aprendizagem mediada, é importante considerar que cada indivíduo procura aplicar uma estratégia de aprendizagem diferente diante uma mesma situação de ensino. Dessa forma, a intencionalidade, a reciprocidade e a transcendência podem ser reforçadas quando se considera, no planejamento das atividades de ensino, a exploração dos diversos estilos de aprendizagem dos estudantes, uma vez que os estímulos externos, em conjunto com a postura do mediador, podem contribuir para a facilitação e orientação da aprendizagem.

[Felder e Silverman \(1988\)](#) desenvolveram um modelo de estilos de aprendizagem cujo objetivo principal consistiu em contribuir na compreensão das diversas formas de aprendizagem dos estudantes, o que possibilitaria, então, a definição de métodos de ensino mais adequados pelos educadores. Os estilos de aprendizagem, portanto, são representados por características cognitivas, afetivas e psicológicas que determinam como um aluno interage e reage em um ambiente de ensino-aprendizagem. No modelo de [Felder e Silverman \(1988\)](#) são descritas cinco dimensões de estilos de aprendizagem – visual/verbal, sensorial/intuitivo, indutivo/dedutivo, ativo/reflexivo e sequencial/global – que trabalham com polos opostos que podem estar em gradação (forte, moderada ou fraca) a depender do assunto, do ambiente de aprendizagem e do tempo.

A partir dessa classificação, é fundamental o planejamento de atividades diversificadas de forma que contemplem os diferentes perfis de estilos de aprendizagem a fim de desenvolver e/ou potencializar habilidades e competências para cada uma das dimensões, bem como provocar a mobilização constante das estruturas cognitivas. Considerando essas premissas, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar um conjunto de atividades de popularização da ciência integrada à educação em saúde, referente à temática da dengue.

MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso educacional. [André \(2005\)](#) classifica como um estudo de caso do tipo educacional o trabalho do pesquisador que busca compreender a ação educativa cuja contribuição pode levar a descoberta de novos sentidos e expansão de experiências. Utilizou-se a técnica de observação participante na qual o observador assume uma postura ativa e participa dos eventos que estão sendo estudados ([YIN, 2005](#)).

Cenário do ensino-aprendizagem

As atividades de popularização da ciência integradas à educação em saúde foram organizadas em Estações de Aprendizagem Mediada (EAM) que, por sua vez, apresentaram fundamentação nas teorias da aprendizagem mediada e Estilos de Aprendizagem.

As EAM são ações que integram o projeto de extensão universitária intitulado “Luz, câmara, educação: é a ciência em ação” – subprojeto “Dengue: a prevenção é o melhor remédio”. As estações de aprendizagem foram implementadas em duas escolas do município de Lagarto/SE – uma localizada na zona urbana (26 estudantes do 8º ano/ensino fundamental maior) e outra na rural (16 estudantes do 9º ano/ensino fundamental maior) após aprovação pela Secretaria Municipal de Educação, direção e coordenação pedagógica das escolas. As atividades de capacitação dos mediadores, construção do material e desenvolvimento das estações de aprendizagem aconteceram nos meses de janeiro a abril de 2013.

Delineamento das estações de aprendizagem

Previamente às estações de aprendizagem, os alunos participaram de sessões tutoriais fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) nas quais o foco dos objetivos de aprendizagem se encontrava, predominantemente, no 1º nível de hierarquização do conhecimento, ou seja, aspectos gerais sobre a dengue. Considerando os pressupostos da Aprendizagem Significativa, a etapa da ABP serviu como ponto de ancoragem para informações mais complexas que foram planejadas para as estações de aprendizagem.

As estações de aprendizagem foram organizadas de forma sistemática considerando os aspectos da aprendizagem mediada e dos estilos de aprendizagem por meio da utilização de experimentação, simulações, recursos audiovisuais e lúdicos. Foram construídas quatro estações de aprendizagem: Vírus – o agente causador; *Aedes aegypti* – o agente transmissor; Dengue – sinais, sintomas e diagnóstico; e Dengue – distribuição no Brasil. As EAM foram desenvolvidas com grupos de 6 a 15 alunos, na forma de rodízio, com duração média de 30 minutos cada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estação de aprendizagem 1: Vírus, o agente causador

Por meio da ABP, os alunos discutiram o conceito e tipos de micro-organismos, identificaram o vírus como agente causador da dengue, bem como os sorotipos do vírus da dengue, criando-se uma âncora para a incorporação de conceitos mais complexos na estrutura cognitiva. Dessa forma, o objetivo dessa estação foi aprofundar os conhecimentos relativos à estrutura do vírus e como ele se multiplica no organismo. O grande desafio desse assunto consiste no caráter abstrato. Assim, utilizaram-se recursos audiovisuais e modelos de espuma como estímulos externos de mediação. A estação foi organizada em nove etapas conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Sistematização da estação de aprendizagem: vírus, o agente causador.

1ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (ativação do conhecimento prévio): A dengue é causada por qual micro-organismo? Como podemos apresentar a estrutura do vírus da dengue se eles são seres microscópicos? De que são constituídos os vírus da dengue?
2ª Etapa	Apresentação de vários tipos de microscópios e estruturas do vírus por meio da utilização de diversas fontes de imagens científicas: crioeletromicroscopia e microscopia eletrônica. Utilização de um modelo didático em espuma para identificação das estruturas e da composição.
3ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (extrapolação): Para que servem estas estruturas? Quais são os sorotipos do vírus da dengue? A estrutura será igual para todos os sorotipos? O que pode ser diferente entre um e outro sorotipo?
4ª Etapa	Construção do vírus da dengue no computador (consolidação). Com o auxílio do programa <i>Microsoft PowerPoint</i> foi criado um jogo com as estruturas virais embaralhadas para o grupo montar (Figuras 1 e 2).
5ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (consolidação e extrapolação do conteúdo): Quais são as estruturas do vírus da dengue? De que são formadas estas estruturas e para que servem? Existem outros vírus? Quais? Todos os vírus possuem as mesmas estruturas? Se existem os vírus da dengue, do HIV, da gripe onde está a diferença entre eles?
6ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (ativação do conhecimento prévio): Onde estão os vírus da dengue antes de infectar o ser humano? Os vírus são micro-organismos que se multiplicam dentro ou fora da célula? Então eles são seres intracelulares ou extracelulares? O que é a multiplicação viral? A multiplicação do vírus no corpo humano pode ser prejudicial?

Quadro 1. Sistematização da estação de aprendizagem: vírus, o agente causador. (cont.)

- | | |
|-----------------|---|
| 7ª Etapa | Apresentação do vídeo sobre infecção viral: montagens com vídeos pesquisados no <i>Youtube</i> . |
| 8ª Etapa | Simulação da infecção viral (consolidação). O grupo escolheu um narrador e um aluno para executar as ações da narração |
| 9ª Etapa | Questões norteadoras para discussão no grupo (consolidação e extrapolação do conteúdo): Quais são as etapas da multiplicação viral? Qual é a importância da multiplicação viral? Considerando estas etapas, como você poderia fazer um medicamento para diminuir a infecção e/ou a multiplicação viral? |

Fonte: elaborado pelos autores.

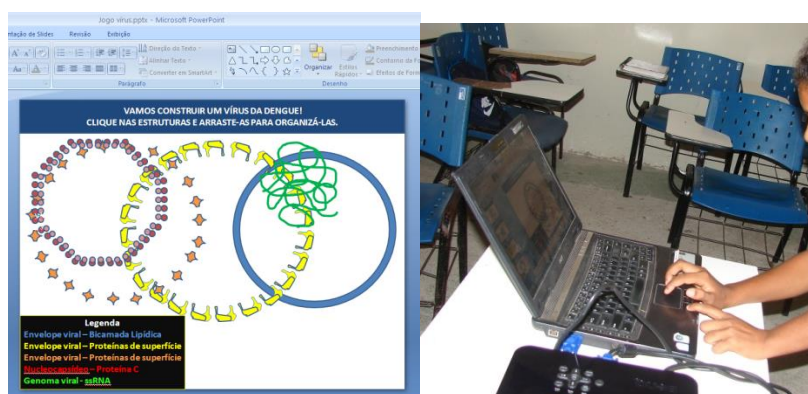


Figura 1. Estação de aprendizagem (Vírus, o agente causador): utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação e jogos.

Estação de aprendizagem 2: Aedes aegypti, o agente transmissor

Na ABP trabalharam-se nome, características e ciclo de vida do mosquito transmissor da dengue, criando-se uma ponte para estabelecer a associação visual. Dessa forma, o objetivo dessa estação, organizada em 3 etapas, foi possibilitar a identificação real das diferentes fases do ciclo do mosquito e algumas características de cada fase (Quadro 2).

Quadro 2. Sistematização da estação de aprendizagem: *Aedes aegypti*, o agente transmissor.

1ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (ativação do conhecimento prévio): Quem transmite o vírus da dengue? Quais são as fases do ciclo de vida? Quais são as características do mosquito? Quais são as partes do mosquito? Quanto tempo o ovo pode sobreviver no ambiente sem água? Qual é a importância de se tamparem as caixas d'água, as cisternas e outros locais de armazenamento?
2ª Etapa	Visualização das fases do mosquito (ovo, larva, pupa e mosquito adulto) no microscópio portátil.
3ª Etapa	Jogo: “Sinal de alerta: é o <i>Aedes aegypti</i> na área” (consolidação e extrapolação do conteúdo): é um jogo de cartas que apresenta fotos das várias fases do mosquito <i>Aedes aegypti</i> , bem como elementos de confusão como, por exemplo, outros tipos de mosquitos (<i>Anopheles</i> , <i>Lutzomia</i> , <i>Culex</i>) e moscas. O objetivo principal é fazer com que os participantes conheçam algumas formas de combate, eficazes ou não, do mosquito transmissor da dengue, e associem com as diversas fases do mosquito.



Figura 2. Estação de aprendizagem (*Aedes aegypti*, o agente transmissor): utilização da experimentação (demonstração) e jogos.

Estação de aprendizagem 3: Dengue, sinais, sintomas e diagnóstico.

Nas discussões das sessões tutoriais, os alunos abordaram os tipos de dengue, sinais e sintomas e testes de sangue que detectam os anticorpos contra a dengue para promover a interpretação de situações relacionadas à manifestação da doença. Dessa forma, o objetivo desta estação foi despertar no aluno a capacidade de interpretação e resolução de situações-problema e simular algumas etapas dos testes de diagnóstico para detecção da dengue.

Quadro 3. Sistematização da estação de aprendizagem: Dengue, sinais, sintomas e diagnóstico.

1ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (ativação do conhecimento prévio): Quais são os tipos de dengue? Quais são os sinais e sintomas da dengue clássica? E da hemorrágica? Quais são os testes que detectam se a pessoa está com dengue? O que estes testes detectam no sangue que confirmam a dengue? O que são os anticorpos e para que eles servem?
2ª Etapa	Simulação de situações-problemas (Jogo: Pode ser dengue?). Os alunos escolheram uma carta personalidade que esteve em alguma região do país e apresentou alguns sinais e sintomas que poderiam ou não estar relacionados à dengue. A partir dos sinais e sintomas, os alunos analisaram se deveriam ou não fazer algum teste específico para confirmar ou não se era dengue. Quando o grupo considerou necessária a realização do teste, foram simulados o teste rápido e o ensaio imunoenzimático (ELISA) no qual foi colocado um “reagente” para posterior análise do resultado. Diante de um quadro de confirmação de dengue, os estudantes fizeram a identificação do sorotipo a partir de um gel de eletroforese (simulado) e analisaram a prova do laço (simulada).
3ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (consolidação e extrapolação do conteúdo): Quais são os testes de diagnósticos para dengue? O que eles detectam? Qual é a importância do diagnóstico específico? Uma vez confirmada a dengue, quais são as medidas importantes a serem tomadas? É possível ter dengue mais de uma vez?



Figura 3. Estação de aprendizagem (Dengue, sinais, sintomas e diagnóstico): utilização da simulação e experimentação problematizadora (ELISA, sorotipagem do vírus e prova do laço).

Estação de aprendizagem 4: Dengue, distribuição no Brasil

Na etapa da ABP, trabalharam-se os aspectos da distribuição do mosquito no Brasil, considerando, especialmente, os fatores climáticos e a relação com o ciclo de vida, bem como a situação da urbanização do mosquito. Dessa forma, o objetivo dessa estação foi promover uma atividade interdisciplinar levando-se em conta os aspectos da geografia e analisar o contexto do risco de dengue no Brasil.

Quadro 4. Sistematização da estação de aprendizagem: Dengue, distribuição no Brasil.

1ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (ativação do conhecimento prévio): Em quais regiões do país o risco de dengue é maior? Qual é o motivo? Quais são as regiões do Brasil? Quais são os climas brasileiros?
2ª Etapa	Jogo: Mapeando o risco da dengue. Trata-se de um quebra-cabeça magnético do mapa do Brasil com a composição do risco da dengue para diferentes anos e a distribuição dos sorotipos virais. O objetivo principal é fazer com que os participantes conheçam as regiões do Brasil que apresentam maior risco e fazer uma reflexão relacionada às condições que propiciam a proliferação do vetor.
3ª Etapa	Questões norteadoras para discussão no grupo (consolidação e extrapolação): Quais são os estados que, geralmente, apresentam maior risco para a ocorrência da dengue? Qual é o motivo? Dentro do mesmo estado podemos encontrar cidades com maior risco do que as outras? Qual é o motivo? Além do clima, quais fatores podem contribuir para maior quantidade de mosquitos em uma determinada região do país?



Figura 4. Estação de aprendizagem (Dengue, distribuição no Brasil): utilização da atividade lúdica por meio do jogo e interdisciplinaridade.

Em conjunto, as estações de aprendizagem contemplaram atividades que atenderam aos critérios universais e não-universais da aprendizagem mediada, bem como trabalharam com diferentes perfis de estilos de aprendizagem dos estudantes. Em cada atividade alunos diferentes tomaram iniciativa para executá-la, todos, sem exceção, quiseram participar em algum momento.

Ao contrário da criança, que se concentra na atividade de brincar, a atividade dominante do adolescente está associada com uma inclusão nas formas de vida social e pelos interesses teóricos ([MARTINS, 2002](#)). Considerando essa premissa, a orientação das estações de aprendizagem por questões norteadoras constituiu um importante espaço para a socialização dos significados e da (re)significação relacionados à dengue. Os espaços de discussão foram organizados de forma sistemática em etapas caracterizadas pela ativação do conhecimento prévio, consolidação e extrapolação. Segundo [Martins \(2002\)](#) as atividades grupais podem se tornar estimuladoras de

desenvolvimento e práticas efetivas no espaço escolar somente com a organização individual e coletiva dos educadores.

Segundo [Piaget \(1973\)](#), os adolescentes ingressam no nível mais alto do desenvolvimento cognitivo quando passam a desenvolver a capacidade de pensamento abstrato conferindo-lhes uma nova maneira de manipular a informação. Para [Goulart \(2005\)](#), ao tomar em consideração um problema, o adolescente, é capaz de prever todas as relações que podem ser válidas e procura determinar, por experimentação e análise, quais destas tem real validade. Tais premissas fundamentaram a opção para o desenvolvimento das Estações de Aprendizagem Mediada (EAM) no ensino fundamental maior.

É importante ressaltar que, na área das ciências, as imagens também desempenham um importante papel na visualização do que se pretende explicar, ou seja, a Ciência é inerentemente visual ([MARTINS, 1997](#)). O recurso visual pode contribuir na aprendizagem por mobilizar componentes da estrutura cognitiva, porém, de forma isolada, não leva obrigatoriamente à compreensão do conceito ([CARNEIRO, 1997](#)). Dessa forma, o uso de imagens no contexto pedagógico da sala de aula exige do mediador um planejamento, bem como a utilização sob a perspectiva discursiva. Nesse sentido, as imagens se constituem no âmbito da produção e (re)produção de sentidos ([SILVA et al., 2006](#)).

Outros estímulos externos trabalhados pelos mediadores foram os recursos audiovisuais. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) representam um importante elemento transformador da sociedade e da cultura e, dessa forma, devem ser incorporadas ao processo de ensino/aprendizagem. Quando as crianças chegam às escolas, já passaram por processos educativos importantes: o familiar e o da mídia. Os meios de comunicação, em especial a televisão, desenvolveram formas consideráveis de comunicação sensorial, emocional e racional, superpondo linguagens e mensagens, que facilitam a interação com o público ([MORAN, 2005](#)). Por não ser considerado um recurso convencional de ensino, o audiovisual altera a rotina da sala de aula possibilitando a diversificação das atividades a serem realizadas e a utilização como motivador da aprendizagem ([ARROIO, GIORDAN, 2006](#)). [Santos e Santos \(2005\)](#) defendem que a linguagem audiovisual permite a formação de novos conceitos que, se expressos com o formalismo das definições científicas, seriam incompreensíveis para determinados indivíduos. Segundo [Vygotsky \(1991\)](#), a gênese dos conceitos científicos é diferente e oposta à gênese dos conceitos cotidianos, uma vez que os primeiros nascem abstratos e, com o tempo, convergem para o concreto. Dessa forma, um filme ou um *slide* não devem ser vistos como uma fonte única de conhecimento científico, uma vez que a ciência é construída a partir de um trabalho reflexivo sobre o material proveniente de inúmeras fontes e articulado pelos mecanismos de organização conceitual das estruturas cognitivas dos estudantes.

As estações de aprendizagem também oportunizaram um espaço para a execução de atividades experimentais. [Giordan \(1999\)](#) considera que a experimentação desperta interesse entre os alunos, independentemente do nível de escolarização, uma vez que tem caráter vinculado aos sentidos e se apresenta como uma atividade motivadora e lúdica. Além disso, as atividades experimentais apresentam como objetivos desencadear uma relação do conhecimento científico em conjunto com a teoria e promover interações sociais ([GASPAR, 2009](#)). Segundo [Paraná \(2007, p. 76\)](#),

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando medida pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos.

Dessa forma, realizaram-se simulações de situações relacionadas ao diagnóstico da dengue (Estação 3). Os alunos tiveram contato com pipetas de laboratório, placas de ensaio imunoenzimático (ELISA), gel de eletroforese, teste rápido para dengue e prova do laço. Nessa estação, planejou-se a atividade utilizando-se o conceito de experiência problematizadora, na qual ocorre a apresentação de um problema intrigante. Diante dessa situação, a resolução torna-se um desafio e um motivo de alegria, pois promove a autoconfiança necessária para que o aluno conte o que fez e tente dar explicações ([HARTWIG et al., 2008](#); [CARVALHO et al., 2007](#)). Nas situações de simulação, desencadeia-se um jogo entre os elementos e as relações no qual se pode formar um ambiente estimulador para a criação de modelos mentais pelo sujeito ([GIORDAN, 1999](#)). Na outra estação (Estação 2), utilizou-se uma experiência por demonstração mediante à qual os alunos observaram a olho nu e pelo microscópio as fases do mosquito. A observação de estruturas que não podiam ser visualizadas despertou nos alunos vários questionamentos sobre o nome e função das estruturas. Apesar de não possuir um caráter problematizador, essa atividade propiciou um momento de discussão teórico-prático induzido pelos próprios alunos – uma característica fundamental que, segundo [Mortimer et al. \(2000\)](#), deve-se agregar à experimentação

Além disso, em todas as estações incluíram-se aspectos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem. O lúdico é uma atividade constituída por um conjunto de elementos que transitam entre o real e o imaginário e é construído socialmente e de forma diferenciada em cada cultura ([PRADO, 1991](#)). O jogo, um instrumento lúdico, possui duas funções, quais sejam, uma, a de propiciar diversão e prazer e outra, educacional, que serve para complementar o conhecimento do indivíduo. [Starepravo \(1999\)](#) também descreve a ação do professor na mediação do jogo: os jogos por si só não proporcionam grandes milagres, uma vez que a produtividade do trabalho com jogos depende diretamente do encaminhamento dado pelo mediador. Os professores devem problematizar os jogos lançando desafios e oferecendo subsídios para os alunos buscarem as respostas.

Contudo, da mesma forma que se apresentam os outros estímulos, não deve ser utilizado somente o jogo como recurso facilitador da aprendizagem. Outras estratégias devem estar associadas, tais como: leituras e debates de textos de apoio, filmes, experimentações, documentações, entre outros, pois “o processo de aprender inclui a ação, a reflexão da ação e a sistematização do conhecimento” ([LIMA, 1991, p. 28](#)).

Dessa forma, o lúdico deve ser considerado também como parte integrante da vida do homem uma vez que trabalha com questões sociais. Sobre o aspecto lúdico e sociedade, [Silvers \(1982, p.110\)](#) afirma que

brincando [...] as crianças aprendem [...] a cooperar com os companheiros [...], a obedecer as regras do jogo [...], a respeitar os direitos dos outros [...], a acatar a autoridade [...], a assumir responsabilidades, a aceitar penalidades que lhe são impostas [...], a dar oportunidades aos demais [...], enfim, a viver em sociedade.

Para se realizar um trabalho lúdico e interessante, é importante que os educadores possuam uma visão mais contextualizada da sociedade e estejam sempre atualizados

quanto às informações que circulam. [Pedroza \(2005\)](#) destaca que o brincar permite ao sujeito uma apropriação dos instrumentos culturais e, como consequência, proporciona seu desenvolvimento.

[Pierson et al. \(2007\)](#) ressaltam que, apesar da formação em ciências ser defendida como indispensável desde a década de 70, o conhecimento científico ainda permanece inacessível à grande maioria da população. Contudo, quando alcançado, na maioria das vezes sua correlação com o dia-a-dia nem é notada. Como a organização da escola e dos elementos que compõem os seus currículos leva a subdivisões das áreas de conhecimento, os estudantes têm dificuldade em estabelecer a relação das informações entre as disciplinas e o cotidiano ([KRASILCHIK, MARANDINO, 2004](#)).

Por fim, a popularização da ciência precisa buscar sobrepor problemas estruturais por meio de estratégias que democratizem verdadeiramente o acesso a suas práticas ([VALÉRIO, 2005](#)). Sendo assim, divulgar ciência se apresenta como uma alternativa para se obter uma população crítica e discernente, com opiniões próprias, que exerça ativamente a cidadania ([CABELLO, MORAES, 2005](#)).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Estações de Aprendizagem Mediada (EAM) contemplaram os critérios universais (intencionalidade, reciprocidade e transcendência) e não-universais da aprendizagem mediada e trabalharam com os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes, uma vez que foram utilizados estímulos diferenciados. Além disso, como estratégia de popularização de ciência integrada à educação em saúde, as estações oportunizaram um espaço de discussão, troca de experiência, interação com a realidade sociocultural e, ao mesmo tempo, divertimento.

A experiência da aprendizagem mediada buscou desencadear uma alteração cognitiva estrutural dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem por meio da resolução das tarefas e também pela interação e autonomia dos sujeitos mediados. A diversidade de estímulos apresentada pelos mediadores despertou maior motivação para interiorização e automatização dos processos psicológicos superiores e promoveu o desenvolvimento de novos recursos de linguagem. Além disso, as estações de aprendizagem mediada despertaram o crescimento afetivo por meio da revalorização pessoal e do outro, representando a oportunidade de transformar relações competitivas em cooperativas.

SUBMETIDO EM 14 jul. 2015
ACEITO EM 17 nov. 2015

REFERÊNCIAS

[ANDRÉ, M. E. D. A.](#) **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005.

[ARROIO, A.; GIORDAN, M.](#) O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, n. 24, p. 710, 2006.

CABELLO, K. S-A.; MORAES, M. O. Educação e divulgação científica de hanseníase: história em quadrinhos para o ensino da doença. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas**. Bauru: Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. p. 1-11.

CARNEIRO, M. H. S. As imagens no livro didático. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1997, Águas de Lindóia. **Atas**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências, 1997. p. 366-373.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DO PARANÁ. **Apostila teórico-didática: curso de formação em aprendizagem mediada**. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, 2010.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988.

FEUERSTEIN, R. **Instrumental enrichment**. Baltimore: Park Press University, 1980.

FEUERSTEIN, R.; FALIK, L; FEUERSTEIN, R. **Definitions of essential concepts and terms: a working glossary**. Jerusalém: ICELP, 1998.

FEUERSTEIN, R.; RAND, Y. **Mediated learning experience: an outline of the proximal etiology for differential development of cognitive functions**. Baltimore: University Park Press, 1974.

FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneg2008/resumos/R0442-1.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GIORDAN, M. Experimentação e ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 43-49, 1999.

GOULART, I. B. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

[LIMA, E. C. A. S.](#) A utilização do jogo na pré-escola. In: HUERT, B. (Org.). **O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola**. São Paulo: FDE, 1991. p. 24-29.

[MARTINS, I.](#) O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1997, Águas de Lindóia. **Atas. Águas de Lindóia: Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências**, 1997. p. 366-373.

[MARTINS, S. T. F.](#) Educação científica e atividade grupal na perspectiva sócio-histórica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132002000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 10 jun. 2013.

[MORAN, J. M.](#) Desafios da televisão e do vídeo à escola. In: ALMEIDA, M. E. B. de; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação: salto para o futuro**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

[MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A.](#) Proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

[PARANÁ](#). Governo do Estado. Secretaria Estadual de Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2007.

[PEDROZA, R. L. S.](#) Aprendizagem e subjetividade: uma construção a partir do brincar. **Revista do Departamento de Psicologia da Universidade Federal Fluminense**, Niterói, v. 17, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-80232005000200006&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 23 nov. 2012.

[PIAGET, J.](#) **Problemas de psicologia genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

[PIERSON, A. H. C. et al.](#) Abordagem CTS na perspectiva de licenciados em química. **Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, n. especial, p. 1-10, 2007.

[PRADO, M. M. R.](#) Descobrindo o lúdico: a vivência lúdica infantil na sociedade moderna. **Revista de Terapia Ocupacional**, v. 2, n. 4, p. 159-166, 1991.

[RON, R. R. D.; LIMA, R. S.; FUJITA, S. A. H.](#) Aprendizagem mediada. **Revista eletrônica de educação e tecnologia do SENAI-SP**, v. 5, n. 10, 2011. Disponível em: <<http://revistaeletronica.sp.senai.br/index.php/seer/article/viewPDFInterstitial/175/118>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

[SANTOS, N. N.; SANTOS, J. M.](#) O ensino de ciências através do cinema. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 5., 2005, Bauru. **Atas**. Bauru: Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

[SILVA, H. C. et al.](#) Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132006000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2013.

[SILVERS, S. M.](#) **Games for the classroom and the English speaking club**. English Teaching Forum, 1982.

[STAREPRAVO, A. R.](#) **Jogos, desafios e descobertas: o jogo e a matemática no ensino fundamental: séries iniciais**. Curitiba: Renascer, 1999.

[VALÉRIO, P. M. C. M.](#) **Periódicos científicos eletrônicos e novas perspectivas de comunicação e divulgação para a ciência**. 2005. 214 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2005.

[VYGOTSKI, L. S.](#) **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

[YIN, R. K.](#) **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.