

Jogo “caça mosquito” como estratégia educativa para combater a Dengue, Zika e Chikungunya no ensino fundamental II: uma proposta de avaliação

“Caça Mosquito” game as an educational strategy to fight Dengue, Zika and Chikungunya in fundamental teaching II: an evaluation proposal

Fernanda Abraão Ferreira¹; Viviane Camara Maniero²; Paulo Sergio Cerqueira Rangel³; André Luiz Pereira de Azevedo⁴; Tatiana Silveira Feijó Cardozo⁵; Roberta Flávia Ribeiro Rolando Vasconcellos⁶; Sergian Vianna Cardozo⁷

1 Mestre, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail fernandabraao@gmail.com /ORCID: 0000-0002-3454-2532

2 Doutora, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail vivianemaniero@gmail.com /ORCID: 0000-0002-4460-2041

3 Graduando, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail paulorangell102@gmail.com /ORCID: 0000-0003-3956-9408

4 Mestrando, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail andrebiobass@hotmail.com /ORCID: 0000-0001-7040-6127

5 Doutora, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail tatiana.cardozo@nutricao.ufrj.br /ORCID: 0000-0003-1432-7533

6 Doutora, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail roberta.vasconcellos@unigranrio.edu.br /ORCID: 0000-0001-5272-3364

7 Doutor, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil - E-mail sergianvc@unigranrio.edu.br /ORCID: 0000-0003-2990-7936

Palavras-chave:

Arboviroses. Dengue. Zika vírus. Chikungunya. Jogo educativo.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o jogo “Caça mosquito” como uma das estratégias educativas para o ensino de ciências sobre o tema arboviroses com linguagem e conteúdo direcionados aos alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II. A aplicação do jogo foi realizada no Colégio Estadual Santo Antônio (CESA), Duque de Caxias, RJ. Num primeiro momento (PM), o jogo foi aplicado, separadamente, para duas turmas, uma de 7º e outra de 8º ano. Cada turma com 15 jogadores, divididos igualmente em 3 equipes. O segundo momento (SM) foi realizado 30 dias após o PM, quando retornou-se ao CESA e foi reaplicado o jogo aos mesmos jogadores que participaram do PM. Porém foram utilizadas novas cartas-perguntas, mantendo a divisão dos níveis de dificuldade (fácil; intermediário; e difícil) e categorias (Etiologia/Epidemiologia; Sinais e Sintomas; Transmissão; e Prevenção). No PM o número de acertos e erros relacionados com dengue e zika foi similar, contudo chikungunya apresentou um número significativamente maior de erros ($p=0.008$). No SM, não houve diferença significativa ($p=0.2687$) na quantidade de acertos, demonstrando que os estudantes avaliados adquiriram mais conhecimento sobre o chikungunya após a aplicação das estratégias educativas. Quanto as categorias avaliadas, houve diferença significativa ($p<0.0001$) com relação ao quantitativo de acertos e erros no PM. No SM, foi observado de forma significativa ($p<0.0144$) e uniforme, um maior quantitativo de acertos nas categorias avaliadas. A aplicação das estratégias educativas favoreceu a uniformização do conhecimento relacionado com as arboviroses estudadas, independentemente da categoria avaliada ou do ano letivo.

Keywords:

Arboviruses. Dengue.
Zika virus. Chikungunya.
educational game.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the game "Caça Mosquito" as one of the educational strategies for science teaching on the topic arboviruses with language and content directed to students of 7th and 8th grade of fundamental teaching II. The application of the game was held at the Santo Antonio State College (CESA), Duque de Caxias, RJ. In the first moment (PM), the game was applied separately to two classes, one of 7th and another of 8th grade. Each class with 15 players, divided equally into 3 teams. The second moment (SM) was held 30 days after the PM, when he returned to CESA and the game was reapplied to the same players who participated in the PM. However, new question letters were used, maintaining the division of difficulty levels (easy; intermediate; and difficult) and categories (Etiology/Epidemiology; Signs and Symptoms; Transmission; and Prevention). In PM the number of correct answers and errors related to dengue and zika was similar, however chikungunya presented a significantly higher number of errors ($p=0.008$). In SM, there was no significant difference ($p=0.2687$) in the number of correct answers, demonstrating that the evaluated students acquired more knowledge about chikungunya. Regarding the categories evaluated, there was a significant difference ($p<0.0001$) regarding the number of correct answers and errors in PM. In the SM, it was observed significantly ($p<0.0144$) and evenly, a higher number of correct answers. It was demonstrated that the application of educational strategies favored the standardization of knowledge related to the studied arboviruses, regardless of the evaluated category or the school year.

INTRODUÇÃO

A incidência das arboviroses, com destaque para a dengue (DENV) tem se mostrado bastante alta, assim como sua dispersão em todo território brasileiro. De acordo com os dados epidemiológicos apresentados pelo Ministério da Saúde o número de casos graves e óbitos tem sido alarmante na população brasileira (BRASIL, 2019).

No Rio de Janeiro em 2016, segundo dados do Boletim Epidemiológico, foram notificados 83.962 casos prováveis de DENV, correspondente a uma taxa de incidência de 507,3 casos/100 mil habitantes. No entanto em 2017, segundo o levantamento da secretaria estadual de saúde foram notificados 10.697 casos suspeitos de DENV, que corresponde a uma taxa de incidência de 64,3 casos/100 mil habitantes (BRASIL, 2017). Já em 2018 foram notificados 15.143 casos prováveis de DENV no Estado, correspondendo a uma baixa taxa de incidência de 91,0 casos por 100 mil habitantes (BRASIL, 2019). Além da DENV, nestes mesmos anos, ainda foram observados, de forma epidêmica no Rio de Janeiro e Duque de Caxias, outras duas arboviroses (zika vírus [ZIKV] e chikungunya [CHIKV]) que vem impactando bastante na saúde pública estadual.

Programas de prevenção e controle de arboviroses no Brasil têm se mostrado ineficazes no enfrentamento a estas enfermidades, isto porque o uso indiscriminado de medicamentos e inseticidas vem desenvolvendo resistência por parte dos agentes etiológicos e insetos vetores, respectivamente. Neste sentido, faz-se necessário buscar novas estratégias que surjam como alternativas à prevenção e controle destas arboviroses, principalmente no que

tange o controle aos insetos vetores (OLSON et al., 1996; CAPURRO et al., 2001; THAVARA et al., 2014).

Uma das medidas mais adotadas em todo o mundo é a conscientização da população, através do ensino sobre os mosquitos transmissores, as características da doença, e principalmente como preveni-la de forma indireta, eliminando os possíveis criadouros ou depósitos de novos vetores (SAN MARTÍN et al., 2010).

Conhecer as arboviroses e instituir medidas preventivas de maneira oportuna constituem ações essenciais no controle dessas doenças (TAUIL, 2002). Tendo em vista que a proliferação dos vetores está ligada diretamente as condições precárias de saneamento, e que DENV, CHIKV e ZIKV são transmitidas pelos mesmos vetores (*Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*), o Estado deve implementar medidas para o controle dessas arboviroses, assim como o enfoque na educação da população (LUZ et al., 2009).

Segundo Ferreira e colaboradores (2016),

"No ensino de arboviroses na educação básica, as pesquisas ainda são precárias. Poucos são os materiais didáticos relacionados à dengue disponíveis para serem utilizados por professores, e os relacionados à zika e chikungunya, são mais escassos ainda. O número de pessoas infectadas por dengue, zika e chikungunya no país é alto, sendo notória a necessidade de uma abordagem integrada entre corpo humano, saúde e meio ambiente, afim de ajudar a minimizar a população do mosquito *Aedes* e a transmissão das doenças."

Diferentes trabalhos apontam a ineficiência de estratégias de prevenção da DENV por meio de atividades educativas. De acordo com Steffler, Marteis e Santos (2011), evidenciou-se a manutenção dos elevados índices de infestação predial mesmo após uma intervenção educativa em uma escola pública de ensino fundamental. Os autores concluíram que não ocorreu transferência de conhecimento e práticas educativas das salas de aula para as residências.

Dentre as várias estratégias para o enfrentamento das arboviroses, a prevenção através da educação em saúde tem se mostrado mais efetiva através de jogos, cartilhas e palestras educativas onde há o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais quais, resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, socialização e motivação (MIRANDA, 2001; CARDOZO, et al., 2013; FERREIRA et al., 2016). Buchinger e Hounsell (2015) apresentaram a proposta de um jogo sério colaborativo - competitivo (JSCC) sobre a DENV. Os autores concluíram que o jogo denominado *Sherlock Dengue 8 The Neighborhood* auxiliou o processo de aprendizado, aumentando o nível de conhecimento e confiança no assunto abordado. Ainda nesse contexto,

Meneses e colaboradores (2013) utilizaram a encenação teatral para abordar a importância fundamental da conscientização na prevenção à DENV.

É de necessidade pública fazer cada vez mais trabalhos na educação, já que é na escola que atinge maior parte da população. Muito investimento tem sido feito na Educação em Saúde com a finalidade de prevenir doenças e promoção de saúde, buscando integrar os conhecimentos científicos à vida cotidiana das pessoas, através de diferentes práticas educativas, entre elas, a elaboração de cartilhas educativas (REIS, 2006).

Ensinar sobre saúde tem ampliado os meios de disseminar a informação, procurando cada dia novas metodologias para que o indivíduo entenda a temática e se insira no processo de saúde como um todo. Atualmente, formula-se novas metodologias de ensino, e que assim as mesmas possam atender às diversas adversidades culturais, sociais e econômicas, possibilitando o acesso a todos (FERREIRA et al., 2010; SILVA et al., 2011).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o jogo “Caça Mosquito” como uma estratégia educativa para o ensino de ciências sobre o tema arboviroses (DENV, ZIKV e CHIKV) com linguagem e conteúdo direcionados aos alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II.

METODOLOGIA

O jogo “Caça Mosquito” (Figura 1) aborda o tema arboviroses (DENV, ZIKV e CHIKV), com temática e linguagem direcionadas para estudantes de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, baseado nos conteúdos curriculares do 7º ano (vírus, reprodução dos vírus, doenças causadas por vírus, métodos de profilaxia e transmissão) e 8º ano (sistema imunológico, sistema nervoso, viroses e métodos profiláticos).



Figura 1 - Jogo “Caça Mosquito” aplicado no CESA como estratégia educativa para auxiliar alunos do 7º e 8º anos do ensino fundamental no combate a DENV, ZIKV e CHIKV.

Fonte: Ferreira et al. (2016)

O referido jogo foi projetado em lona medindo 3 m², contendo 35 “casas”, sendo cinco bônus, onde as peças do jogo foram representadas pelos próprios estudantes. O total de 72 cartas-perguntas foram divididas em dois momentos de aplicação (36 cartas em cada momento). Estas 36 cartas continham, na mesma quantidade, conteúdos dos três níveis de dificuldade (fácil; médio; e difícil), sendo 12 cartas de cada nível. Estas 12 cartas foram ainda igualmente divididas pelas quatro categorias estudadas (Etiologia/Epidemiologia (ET/EP); Sinais e Sintomas (SS); Transmissão (TR); e Prevenção (PR). Além destas, também foram utilizadas 15 cartas-bônus, que são perguntas de nível difícil. Tais informações referentes ao desenvolvimento do jogo “Caça Mosquito”, aplicado no presente trabalho, foram previamente publicadas por Ferreira et al. (2016).

A aplicação do jogo para estudantes de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental foi realizada no Colégio Estadual Santo Antônio (CESA), localizado no quarto distrito (Xerém) do município de Duque de Caxias, RJ. O CESA atua nos segmentos do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, ambos oferecidos nos turnos da manhã e de tarde.

Num primeiro momento (PM), o jogo foi aplicado para duas turmas, uma de cada ano (7º e 8º anos), separadamente. Cada turma com 15 jogadores, divididos igualmente em 3

equipes. Para facilitar a identificação das equipes, os jogadores utilizaram faixas com coloração verde, amarela e vermelha. Em seguida, a pontuação das equipes foi devidamente computada, e os participantes foram direcionados imediatamente para a contextualização do tema, através de palestra e receberam a cartilha educativa “Inovação Tecnológica em Monitoramento e Controle Epidêmico” (ISBN 978-85-88943-33-9) que abordava de forma clara e objetiva os temas propostos.

O segundo momento (SM) do presente estudo foi realizado 30 dias após o PM, quando retornou-se ao CESA e foi reaplicado o jogo “Caça Mosquito” aos mesmos estudantes (jogadores) que participaram do PM. Porém foram utilizadas novas cartas-perguntas acerca da temática das arboviroses, mantendo a divisão dos níveis de dificuldade e categorias.

A partir daí foram computados os pontos obtidos, por cada equipe neste SM, e comparados com os obtidos no PM, avaliando assim os participantes quanto ao conhecimento que tinham antes e depois do jogo.

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-Unigranrio) sob CAAE 03419612.760000.5283.

Para análise estatística foram utilizados os testes não paramétricos de qui-quadrado e Fisher, a fim de se analisar a existência de diferença significativa entre as variáveis avaliadas. Para os testes estatísticos utilizados, foi considerado 5% de significância, sendo utilizado o programa *BioEstat 5.0* (AYRES et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

POR ARBOVIROSES

No PM foi observado um resultado similar entre o número de acertos e erros relacionados com DENV e ZIKV, contudo CHIKV apresentou um número significativamente maior de erros ($p=0.008$) quando comparado às demais patologias. Quando observou-se os resultados do SM, não houve diferença significativa ($p=0.2687$) na quantidade de acertos entre as patologias, demonstrando que os estudantes avaliados adquiriram mais conhecimento sobre a CHIKV após a aplicação das estratégias educativas (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação das arboviroses (DENV; CHIKV; e ZIKV) abordadas no jogo “Caça Mosquito” nos dois momentos de aplicação, para os estudantes de 7º e 8º anos do CESA.

ARBOVIROSES		MOMENTOS DO ESTUDO	
		PM	SM
DENV	Acertos	26 (72,2%)	25 (69,4%)
	Erros	10 (27,8%)	11 (30,6%)

	Total	36 (100,0%)	36 (100,0%)
CHIKV	Acertos	23 (46,9%)	18 (60,0%)
	Erros	26 (53,1%)	12 (40,0%)
	Total	49 (100,0%)	30 (100,0%)
ZIKV	Acertos	29 (76,3%)	26 (78,8%)
	Erros	09 (23,7%)	07 (21,2%)
	Total	38 (100,0%)	33 (100,0%)
<i>p</i> -valor		0.008	0.2687

DENV: dengue; CHIKV: chikungunya; ZIKV: zika vírus. PM: primeiro momento; SM: segundo momento. Foi aplicado teste estatístico de qui-quadrado e os resultados foram obtidos a um nível de significância $\alpha=0.05$.

Fonte: dados da pesquisa

Corroborando com os resultados do presente estudo, onde por meio da utilização do Jogo “Caça Mosquito” pode-se observar um aumento da percepção dos estudantes sobre CHIKV, Vivas e Guevara (2003), na Venezuela, avaliaram a eficácia de um jogo (“*Jugando en Salud: dengue*” - JSD) como ferramenta de aprendizado, controle e prevenção contra a DENV às crianças que estudam no Ensino Fundamental. A eficácia do jogo foi testada através de um experimento envolvendo três grupos: um grupo que usou o jogo três vezes por semana durante 60 dias e seus professores receberam novos materiais teóricos sobre a doença; outro grupo que recebeu apenas os novos materiais; e o último grupo que seguiu apenas o programa de ensino regular (grupo controle). Todos foram avaliados através de questionários antes e após o período do programa, sendo verificado um aumento significativo no conhecimento sobre DENV nos dois primeiros grupos, e na aceitação do jogo.

Ainda corroborando com o aumento da percepção dos estudantes participantes do presente estudo, com o uso de jogo de tabuleiro que versa sobre o tema de arboviroses, Buchinger e Hounsell (2015), avaliaram a aprendizagem associada ao uso do jogo *Sherlock Dengue 8* com um grupo de 43 crianças/adolescentes, obtendo-se um aumento médio de 19% no conhecimento e 42% na confiança sobre o assunto. Observou-se ainda uma correlação moderada entre a pontuação obtida no jogo e o aprendizado. Os dados obtidos indicam que um jogo colaborativo-competitivo tem potencial de ser eficaz para o aprendizado sobre DENV.

Já, Lennon e Coombs (2007) realizaram um estudo nas Filipinas sobre a influência de um jogo de tabuleiro (“*Goodbye-to-Dengue*”) no processo de aprendizagem da DENV. O jogo utiliza-se de cartas interativas que apresentam informações sobre DENV e o conhecimento adquirido é reforçado no jogo através de perguntas. Durante este estudo, foi realizada uma análise de eficácia de aprendizagem, atitudes-crenças e auto eficácia. Dividiram-se os participantes em dois subgrupos: um que utilizou apenas o jogo como fonte de conhecimento e outro que teve apenas aulas teóricas sobre o assunto. O resultado indicou

que o grupo que teve apenas aulas obteve melhores resultados de aprendizagem, enquanto que atitudes-crenças e auto eficácia aumentaram em ambos os grupos de maneira não significativa. Lennon e Coombs (2007) argumentam que o grupo que teve apenas aulas sofreu grande influência das habilidades de ensino do professor, e que no caso específico do experimento realizado, os professores escolhidos eram os melhores avaliados nas escolas. No presente estudo, a aplicação das estratégias educativas, nos dois momentos de avaliação foram realizadas pela mesma equipe, para não haver interferência nos resultados.

Maciel (2016) em sua pesquisa: O papel educativo das tecnologias no combate ao mosquito *Ae. aegypti*, realizada na Paraíba teve a escolha da pesquisa em virtude dos registros de casos de ZIKV na região e da relação com casos de microcefalia, sendo realizada com alunos do 1º e 2º anos de Ensino Fundamental I, foram utilizados diversos meios de comunicação, dentre eles o vídeo "O odioso do Egito" que foi usado para levar informações sobre o mosquito *Ae. aegypti* na campanha educativa sobre o ZIKV e através do mesmo foi verificado o impacto provocado pela mídia utilizada, tanto pelo uso do computador e do *Datashow*, como pelo vídeo por ser alegre prendendo a atenção dos alunos. Depois de expor os vários meios organizaram uma caminhada pelo entorno da escola, a fim de verificar se existiam alguns locais favoráveis à proliferação do mosquito transmissor do ZIKV.

Quando foi realizada uma análise comparativa (2x2) das doenças estudadas, observou-se um aumento proporcional significativo entre DENV x CHIKV e CHIKV x ZIKV do PM para o SM, demonstrando que com a aplicação das estratégias educativas houve uma uniformização do conhecimento relacionado com as três arboviroses. Quando avaliou-se separadamente DENV x ZIKV, não foi observado diferença significativa em ambos os momentos, devido a proporção de acertos e erros ter se mantido elevada, demonstrando um maior conhecimento dos estudantes quanto a estas arboviroses (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise comparativa (2x2) entre as arboviroses (DENV; CHIKV e ZIKV) abordadas no jogo “Caça Mosquito” e os dois momentos avaliados.

ANÁLISE 2x2	MOMENTOS DO ESTUDO			
	Proporção de acertos e erros			
	PM	p-valor	SM	p-valor
DENV x CHIK	1.36	0.0350	1.86	0.5876
DENV x ZIKV	2.89	0.5876	2.83	0.5429
CHIKV x ZIKV	1.48	0.0005	2.31	0.1777

DENV: dengue; CHIKV: chikungunya; ZIKV: zika vírus. PM: primeiro momento; SM: segundo momento. Foi aplicado teste estatístico de qui-quadrado e os resultados foram obtidos a um nível de significância $\alpha=0.05$.

Fonte: dados da pesquisa

O fato de o número de acertos e erros serem bem próximos, respectivamente na DENV e ZIKV, pode ter ocorrido por elas serem amplamente discutidas pelos meios de comunicação, devido à alta ocorrência de casos no Brasil. Além disso, os alunos são massificados com essas informações pelos meios de comunicação, *online* ou não, que interferem na construção do conhecimento do indivíduo e passam a fazer parte das concepções espontâneas (CARLÉTTI, 2007). Quando analisado o resultado para CHIKV, há uma diferença entre os dois momentos, isso se deve, provavelmente, por essa arbovirose ser menos divulgada na mídia. Contudo, houve um nivelamento dos conhecimentos desta arbovirose após a aplicação da cartilha e da palestra educativa, demonstrando que as estratégias utilizadas neste estudo auxiliaram no processo de aprendizagem. As cartilhas que são distribuídas em postos de saúde, ou até nas escolas, abordam, basicamente, as formas de controlar o vetor da doença, faltando informações sobre a sintomatologia e etiologia/epidemiologia (DE ASSIS et al., 2013). Sendo uma via de informação que pode ser facilmente adotada em qualquer espaço, seja ele de ensino formal ou não. Schall (2007) destaca a importância da utilização das cartilhas como estímulo para encontros educativos de forma a contribuir para a construção do conhecimento científico através do saber compartilhado em um diálogo que leve a reflexão e multiplicação das informações sobre prevenção e promoção da saúde.

Como o Brasil é um país com altos índices de casos de DENV, os alunos tendem a apresentarem maior conhecimento sobre esta doença. Nesse contexto, é fundamental reconhecer a influência da mídia na formação das concepções, tendo em vista que suas explicações são coerentes em determinados aspectos com o conteúdo validado cientificamente. Além disso, suas explicações são suficientes para que eles sejam capazes de entender o que é divulgado (LIBANORE, 2007).

POR CATEGORIAS

No PM houve diferença significativa ($p < 0.0001$) com relação ao quantitativo de acertos e erros entre todas as categorias avaliadas, contudo observou-se que as categorias ET/EP e SS apresentaram o número de acertos menor e igual ao número de erros, respectivamente (Tabela 3).

Quando avaliados os resultados do SM, foi observado de forma significativa ($p < 0.0144$) e uniforme, um maior quantitativo de acertos em todas as categorias avaliadas (Tabela 3). Tais resultados demonstraram um aumento da percepção dos conhecimentos

relacionados às categorias (ET/EP; TR; SS; e PR) por parte dos estudantes de ensino fundamental (7º e 8º ano), após utilização das atividades lúdicas realizadas.

Tabela 3 - Avaliação das categorias (ET/EP; TR; SS; e PR) utilizadas no jogo “Caça Mosquito” nos dois momentos de aplicação para os estudantes de 7º e 8º ano do CESA.

CATEGORIAS		MOMENTOS DO ESTUDO	
		PM	SM
ET/EP	Acertos	17 (41,5%)	16 (51,6%)
	Erros	24 (58,5%)	15 (48,4%)
	Total	41 (100,0%)	31 (100,0%)
TR	Acertos	29 (80,6%)	17 (65,4%)
	Erros	07 (19,4%)	09 (34,6%)
	Total	36 (100,0%)	26 (100,0%)
SS	Acertos	18 (50,0%)	18 (64,3%)
	Erros	18 (50,0%)	10 (35,7%)
	Total	36 (100,0%)	28 (100,0%)
PR	Acertos	22 (88,0%)	23 (92,0%)
	Erros	03 (12,0%)	02 (8,0%)
	Total	25 (100,0%)	25 (100,0%)
<i>p</i> -valor		<0.0001	<0.0144

ET/EP: Etiologia e Epidemiologia; TR: Transmissão; SS: Sinais e Sintomas; PR: Prevenção. PM: primeiro momento; SM: segundo momento. Foi aplicado teste estatístico de qui-quadrado e os resultados foram obtidos a um nível de significância $\alpha=0.05$.

Fonte: dados da pesquisa

Oliveira e Jeovanio-Silva (2015) realizaram estudos sobre Educação Ambiental em uma escola em Nova Iguaçu no RJ, onde os participantes pertenciam as turmas de 2º, 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I. Foi projetado um jogo de tabuleiro em tamanho ampliado, para que os alunos fossem as peças e a DENV como doença abordada, o objetivo era os alunos responderem a 10 perguntas até chegar ao final do jogo. Através dos resultados obtidos, perceberam que muitos dos alunos já haviam tido contato prévio com o assunto, tendo como maior número de acerto as questões sobre prevenção e sobre formas de transmissão, mas os erros e dificuldades indicaram como era esperado, que as crianças dos 2º e 3º anos não guardam muita informação a respeito, acarretando no maior número de erros. Os autores ainda sugerem que a sociedade não tem dividido e explorado nessa faixa etária a importância e atenção necessária ao enfrentamento e controle da doença. Pode-se observar que as categorias PR e TR, assim como no presente estudo, foram as que tiveram maior índice de acertos, mesmo para os estudantes de ensino fundamental I. Isto se explica pelo fato dessas categorias serem as mais massificadas pela mídia nas campanhas de controle para arboviroses. Os PCN de Ciências voltados para o segundo segmento do Ensino Fundamental, apontam que os agravos relacionados à saúde, como a DENV, devem ser tratados de forma contextualizada

na vida dos alunos, privilegiando assim a construção de conhecimentos capazes de subsidiar de forma autônoma a adoção de práticas cotidianas que assegurem a preservação da saúde individual e coletiva (BRASIL, 1998).

Assim, as disciplinas de ciências e biologia, em conjunto com as demais disciplinas do currículo, agem como espaços privilegiados para a formação de cidadãos críticos e aptos para colaborarem nas ações de prevenção e controle da DENV. Por conseguinte, as categorias de prevenção e transmissão foram as que obtiveram o maior número de acertos quando comparadas às outras categorias, por serem as mais abordadas nas aulas e na mídia.

Devido ao elevado número de acertos, em ambos os momentos, observados na categoria PR, não pode-se estabelecer relação comparativa desta categoria com as demais. Já a comparação independente (2x2) das categorias (ET/EP; TR; e SS) demonstrou um aumento proporcional de acertos, ratificando um ganho de percepção dos alunos quanto às categorias avaliadas (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise comparativa (2x2) entre as categorias (ET/EP; TR; SS; e PR) utilizadas no jogo “Caça Mosquito” e os dois momentos avaliados.

ANÁLISE 2x2	MOMENTOS DO ESTUDO			
	Proporção de acertos e erros			
	PM	p-valor	SM	p-valor
ET/EP x TR	1.48	0.0011	1.37	0.4356
ET/EP x SS	0.83	0.6022	1.36	0.4716
ET/EP x PR	1.44	0.0005	2.29	0.0030
TR x SS	1.88	0.0133	1.84	0.8410
TR x PR	5.10	0.5047	3.63	0.0489
SS x PR	1.90	0.0051	3.41	0.0377

ET/EP: Etiologia e Epidemiologia; TR: Transmissão; SS: Sinais e Sintomas; PR: Prevenção. PM: primeiro momento; SM: segundo momento. Foi aplicado teste estatístico de qui-quadrado e os resultados foram obtidos a um nível de significância $\alpha=0.05$.

Fonte: dados da pesquisa

Também enfatizando medidas de prevenção e controle para as arboviroses, Silva et al. (2011) apresentaram a proposta de um *Role Playing Game* (RPG) sobre DENV. O jogo (“Exterminadores de Dengue” - ED) põe o jogador sobre o controle de um personagem que tem um de seus parentes infectados pelo vírus da doença. O jogador possui os objetivos de eliminar os mosquitos *Ae. aegypti* em batalhas no estilo RPG, eliminar os depósitos do mosquito, além de procurar e trazer medicamentos para o parente infectado. Outros autores que abordaram tais aspectos foram Pereira et al. (2011), que apresentaram o jogo “Contra Dengue” (CD). Neste jogo, os jogadores devem explorar o ambiente, passando por obstáculos, eliminando os possíveis depósitos para o mosquito vetor, e procurando por itens

que restauram seus pontos de vida e que forneçam pontos. Ambos os jogos são voltados para crianças e adolescentes, e nenhum estudo sobre seu uso foi mencionado.

Cardozo et al. (2013) aplicaram um questionário estruturado a 688 municípios e utilizaram estratégias educativas para avaliar o ganho de conhecimento, de 160 alunos de ensino fundamental, quanto à DENV. As deficiências de informações da população a respeito da biologia do *Ae. aegypti* direcionaram os autores para uma intervenção mais eficaz e precoce na população, basicamente em idade escolar. Tal intervenção, a partir da aplicação dos jogos educativos e da leitura da cartilha didática resultou em um ganho de conhecimento dos alunos, referente, principalmente, às medidas de prevenção e controle da DENV, favorecendo a multiplicação destes conhecimentos fora do ambiente escolar. Tais resultados, referentes a aplicação de estratégias educativas como medidas de prevenção e controle de arboviroses, também apresentaram um aumento da percepção dos estudantes participantes do presente estudo.

PELOS 7º E 8º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O 7º ano obteve um melhor aproveitamento no PM, uma vez que proporcionalmente o número de acertos e erros foi maior quando comparado ao 8º ano. Já no SM houve um equilíbrio na proporção de acertos e erros em ambos os anos, demonstrando que as estratégias educativas favoreceram um nivelamento de conhecimento entre os anos, no que diz respeito aos temas abordados (Tabela 5).

Neste sentido, o maior aproveitamento dos alunos do 7º ano, no PM, quando comparado aos estudantes do 8º ano ocorreu, provavelmente, devido às aulas do ano corrente referentes aos temas abordados no jogo e dessa forma estarem com estes conhecimentos mais recentes.

Tabela 5 - Avaliação do jogo “Caça Mosquito” nos alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental do CESA, nos dois momentos de aplicação.

ENSINO FUNDAMENTAL		MOMENTOS DO ESTUDO	
		PM	SM
7º ano	Acertos	27 (73,0%)	26 (68,4%)
	Erros	10 (27,0%)	12 (31,6%)
	Total	37 (100,0%)	38 (100,0%)
8º ano	Acertos	59 (58,4%)	48 (66,7%)
	Erros	42 (41,6%)	24 (33,3%)
	Total	101 (100,0%)	72 (100,0%)
<i>p</i> -valor		0.1180	0.8521

PM: primeiro momento; SM: segundo momento. Foi aplicado teste estatístico de qui-quadrado e os resultados foram obtidos a um nível de significância $\alpha=0.05$.

Fonte: dados da pesquisa

No 7º ano do Ensino Fundamental II é notório que o estudo sobre os seres vivos na maior parte dos currículos é feito através de esquemas que ajudam no estudo da morfologia e fisiologia dos seres, o que demonstra uma diferença na quantidade de acertos e erros quando comparado ao 8º ano.

No 8º ano do Ensino Fundamental II o saber é voltado para o corpo humano, fazendo com que os alunos compreendam todos os sistemas e algumas doenças. Por abordar mais o corpo humano e suas reações, houve uma diferença no 1º momento com relação ao 7º ano que possui o assunto vírus inserido no currículo.

CONCLUSÕES

O controle da dengue no Brasil tem sido desenvolvido a partir de um modelo que privilegia a participação popular como principais eixos estratégicos. Na prática, essa estratégia tem se mostrado incapaz de promover o envolvimento e a mudança de comportamento da população, considerados essenciais para o controle dessa endemia (GONÇALVES et al. 2015). Neste contexto, sabe-se que intervenções educativas não possuem o poder de mudar completamente o panorama de transmissão das arboviroses, mas espera-se que tais intervenções realizadas na comunidade escolar possam colaborar com o aumento da conscientização de alunos em relação à problemática da DENV.

No presente estudo, foi demonstrado que os estudantes possuíam um conhecimento prévio maior relacionado com DENV e ZIKV, possivelmente pelo fato de DENV ser endêmico na região estudada e ZIKV ter sido motivo de surto no ano de 2016, e neste sentido ambas foram muito divulgadas na mídia no período estudado. Demonstrou-se também, que a aplicação das estratégias educativas favoreceu a uniformização do conhecimento relacionado com as três arboviroses (DENV, ZIKV e CHIKV).

Houve ainda um aumento da percepção dos conhecimentos relacionados com as categorias (ET/EP; TR; SS; e PR) por parte dos estudantes de ensino fundamental (7º e 8º ano) avaliados, após utilização das estratégias educativas abordadas. Tais estratégias educativas favoreceram um nivelamento de conhecimento entre os anos avaliados (7º e 8º anos), no que diz respeito aos temas abordados.

Para além disso, sugere-se que o jogo “Caça Mosquito” tem potencial de ser trabalhado integrado não somente com a disciplina de Ciências, mas com outras disciplinas pertinentes ao Ensino Fundamental II: Geografia (ao ser abordado aspectos climáticos, imigração/dispersão dos vetores e da flora constituinte); História (ao retratar o histórico das

doenças no Brasil e no mundo); e Educação Física (ao utilizar o estudante como peão no jogo de tabuleiro).

REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; AYRES, JR.M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. *BioEstat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Sociedade Civil de Mamirauá, Belém, 324 p. 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos: apresentação de temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2016**. Boletim Epidemiológico, v. 48, n. 3, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e Zika) até a Semana Epidemiológica 52, 2018**. Boletim Epidemiológico, n. 3, 2019.
- BUCHINGER, D.; HOUNSELL, M. O Aprendizado através de um Jogo Colaborativo-Competitivo contra Dengue. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 439, out. 2015. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5286/3661>>. Acesso em: 18 nov. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.439>.
- CAPURRO, M. L.; ROBOLLA, P. E. M.; BIANCHI, A. G.; MARRELLI, M. T.; CAROCI, A. S.; MAGALHÃES, M.; FEITOSA, F. M.; CHINOCA, J. P.; BURINI, B. Mosquitos transgênicos: controle da transmissão de malária e dengue. **Biociência**, n.22, p. 26-31, 2001.
- CARDOZO, S. V.; LEDA, L. R.; FARIA, G. T. R.; GAMA, A. M. C.; BURITY, C. H. F. Educational strategies for prevention and control of dengue: a study in public schools in Belford Roxo, Rio de Janeiro, Brazil. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**. v.1, n.2, p. 81-96, 2013.
- CARLÉTTI, D. de S. Concepções dos alunos sobre microbiologia. **In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, Uberlândia. Anais. Uberlândia: Sbenbio, 2007. CD-ROM.
- DE ASSIS, S. A.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. Materiais Impressos sobre Dengue: Análise Crítica e opiniões de Profissionais de Saúde e Educação sobre seu uso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 25-51, 2013.
- FERREIRA, V. S.; BARRETO, R. L. M.; OLIVEIRA, E. K.; FERREIRA, P. R. F.; SANTOS, L. P. S.; MARQUES, V. E. A.; SOUZA, M. L.; MENEZES, V. V.; SOARES, K. T. M.; OLIVEIRA, L. R.; SOUZA, L. M.; MENDES, R. M.; PINTO, E. P.; BITTENCOURT, M.; TAPIOCA, S.; ALMEIDA, R. C. S.; LINHARES, A.; FARIAS, A.; SANTANA, M. N. S. PET - Saúde: uma experiência prática de integração ensino-serviço-comunidade. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 1, p.147-151, 2010.
- FERREIRA, F. A.; VAILLANT, V. S.; MANIERO, V. C.; SANTOS, L. M.; CARDOZO, S. V.; VASCONCELLOS, R. F. R. R. O jogo “Caça Mosquito” como material didático para ensinar a combater a dengue, Zika e Chikungunya nas escolas. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 7400-7409, 2016.
- GONÇALVES, R. P.; DE LIMA, E. C.; LIMA, J. W. O.; SILVA, M. G. C.; CAPRARA, A. Contribuições recentes sobre conhecimentos, atitudes e práticas da população brasileira acerca da dengue. **Saúde Soc. São Paulo**, v.24, n.2, p 578-593. 2015.
- LENNON, J. L.; COOMBS, D. W. The Utility of a Board Game for Dengue Haemorrhagic Fever Health Education. **Health Education**, v. 107, n. 3, p. 290-306, 2007.
- LIBANORE, A. C. L. S. **As concepções alternativas de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental sobre o fenômeno do efeito estufa**. Dissertação de Mestrado Programa de

- Pós-Graduação Stricto Sensu Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2007. 97p.
- LUZ, P. M.; GRINSZTEJN, B.; GALVANI, A. P. Disability adjusted life years lost to dengue in Brazil. **Tropical Medicine & International Health**. v. 14, n. 2, p. 237-246, 2009.
- MACIEL, M. das D. **O papel educativo das tecnologias no combate ao mosquito *Aedes aegypti***. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Educação do Curso de Pedagogia, 2016.
- MARTEIS, L. S.; MAKOWSK, L. S.; SANTOS, R. L. A. C. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. **Revista Scientia Plena**, v.7, n.6, 2011.
- MENESES, R. M. V.; MEDEIROS, E. R.; VITORINO, A. F.; MARQUES, C. C.; ALVES, R. R. B. Dengue: uma abordagem lúdica sobre prevenção. In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Medicina de Família e comunidade. Disponível em: <<https://www.cmfc.org.br/brasileiro/article/view/1587/1577>> Acessado em: 18 nov. 2019.
- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v. 28, p. 64-66, 2001.
- OLIVEIRA, S. C. de A.; JEOVANO-SILVA, A. L. Jogo interativo em tamanho natural para educação ambiental de crianças. **Revista Presença**, v. 1, p. 1-24, 2015.
- OLSON, K. E.; HIGGS, S.; GAINES, P. J.; POWERS, A. M.; DAVIS, B. S.; KAMRUD, K. I.; CARLSON, J. O.; BLAIR, C. D.; BEATY, B. J. Genetically Engineered Resistance to Dengue-2 Virus Transmission in Mosquitoes. **Science**, v. 272, n. 5263, p. 884-886, 1996.
- REIS, D. C. Educação em saúde: aspectos históricos e conceituais. In Gazzinelli, M.F.; Reis, D.C.; Marques, R.C. (Org.). **Educação em saúde: teoria, métodos e imaginação**. Belo Horizonte: UFMG; 2006. p. 19-24.
- SAN MARTÍN, J. L.; BRATHWAITE, O.; ZAMBRANO, B.; SOLÓRZANO, J. O.; BOUCKENOGHE, A.; DAYAN, G. H.; GUSMÁN, M. G. The epidemiology of dengue in the Americas over the last three decades: a worrisome reality. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** v.82, n.1, p.128-35, 2010.
- SCHALL, V.; MASSARA, C. L.; ENK, M. J.; BARROS, H. S. **Os Caminhos da Esquistossomose. Parte I Dentro do nosso corpo. Parte II No meio ambiente**. Centro de Pesquisas René Rachou/Fiocruz. (Série Esquistossomose, 8), 2007. Disponível em : <<http://pide.cpqrr.fiocruz.br>> Acesso em 20 de Janeiro de 2016.
- SILVA, V.; ALMEIDA, A.; ALVES, D. da S.; ANDRADE, M.; ARAUJO, A. Exterminadores de Dengue: Um jogo educativo dinâmico como ferramenta de educação contra a dengue. In: **X Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGAMES**, Trilha de Cultura, 4 p, 2011.
- TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.
- THAVARA, U.; TAWATSIN, A.; NAGAO, Y. Simulations to compare efficacies of tetravalent dengue vaccines and mosquito vector control. **Epidemiol Infect.** v. 142, n. 6, p. 1245-58, 2014.
- VIVAS, E.; GUEVARA DE SEQUEDA, M. A. Game as an Educational Strategy for the Control of *Aedes aegypti* in Venezuelan school children. **Pan American Journal of Public Health**, v. 14, n. 6, p. 394-401, 2003.

SOBRE OS AUTORES

FERNANDA ABRAÃO FERREIRA. Possui Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, pela Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO). Foi bolsista FAPERJ de Iniciação Científica na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Ensino das Ciências na Educação Básica pela UNIGRANRIO. No presente trabalho participou da

elaboração do projeto, aplicação metodológica, tabulação dos resultados e redação do artigo científico.

VIVIANE CAMARA MANIERO. Possui Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela UNIGRANRIO, Especialização em Ensino de Ciências Biomédicas pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), doutorado em Ciências Biomédicas pela UNIGRANRIO. No presente trabalho participou da elaboração do projeto, aplicação metodológica e tabulação dos resultados.

PAULO SERGIO CERQUEIRA RANGEL. Possui graduação em Ciências Atuariais pela UFRJ e é graduando de Medicina Veterinária pela UNIGRANRIO. Bolsista de iniciação científica PIBITI/CNPq (2017/2018) e PIBIC/Funadesp (2019/2020). No presente trabalho participou da aplicação e interpretação dos testes estatísticos nos resultados obtidos.

ANDRÉ LUIZ PEREIRA DE AZEVEDO. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica pela UNIGRANRIO. Graduado em Ciências Biológicas pela Centro Universitário da Cidade do Rio de Janeiro (UniverCidade). Atua como professor de Ciências Físicas e Biológicas na Secretaria do Estado de Educação do Rio de Janeiro. No presente trabalho participou da aplicação metodológica e redação do artigo científico.

TATIANA SILVEIRA FEIJÓ CARDOZO. Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal Fluminense (UFF), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e doutorado em Medicina Veterinária pela UFF. É professora Adjunto II do Instituto de Nutrição da UFRJ. No presente trabalho participou da aplicação metodológica e redação do artigo científico.

ROBERTA FLÁVIA RIBEIRO ROLANDO VASCONCELLOS. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU-MG), mestrado e doutorado em Microbiologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Atualmente, é docente e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) na UNIGRANRIO. No presente trabalho participou da elaboração do projeto e revisão do artigo científico.

SERGIAN VIANNA CARDOZO. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Especialização em Ciências do Laboratório Clínico pela UFRJ, Mestrado em Microbiologia Veterinária pela UFRRJ, Doutorado em Patologia pela UFF e Pós-Doutorado em Patobiologia pela UFRRJ. Pesquisador do Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Biomedicina Translacional (PPG BIOTRANS) (UNIGRANRIO/INMETRO/UEZO) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) na UNIGRANRIO. No presente trabalho participou da elaboração do projeto, aplicação metodológica, interpretação dos resultados e revisão do artigo científico.