

A Transposição Didática como Estratégia de Ensino: Uma Proposta Baseada no Estudo de Ovos De *Aedes aegypti*

Didactic Transposition as Learning Strategy: A Proposal Based on *Aedes aegypti* Eggs Study

Lilian Miriam Oliveira de Moraes

Instituto Federal do Paraná – *campus* Londrina

lilianmirianoliveira@gmail.com

Paulo Antônio Cypriano Pereira

Instituto Federal do Paraná – *campus* Londrina

paulo.cypriano@ifpr.edu.br

João Antônio Cyrino Zequi

Universidade Estadual de Londrina

joaozequi@gmail.com

Resumo

O processo de transformações adaptativas de um conteúdo científico modificado para tornar-se ensinável, chama-se transposição didática. Contudo, este conhecimento científico adaptado para o ensino-aprendizagem, não deve perder sua legitimidade ou ser deturpada. Assim, o estudo da biologia dos ovos de *Aedes aegypti* - principal vetor do vírus Dengue, Febre amarela, Zika e Chikungunya, possui interesse epidemiológico. Logo, é estratégia de abordagem no contexto escolar, para conscientização dos alunos, transformação de suas atitudes, e incentivo a pesquisa. Este trabalho teve como objetivo construir uma sequência didática utilizando como recurso pedagógico e material de apoio, imagens de ovos do mosquito, elaborado através de microscopia óptica e microtomografia computadorizada. Através das imagens obtidas, é possível se produzir conhecimento de forma didática, rompendo barreiras de dificuldades de aprendizagem pela transposição didática, com problematização e contextualização devidamente sequenciada.

Palavras chave: sequência didática, microtomografia computadorizada, percepção, imagens táteis tridimensionais.

Abstract

The process of adaptive transformations of a modified scientific content to become teachable is called didactic transposition. However, this scientific knowledge adapted to teaching-learning, should not lose its legitimacy or be teaching learning. Thus, the study of the biology of *Aedes aegypti* eggs - the main vector of dengue virus, yellow fever, Zika and chikungunya - is epidemiologically interesting. Therefore, it is a strategy of approach in the school context, to raise students' awareness, transform their attitudes, and encourage research. The objective

of this work was to construct a didactic sequence using images of mosquito eggs as pedagogic resource and support material, using optical microscopy and computerized microtomography. Through the images obtained, it is possible to produce didactic knowledge, breaking barriers of learning difficulties through didactic transposition, with problematization and contextualization properly sequenced.

Key words: didactic sequence, computerized microtomography, three-dimensional tactile images

Introdução

A Transposição Didática foi mencionada primeiramente por Verret (1975) que classificava o saber em dois tipos: os saberes escolares e os saberes não escolares, e posteriormente por Chevallard & Joshua (1991), que afirma que o saber não é estático, e ao seu parecer, possui três classificações: saber sábio, com referência à comunidade científica, saber a ser ensinado se referindo ao sistema de ensino e o saber ensinado que se refere a comunidade escolar (JARDIM; CAMARGO; ZIMER, 2015).

Neste sentido, sugere-se buscar maneiras distintas de transformação dos saberes, de modo que os alunos saibam apreciar a grandeza do estudo científico, compreender quais foram os mecanismos utilizados pelos pesquisadores para que chegassem aos resultados obtidos e, principalmente, verificar sua aplicabilidade nos dias atuais, despertando a curiosidade e influenciando-os ao fazer experimentos e atividades lúdicas, modificando suas ações e concepções.

Para se construir uma sequência didática, nos apoiamos em Delizoicov e Angotti (1991) que propuseram “Três Momentos Pedagógicos” representando uma organização didática, ressaltando o lúdico (BALBINO, 2005) como elemento potencializador da aprendizagem, problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC), aplicação do conhecimento (AC), onde pode se desenvolver a sequência didática fundamentada nesses elementos, apreciando a discussão do conteúdo, as respostas para os problemas iniciais, corroborando para a aprendizagem de fato.

Neste contexto, propõe-se apresentar um trabalho científico sobre os ovos de *Aedes aegypti* como forma de pesquisa, tratando-se de um tema de grande importância médica, necessitando conhecer mais sobre a biologia e estrutura destes ovos.

Possui relevância, sobretudo, para desencadear estratégias científicas no intuito de mitigar os danos causados à população, buscando novas estratégias de controle, como é o caso da utilização de bioinseticidas como *Bacillus thuringiensis israeliensis* (Bti) que já é empregado nos dias de hoje. (MELO & AZEVEDO, 1998).

Objetiva-se com esse trabalho, portanto, apresentar uma sequência didática baseado em pesquisas teóricas além de elaboração de materiais em microtomógrafo computadorizado, fotos elaboradas em microscópio com lente de aumento em 140X e materiais tridimensionais para alunos com necessidades educacionais especiais.

Material e métodos

Este trabalho envolve pesquisas de caráter qualitativo e de natureza exploratória para compreensão de teorias abordadas sobre transposições didáticas e concomitantemente, de diversas sequências didáticas, implicando no desenvolvimento e construção própria de uma

sequência didática elaborada através da proposta de Delizoicov e Angotti (1991) para ser operacionalizado no âmbito escolar, sobretudo, nos 6º à 9º anos do ensino fundamental, contemplados nos Parâmetros Curriculares Nacionais que afirmam que:

[...] a informação ocupa um lugar importante na aprendizagem, mas a educação para a saúde só será efetivamente contemplada se puder mobilizar para as necessárias mudanças na busca de uma vida saudável. Para isso, os valores e aquisição de hábitos e atitudes constituem as dimensões mais importantes” (BRASIL, 1998, p. 262).

Esta metodologia visa também realizar uma adaptação para alunos com necessidades educativas especiais (NEE), ampliando a possibilidade de trabalho com o conteúdo de forma adaptada e, propiciando a inclusão.

Referenciais teóricos para elaboração da sequência didática.

Graças aos trabalhos de Jean Piaget (1896-1980) e Lev Vygotsky (1896-1934) que à partir de 1970, começaram as pesquisas referente à construção do conhecimento e do desenvolvimento da aprendizagem em sala de aula, hoje os professores possuem subsídios para avaliar qual a melhor forma de construir o conhecimento com o aluno.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) afirmam ter que existir uma ruptura com o senso comum, dialogar, problematizar constantemente, observar e criticar esta ação, apontar para a participação discutindo coletivamente.

Importa destacar que a transposição didática muitas vezes se delineia como uma necessidade formativa para o ensino de Ciências. Contudo, neste trabalho, nossa intenção é valorizá-la como uma possibilidade de estratégia de ensino uma vez que “no processo de mediação, o saber apresentando sofre transformações com objetivo de se tornar compreensível ao público.” (MARANDINO, 2005). Consideramos, desta forma, a mediação docente como ação permeada de estratégias de ensino e por conseguinte, a transposição didática como uma delas. Para que a transposição ocorra, o professor deve saber fazer recortes de especialidades a serem desenvolvidas, saber o que é relevante, ter amplo conhecimento neste assunto, fazer relação com outras áreas específicas, saber contextualizar este conhecimento, elaborar estratégias de ensino promovendo a aprendizagem efetiva (MELLO, 2012).

Segundo Alves (2000, p. 219): “Em resumo, a Transposição Didática é o conjunto de ações que torna um saber sábio em saber ensinável”. Este saber sábio se refere ao conteúdo produzido pelos cientistas.

Alves (2000, p. 235), afirma que:

É importante fazer uma aproximação dos conteúdos no livro didático, incluindo os novos saberes, pois, além de interesses comerciais, é fundamental a atualização da formação básica dos futuros profissionais nos cursos de graduação. A introdução de tópicos como código de barras, funcionamento de um CD, termômetros óticos, fotocopadora, por exemplo, são indicativos de uma modernização do saber a ensinar.

No caso do objeto de estudo, o *Aedes*. pertence à família Culicidae, ordem Diptera, originário do Egito, África. O *Aedes (Stegomyia) aegypti* expandiu-se para as regiões tropicais e subtropicais do mundo, hipoteticamente introduzido pacificamente através de navios que traficavam escravos (KRAEMER *et al.*, 2015). Está adaptado ao meio urbano, trazendo consigo, vírus que causam doenças como a Dengue, Zika, Chikungunya, Febre amarela, entre outras enfermidades (HENRIQUES *et al.*, 2016).

Estes vetores são adaptados a ambientes antropizados, visto que, o *Ae. aegypti* é encontrado mais frequentemente em áreas domiciliares, urbanas (LOPES, 1993).

Logo, parece justificável a importância deste trabalho com os ovos destes vetores que ficam viáveis por mais de um ano na natureza, demonstrando resistência a longos períodos de seca (TAUIL, 2002).

Sequência didática

Primeiro passo- Em sala de aula, apresentação do tema inicial do conteúdo aos alunos, ou seja, estudo dos ovos de *Ae. aegypti*. Na sequência investigar o que os alunos sabem sobre este vetor, de onde ele vem, como chegou aqui no Brasil, qual o ciclo de vida, quais patógenos que podem vir acarretar doenças e quais são as mais comuns.

Segundo passo- Contextualizar o conhecimento de forma adaptada (transposição didática). Nessa perspectiva, contar que o mosquito *Aedes aegypti* tem origem africana, e chegou ao Brasil muito provavelmente através de navios de tráfico de escravos. Segundo Fiocruz (2016), esses mosquitos são adaptados a áreas tropicais e subtropicais, e se espalharam rapidamente por essas regiões. Nos dias de hoje, sua presença ocorre em todos estados do Brasil (IOC/FIOCRUZ, 2016; OPAS, 2014).

Breve histórico no Brasil: A febre amarela teve sua primeira ocorrência epidêmica no Recife, em 1685, que perdurou por cerca de 10 anos. Existem dois tipos de febre amarela: a urbana, que ocorreu no Acre em 1942 pela última vez e a silvestre que foi identificada no Espírito Santo, a primeira epidemia somente no ano de 1932 (BRASIL, 1969). Em 1955 e 1973 houveram erradicações do vetor no Brasil, que reincidiram posteriormente (BRASIL, 1999). A dengue foi relatada primeiramente em Curitiba-PR, no final do séc. XX, e em Niterói – RJ no começo do séc. XX. Apresenta quatro sorotipos: DEN 1, DEN 2, DEN 3, DEN 4, além da dengue hemorrágica. No ano de 2014, a transmissão do vírus da febre chikungunya chegou ao Amapá e Bahia, com cepas identificadas tanto de origem Africana, trazido provavelmente por um paciente vindo da Angola, quanto Asiática, sendo hipoteticamente trazidas por viajantes do Caribe (BRASIL, 2016). No início de 2015 evidenciou-se o vírus da Zika em Natal (RN), podendo esse vírus ter relação com os problemas neurológicos como a síndrome de Guillain-Barré e de microcefalia transmitido nos primeiros meses de gestação, denominado transmissão vertical (AFN, 2015; IOC/FIOCRUZ, 2018)

Terceiro passo- Problematização: Questionar aos alunos porque temos que investigar formas de monitorar e controlar este mosquito? Quais os problemas e/ou consequências que ele nos causa?

Quarto passo- Sistematização do conhecimento científico: Reorganizar o conhecimento apropriado do saber sábio (saber científico) transformando esse conhecimento em saber a ser ensinado, de forma que seu sentido não seja deturpado do original (MARANDINO, 2004).

Quinto passo- Atividades: Demonstrar as fotos dos ovos de *Aedes aegypti*, depositados em palheta *duratex*.

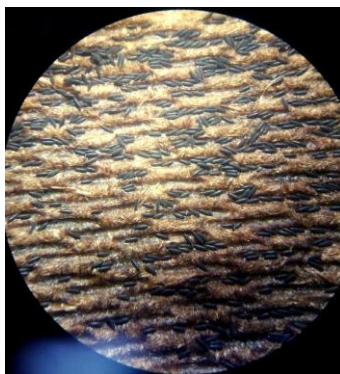


Figura 1: Foto de ovos de *Aedes aegypti* observada através de estereoscópio binocular 40x. Fonte: Eduardo Inocente Juliane

O professor deve desempenhar um papel investigativo, tendo iniciativas de propor atividades em torno do colégio, simulando uma ida à campo, buscando locais com possíveis criadouros como canos, folhas de árvores, tampas de garrafas, copos, promovendo uma mudança de comportamento dos alunos com novas ações e concepções do estudo científico.

Em sala, apresentar os ovos estudados em microscópio estereoscópico e microtomografia demonstrando o quanto é importante para nós conhecermos a biologia, estrutura dos ovos com estratégias que resistem a dessecação no ambiente e demais situações que favorecem a manutenção de ovos em campo para posterior eclosão dos mesmos perante as condições ideais.



Figura 2: Foto de ovos de *Aedes aegypti*. É possível se observar o exocório em branco com porosidades e o embrião demonstrado em vermelho. Fonte: Eduardo Inocente Juliane

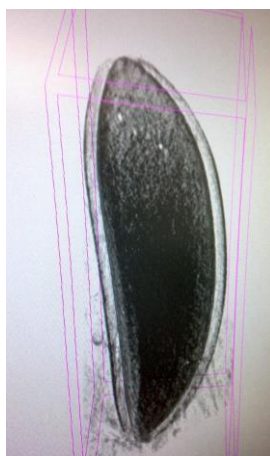


Figura 3: Foto de ovos de *Aedes aegypti* observada através do microtomógrafo. É possível observar a espessura do exocório, micrópila e o embrião. Fonte: Eduardo Inocente Juliane

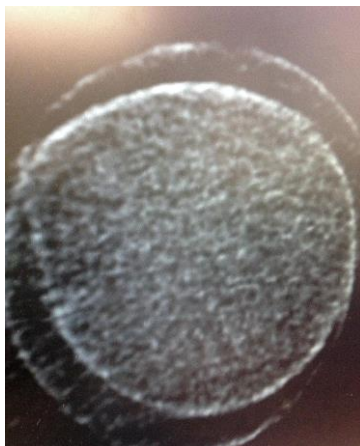


Figura 4: Foto de ovo de *Aedes aegypti* com corte longitudinal. Visualização de exocório, embrião e porosidade. Fonte: Eduardo Inocente Juliane.

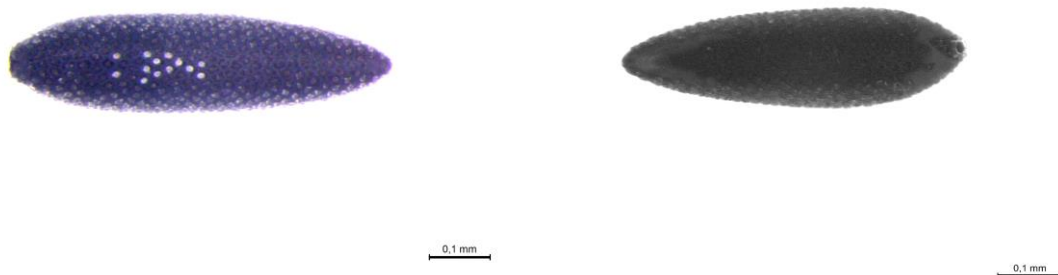


Figura 5: Foto de ovo de *Aedes aegypti*. Visualização de exocório, e micrópila em aumento de 140x. Fonte: Bruno Garcia de Oliveira



Figura 6: Foto de ovo de *Aedes aegypti*. Visualização de exocório em aumento de 140x. Fonte: Bruno Garcia de Oliveira

Peça para os alunos elaborarem uma peça teatral, onde terão autonomia para criar uma história sobre este vetor. Há também possibilidades de se montar cartazes, histórias em



Foto 6: Eclosão do ovo, descrição em Braille. Fonte: O autor

Para compreender o corte transversal do ovo feito através do microtomógrafo, utilizamos uma bola de isopor, demonstrando a porosidade do embrião, e a espessura do exocório.

No caso de aluno com necessidades auditivas, preparar um vídeo em libras apresentando simultaneamente com as imagens.

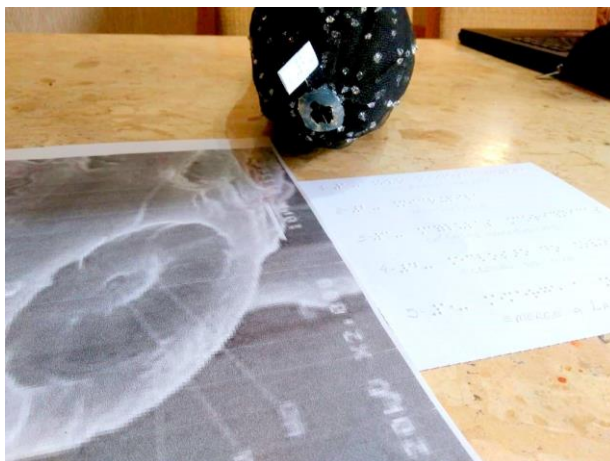


Foto 8: Micrópila, percepção háptica. Fonte: O autor

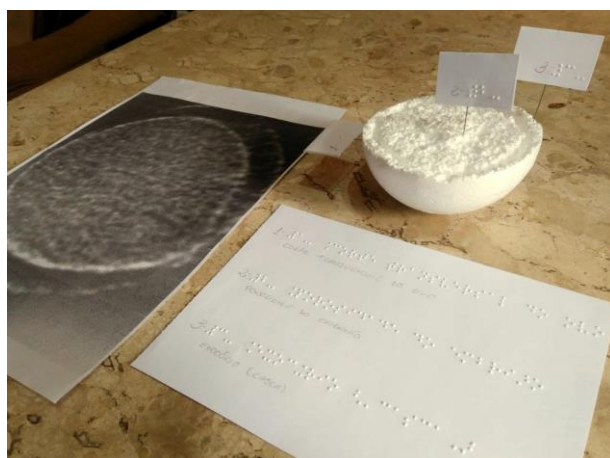


Foto 9: Corte transversal do ovo de *Aedes* visualizado em microtomografia computadorizada, traduzido em modelo tátil, com escritas em Braille. Fonte: O autor

6º- Discussão das atividades elaboradas. Apresentação da produção final pelos alunos, demonstrando na prática, os conhecimentos adquiridos, podendo o professor, avaliar o progresso dos alunos em relação aos seus objetivos.

Considerações finais

A Transposição Didática utilizando-se ovos de *Aedes aegypti* obtidos por microscopia óptica e microtogramafia eletrônica pode ser aplicada de sexto ao nono anos do ensino fundamental para abordagem de temáticas como educação para saúde e meio ambiente. Pode ser aplicada para conhecimentos específicos de zoologia e de vetor relacionando-o a sua epidemiologia.

Além da facilitação do aprendizado pela transposição didática, conclui-se que a técnica realizada atende aos parâmetros curriculares de 6º a 9 ano do ensino fundamental de acordo com os conteúdos previstos para essa temática de forma a valorizar o conhecimento e pode ainda ser aplicada para alunos com necessidades especiais de acordo com os resultados obtidos.

Agradecimentos e apoios

Agradeço ao Instituto Federal do Paraná - *campus* Londrina; à Seap - PR, processo nº184262016, aos professores Bruno Garcia de Oliveira e Eduardo Inocente Juliane pelas imagens.

Referências

ALVES, J. P. **Atividades experimentais**: do método à prática construtivista. 2000. 448 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

AFN – AGÊNCIA FIOCRUZ DE NOTÍCIAS. **Zika, chikungunya e dengue: entenda as diferenças**. 2015. Disponível em:< https://agencia.fiocruz.br/zika-chikungunya-e-dengue-entenda-diferen%C3%A7as?utm_source=Facebook&utm_medium=Fiocruz&utm_campaign=campaign&utm_term=term&utm_content=content>. Acesso em: 13 out. 2018.

BALBINO, M. C. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. Anais do IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA. Lajeado (RS), UNIVATES, 2005.

BRASIL, GOVERNO DO BRASIL. **Fiocruz apresenta pesquisa sobre chikungunya, zika e Aedes**. 2016. Disponível em:, <http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2016/05/fiocruz-apresenta-pesquisas-sobre-chikungunya-zika-e-aedes>>. Acesso em: 13 out. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE: Fundação Nacional de saúde. **Manual de vigilância epidemiológica da febre amarela**. Brasília, DF, 1999. Disponível em:< http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_epidemiologica_febre_amarela.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **História da febre amarela no Brasil**. Rio de Janeiro, 1969. Disponível em:< http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0110historia_febre.pdf>. Acesso em: 13 out.2018.

_____, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação de temas transversais: Saúde. Brasília: MEC/SEF, 1998, 243-286

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VIVEIROS, E. R. Trabalhando conceitos de óptica e eletromagnetismo com alunos com deficiência visual e videntes. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 10., 2006, Londrina. Atas... São Paulo: UNESP, 2006. p. 01-12

CHEVALLARD, Y.; JOSHUA, M. A. **La transposition didactique**. Grenoble: La pensée Sauvage- Éditions, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física: Formação Geral**. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002

FIOCRUZ. **Aedes e sua história**. 2016. Disponível em: <<http://auladengue.ioc.fiocruz.br/?p=68>>. Acesso em 25 set. de 2018.

HENRIQUES, C. M. P.; DUARTE, E.; GARCIA, L. P. Desafios para o enfrentamento da epidemia de microcefalia. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 7-10, jan./mar. 2016.

IOC/ FIOCRUZ. **Dengue, vírus e vetor**. Disponível em:<<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html>>. Acesso em: 13 out. 2018.

IOC/FIOCRUZ. **Estudo Caso de zika associado à Guillain- Barré e aborto**. 2018. Disponível

em:<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3055&query=simple&search_by_authname=all&search_by_field=tax&search_by_keywords=any&search_by_priority=all&search_by_section=all&search_by_state=all&search_text_options=all&sid=32&site=fio&text=dengue+historico#>>. Acesso em 13 out.2018.

JARDIM, L. M.; CAMARGO, S., ZIMER, T. T. B. **Transposição didática no ensino de ciências: Diferentes olhares**. 2015. Disponível em:< http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17323_10412.pdf>. Acesso em: 16 de set. 2018.

KRAEMER, M. U. G *et al*. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. **Elife**, v. 4. 2015.

LOPES, J. et al. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicídeo fauna associada em área urbana da região sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 27, p. 326-333, 1993.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista brasileira de educação**. n. 26, 2004.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: **Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005.

MELO, I. S; AZEVEDO, J. L. De. **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998, 264 p.

MELLO, G. N. **Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização**. 20, n. 08, 2012. Disponível

em:<<http://www.namodemello.com.br/pdf/escritos/outros/contextinterdisc.pdf>>. Acesso em 09 out. 2018.

MONTEIRO, M. D.; KRÜGER, F. M. **A ciência como expressão da cultura e a transposição didática**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC, 2009.

OPAS- Organização Pan-Americana da Saúde. **O Aedes e sua história**. 2014. Disponível em: <<http://brasil.campusvirtualsp.org/node/197983>>. Acesso em: 12 out.2018.

TAUIL, P, L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.18, n.3, p. 867-871, 2002.

VERRET, M. **Le temps des études**. Paris: Honoré Champion, 1975.