

# **Vírus e modelagem para a educação em saúde: uma investigação no Parque da Ciência/Museu da Vida/Fiocruz**

## **Virus and modelling for health education: a research in the Science Park/ Museum of Life/Fiocruz**

**Camylla Abrantes Macedo de Oliveira**

Universidade Federal do Rio de Janeiro - EAD

[camyllaabrantes@yahoo.com.br](mailto:camyllaabrantes@yahoo.com.br)

**Maria Paula de Oliveira Bonatto**

Museu da Vida/ Fiocruz

[bonattofiocruz@gmail.com](mailto:bonattofiocruz@gmail.com)

### **Resumo:**

A investigação é desenvolvida no Parque da Ciência/Museu da Vida/Fiocruz a partir da atividade “Vamos modelar um Vírus e conversar sobre saúde”? Apresentamos os fundamentos teóricos para o desenvolvimento da atividade, seus objetivos pedagógicos e a análise preliminar dos dados obtidos a partir da pesquisa realizada com o público participante. A ideia é, a partir do conceito de vírus chegar a abordar com os visitantes a concepção de Determinação Social da Saúde.

**Palavras chave:** divulgação/popularização da ciência, educação em saúde, modelagem em educação, vírus.

### **Abstract:**

This is a research conducted in the Science Park/Museum of Life/Fiocruz about the educational activity called “Let’s model a virus and talk about health?” Here we present the theoretical fundamentals, educational objectives and preliminary analysis of the research data with the public who took part in the activity. The idea is to explore with visitors the concept of virus towards a reflection about the Social Determination of Health.

**Key words:** dissemination / popularization of science, health education, modeling in education, virus.

### **Introdução**

O Museu da Vida é um museu de ciências ligado à Fundação Oswaldo Cruz que busca motivar reflexões nos campos da ciência, cultura e questões apontadas pela sociedade visando contribuindo para a cidadania e para despertar vocações para a ciência. Tem como objetivo educar e informar de forma criativa e lúdica, por meio de exposições, atividades interativas, multimídias, peças teatrais e laboratórios (MUSEU DA VIDA, 2017). É um dos poucos espaços do Brasil que associa cultura e saúde, e visa ampliar as chances de formar cidadãos conscientes e participantes das lutas pelo direito universal à

saúde, segundo a constituição brasileira. O Museu oferece ao público diversos espaços de visitação, entre eles o Parque da Ciência onde foi desenvolvida a presente pesquisa. Nesse espaço se aborda os temas energia, comunicação e organização da vida buscando apresentar ao visitante aspectos envolvidos na construção das ciências, criando oportunidades para se observar fenômenos e levantar hipóteses, conversar e pensar sobre questões de saúde. (BONATTO, 2002, p. 139).

Durante o ano de 2016 o território brasileiro se viu alarmado com o crescimento dos casos de arboviroses (vírus transmitidas por artrópodes) como a Zika, associada ao crescente número de casos de microcefalia, a persistência dos casos de Dengue e a introdução dos casos de Chikungunya. Diante dessa realidade, a equipe do Parque da Ciência identificou junto a gestão do Museu da Vida a necessidade de se criar espaços de construção de conhecimentos e reflexões sobre os vírus e as condições sociais que determinam a instalação dessas epidemias. Observamos também que o espaço dos Museus e Centros Interativos de Ciências acumulam pouca experiência em termos de reflexões produzidas sobre atividades que abordam o tema “vírus” junto aos visitantes. Nesse sentido decidimos iniciar uma investigação sobre formas de abordar o tema vírus e arboviroses com os diferentes públicos do Parque da Ciência. A ideia foi trabalhar tendo como estratégia uma oficina de modelagem de vírus, que possibilitasse a construção de conhecimentos entre educadores e visitantes. Nesse contexto o presente estudo tem como objetivos responder às questões: O público do Parque da Ciência demonstra interesse por conhecer melhor o conceito de vírus e suas implicações para a saúde? Que expressões e questões os diferentes públicos manifestam tendo como base as categorias de pesquisa: conceito de vírus e seu contexto nanoscópico, sua transmissão por mosquitos (arbovirus) e questões de saúde que envolvem vírus? Como o conceito de vírus está presente no imaginário dos diferentes públicos considerando suas expressões gráficas (desenhos)? Como a modelagem pode abrir caminhos para uma conversa sobre os Determinantes Sociais da Saúde? Para responder à essas questões utilizamos a fundamentação teórica descrita a seguir.

## Fundamentação Teórica

A modelagem tem sido estudada como uma estratégia para a educação em ciências, com especial adequação ao ambiente museal, considerando que museus tem como foco da experiência de aprendizado as relações com objetos. Ferreira (2014) destaca a importância do objeto nas exposições:

[...] quando numa exposição existe um objeto mediador que desafia cada visitante a ver, a ler, a refletir, em diálogo com a sua memória, experiência e interesses, esse processo leva à reconstrução por cada indivíduo dos significados potenciados pela exposição (FERREIRA, 2014, s/n de p.)

No processo de utilização da modelagem como construção do objeto museal observamos que essa atividade aprofunda as possibilidades de apropriação dos sujeitos sobre as teorias que envolvem o conhecimento sobre os objetos, facilitando a motivação do público para sua participação ativa e para a reflexão, funcionando como uma base de conhecimento que permite provocar debates em torno dos temas que aquele objeto representa.

... na reflexão sobre a atividade científica apresentada por Kneller (1980) os modelos são considerados como sendo partes integrantes das teorias. [...] Bunge (1974) ressalta a importância dos modelos para estabelecer uma relação entre o teórico e o real” (DUSO, 2012, p.3 e 4).

Duso (2012) destaca a classificação de Kneller (1980) dos modelos em três categorias: modelo representacional, modelo teórico e modelo imaginário. Avaliamos que a modelagem com a qual estamos trabalhando contém aspectos das três categorias, mas com enfoque no modelo representacional. O modelo representacional tem como característica uma representação tridimensional de algum objeto ou pensamento, no caso desta pesquisa, o vírus. A oficina de construção do modelo representacional de vírus, foco de presente estudo, busca contribuir para a construção ou revisão de modelos mentais dos visitantes, que gradativamente vão relacionando as informações que recebem às concepções que desenvolvem. Contribuímos para esse processo utilizando também imagens científicas obtidas a partir de microscopia eletrônica de alguns tipos de vírus, bem como uma animação que enfoca a ação da picada do vetor *Aedes aegypti* no organismo de um indivíduo e se desdobra em uma narrativa visual de aspectos do processo de reprodução viral no sangue. A partir de observações e conversas com base nessas imagens é que propomos ao visitante a construção de um modelo de vírus.

O planejamento e desenvolvimento da atividade busca acrescentar e ampliar a visão restrita às formas tradicionais de abordagem em virologia apresentada nos livros didáticos, propiciando a oportunidade de uma abordagem integradora, com as características destacadas por Trivelato (2005) “[...] como um todo integrado, cuja organização e complexidade são, em si mesmas, objetos de conhecimento” (TRIVELATO, 2005, p.126 *apud* DUSO, 2012, p.6). No contexto desse todo integrado consideramos de importância fundamental a abordagem que coloca a construção do conhecimento em diálogo com cada sujeito e com suas organizações sociais. É nesse sentido que abraçamos as perspectivas da popularização da ciência, para além da divulgação ou alfabetização científica. Germano (2007) dedica-se a destrinchar as especificidades desses conceitos destacando sua definição do termo popularização da ciência:

... popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. [...] é convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (GERMANO, 2007, p.20).

A perspectiva apontada por Germano (2007) está especialmente voltada para a América Latina como palco de lutas populares que marcam a história de nossa região, principalmente no que concerne os direitos em saúde. Germano destaca a importância de se superar processos de divulgação científica massivos que muitas vezes funcionam como propaganda ideológica. Com base em Paulo Freire (1999) propõe uma comunicação dialógica com respeito aos sujeitos, partindo de questões simples do cotidiano avançando para uma compreensão mais elaborada da realidade.

Essa compreensão está traduzida no campo da saúde pelo conceito de Determinação Social da Saúde (DSS), que trata epidemias como as que estamos vendo em nossas cidades como resultados de uma organização social que precisa ser cuidada para garantir o direito universal à saúde. A teoria dos DSS mostra que a visão do sujeito, com seu comportamento e herança genética, não é suficiente para expressar os processos de exposição ao risco de doenças que toda uma estrutura social apresenta. Nesse sentido, além do estilo de vida dos indivíduos, estão as necessidades relacionadas a organizações sociais, como a família, as redes sociais e comunitárias, as condições de vida e trabalho e as condições socioeconômicas, culturais e ambientais gerais determinando o acesso à saúde por um indivíduo ou comunidade. Vale destacar que, a sociedade brasileira, marcada pela imensa desigualdade social, lega às populações vulneráveis pela pobreza os maiores riscos de contaminação por epidemias.

## Metodologia da pesquisa

Nossa primeira ação para estruturar essa investigação foi a de formação da equipe com a organização de um encontro com o Virologista Maulori Curié Cabral, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o objetivo de estudarmos os conceitos centrais e as principais questões do debate em torno das epidemias causadas por vírus no Brasil da atualidade. A seguir foi elaborada uma oficina intitulada: **Vamos modelar um Vírus e conversar sobre saúde?**

Foi elaborado um roteiro de observação para a oficina, sendo que duas pessoas se envolviam na coleta de dados: um educador e um observador. O roteiro de observação continha os seguintes itens: Dados sobre o grupo e sobre seu responsável e tempo de duração da oficina; espaço para observações sobre comportamento e conhecimentos demonstrados pelo grupo de visitantes, ex. o que identificam nas imagens apresentadas, o que expressam como conhecimentos prévios, etc. Perguntas e Dúvidas dos Participantes; relatos dos Participantes (casos e coisas interessantes que destacaram), Múltipla escolha sobre interesse geral do grupo na oficina dando as opções: apáticos e indiferentes, atentos e interessados e muito interessados. Acrescentamos ainda espaço para relato de registros fotográficos/filmes, sugerindo o relato de problemas e ocorrências ou sugestões para aperfeiçoamento da oficina. Passamos a seguir a descrever a oficina, sendo seus objetivos pedagógicos:

- Contribuir para a construção cognitiva do conceito de vírus como um elemento do mundo nanoscópico, evidenciando que é diferente do vírus de computador e pertence ao mundo natural, sendo uma polêmica entre os pesquisadores se é ou não um ser vivo;
- Motivar o interesse do público para as questões de saúde que envolvem vírus situando os vírus zika, Chikungunya, febre amarela, e dengue como arbovirus (vírus transmitidos por artrópodes) e relacionando epidemias com os Determinantes Sociais da Saúde;
- Discutir avanços da ciência e tecnologias no reconhecimento da existência e papel dos vírus em relação aos avanços políticos e socioambientais necessários para uma organização que produza saúde para todos, em especial na luta por políticas públicas de prevenção e cuidados em saúde que beneficie a todos com equidade.

### Roteiro da atividade:

Iniciamos com algumas perguntas motivadoras, tais como: você já ouviu falar em vírus? Onde? O que? O que é um vírus? A partir dessas perguntas sugerimos que os visitantes em cinco minutos produzam o desenho de um vírus segundo sua imaginação colocando no papel sua idade e grau de escolaridade. Os desenhos são recolhidos. Depois iniciamos uma conversa com a ajuda de uma régua e a observação do tamanho de um milímetro. Destacamos que para entrarmos no mundo das células, observadas ao microscópio óptico, é necessário dividir esse milímetro por mil, entrando no mundo dos micrometros. Já para entrar no mundo dos virus precisamos dividir esse micrômetro por mil novamente, entrando no mundo dos nanômetros.

Para esse momento disponibilizamos uma imagem do microscópio eletrônico, que é uma tecnologia que possibilita investigar o mundo nanoscópico. A partir de então disponibilizamos imagens de vírus obtidas por microscopia eletrônica ao lado de modelos dos mesmos vírus construídos por virologistas. Explicamos em linguagem bem simples, segundo as características dos diferentes grupos, que vírus são um dos organismos estruturalmente mais simples que existem, que são formados por um segmento de DNA ou RNA, revestido por uma capa proteica, sendo que suas características principais são: não possuem organização celular; não apresentam metabolismo próprio; podem sofrer mutações e são reproduzidos pelas células, contendo informações para induzir que as células gerem cópias do mesmo (Soares, 1997). Em seguida observamos um mapa mundi identificando locais onde o zika vírus se manifestou. Depois assistimos a uma animação sobre como se dá a reprodução do vírus no interior do corpo humano, enfocando sua interação com células do sistema circulatório (SANOFI PASTEUR, 2016). A próxima etapa é a construção de dois modelos de vírus. Os materiais utilizados são bolinha de isopor (tamanho de 50mm), linha de costura, palitos de dentes, tinta guache e cola. A preparação inicial do modelo do vírus – escavação da bolinha e pintura – já é encontrada pronta pelo visitante para que a atividade se adapte ao tempo de 20 a 40 minutos. Etapas da construção do modelo: cortar a bolinha ao meio, escavar e pintar a bolinha com guache em cores diferentes representando o capsídeo viral (vermelho), a dupla membrana lipídica (amarelo) e a base de fixação das proteínas (marrom no vírus influenza e azul no Zika vírus). O visitante encontra esse material preparado e seco. É convidado a acrescentar ao vírus seu conteúdo de DNA ou RNA (linha embolada), e coloca-se um palito atravessando a bolinha para mantê-la fechada. Depois coloca-se pedaços de palitos pintados com guache que vão representar as proteínas que cobrem o vírus. Enfatizamos que o que foi construído é um MODELO pois os vírus reais – mostra-se as imagens de micrografias – estão no mundo dos nanômetros e não são visíveis a olho nu ou manipuláveis com nossas mãos.

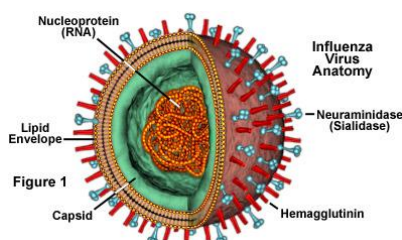


Fig.3. Modelo gráfico do vírus influenza (1)

Fig. 4. Modelo do Parque da Ciência

(1) <https://micro.magnet.fsu.edu/cells/viruses/influenzavirus.html>

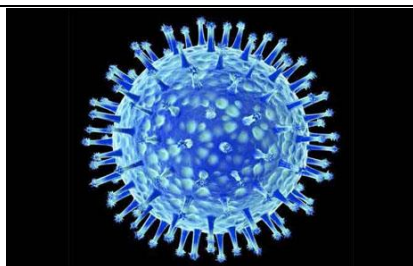


Fig. 6. Modelo gráfico do Zika Vírus (2)

Fig. 7. Modelo do Parque da Ciência

(2) <http://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/graduacao/informe-da-graduacao/383-zika-virus-e-microcefalia>

## Resultados preliminares

A partir das 18 oficinas realizadas observamos que a grande maioria dos grupos participantes se mostraram interessados ou muito interessados pelo assunto e pela proposta de modelagem dos vírus, o que se refletiu no aprendizado que obtivemos a partir da atividade. O formulário de observação propiciou o registro de diversos aspectos das reações, dúvidas e contribuições dos visitantes, ao lado de uma coleção de desenhos que possibilita o conhecimento de aspectos do imaginário de diversas faixas etárias sobre o conceito de vírus. A Tabela 1 apresenta os resultados observados.

<b>CATEGORIAS DE GRUPOS QUE PARTICIPARAM DAS OFICINAS</b>	<b>TOTAL DE OFICINAS OBSERVADAS</b>	2	11	4	18
	<b>Crianças Pequenas (4-5anos)</b>			2	2
	<b>Infantil (9-12 anos)</b>		3		3
	<b>Adolescentes (12- 17 anos)</b>		3	3	7
	Grupos mistos	1	3	3	7
	<b>Jovens - (16-22 anos)</b>		3		3
	Grupos mistos		3		3
<b>Adultos (20-50 anos)</b>					
Grupos mistos	1	2		3	
<b>Apáticos</b>			<b>Atentos e interessados</b>	<b>Muito interessados</b>	total
<b>GRAU DE INTERESSE</b>					

**Tabela 1. Matriz que relaciona total de oficinas realizadas com grau de interesse por faixa etária**

**Crianças pequenas** (4-5 anos) demonstraram um interesse especial pela atividade e pela animação, cuja narrativa é construída com as próprias crianças a partir das imagens. Essas crianças participaram mostrando que conhecem o nome de doenças que o mosquito da dengue transmite e demonstraram ter informações sobre essa espécie de mosquito. Quanto aos modelos identificaram a circunferência como uma bola e motivaram a explicação de que o que estávamos construindo é um modelo de vírus. Também perguntaram sobre o significado de cada cor do modelo. Esse grupo nos surpreendeu sobre as possibilidades de realização da oficina, a qual requer certa capacidade de abstração, tendo sido adaptada para os pequeninos.

O grupo denominado **Infantil**, de 9 a 12 anos, apresentou participantes que reconheceram imagens do vírus e demonstraram conhecimentos sobre aspectos dos vírus da Dengue e Zika. Relataram seus conhecimentos sobre os vírus de computador, demonstraram interesse no microscópio eletrônico e sobre o que este pode mostrar. Demonstraram saber que a fêmea do mosquito é o vetor do vírus. Embora agitados mostraram-se participativos, interessados em desenhar e com muita animação em relação aos modelos tridimensionais. Como exemplo de questões por eles levantadas temos: como a “mosquita”, ao mesmo tempo, ela suga e solta o vírus? O macho pode picar? A animação foi esclarecedora para responder à essas questões.

O grupo denominado **Adolescentes**, de 12 a 17 anos, demonstrou não conhecer diferenças entre vírus e bactérias e nem detalhes sobre a estrutura dos vírus. Demonstraram conhecimentos sobre as doenças mais populares e expressaram dúvidas acerca dos modelos de vírus. Foi também a categoria que apresentou um grupo apático, desinteressado das questões apresentadas na oficina. Por outro lado, essa categoria, adolescentes, apresentou muitas questões interessantes, a citar: o que quer dizer proteínas quando se fala em vírus, para que elas servem? Hoje em dia se trata [os doentes] com a eliminação do vírus ou [se trata] apenas sintomas? Por que o mosquito não transmite o

vírus HIV? Um só mosquito pode passar muitas espécies de vírus ao mesmo tempo? Perguntaram sobre os leucócitos e sobre a diminuição das plaquetas quando há dengue ao lado de indagações sobre como ocorre a transmissão do vírus pelo vetor.

O grupo denominado **Jovens**, grupos mistos de 16 a 22 anos, demonstraram que a faixa não está diretamente relacionada ao conhecimento mais aprofundado nessa área, mas foram desinibidos para respondera às questões que colocadas sobre o vírus; acreditavam que o vírus estava na medida de micrômetros, podendo ser observado ao microscópio óptico com um aumento maior. Ao assistirem a animação depois de uma conversa conseguiram perceber a diferença de tamanhos do vírus para o glóbulo branco. Na animação foram capazes de reconhecer o processo de reprodução dos vírus, identificaram a hemácia, e reconheceram a perpetuação do ciclo das viroses pela contaminação de fêmeas de mosquitos no contato com pessoas que apresentam viroses. Afirmaram que o mosquito perfura a veia e, por fim, identificaram a disseminação da doença através da picada do segundo mosquito como é mostrado no filme. Embora dispersos em muitos momentos, perguntaram como se usa o microscópio eletrônico, perguntaram sobre o vírus “Embola” e sobre o que acontece com o sangue que fica no mosquito. Perguntaram se o mosquito sempre iria transmitir a doença. Um professor perguntou porque os mosquitos só picam ao longo do dia.

Entre os participantes de um total de sete grupos de **Adultos**, de 20 a 50 anos, souberam reconhecer o vírus na animação e mencionaram ter ouvido falar do vírus ebola; afirmaram que vírus tem DNA e que alguns tem envelope viral. Mencionaram ter estudado vírus a pouco tempo na escola, mas não conheciam a relação de tamanho do vírus. Alguns demonstraram confusão na diferenciação entre microscópio e telescópio, milímetro e mililitro; suas questões giraram em torno de dúvidas como Vírus é vivo? Demonstraram interesse na explicação sobre o fenômeno de reprodução do vírus em linguagem simples. Outras questões: quanto tempo leva a infecção? Quanto tempo demora entre a infecção do vírus e a manifestação de doença?; Vírus tem citoplasma? Núcleo? Catapora é herpes? Como o vírus HIV passou do macaco para o ser humano? O mosquito morre cedo? Quanto tempo vive um mosquito?

Outros aspectos demonstrados na coleta de dados bem como a análise dos desenhos serão abordados em um próximo trabalho.

### **Conclusões preliminares**

Observamos que houve dificuldade por parte dos educadores para aprofundar os temas de forma a discutir a Determinação Social da Saúde com os visitantes. Isso foi realizado por apenas um dos educadores com resultados muito interessantes, principalmente com visitantes que eram estudantes e professores de medicina e enfermagem e com um grupo de ensino médio. Com esses grupos tivemos a oportunidade de refletir sobre a saúde no Brasil, sobre as condições de vida nas favelas e sobre todas as dificuldades que o Sistema Único de Saúde tem passado diante dos esforços de privatização e mercantilização da saúde no Brasil e no mundo. Consideramos essa uma dimensão central a ser atingida nas próximas etapas de ajustes na oficina, ao lado da inclusão das sugestões e perguntas feitas pelos visitantes.

**Agradecimentos e apoios:** Ao Prof. Dr. Maulory Curié Cabral, e a todos os bolsistas do Parque da Ciência que trabalharam na construção da oficina: Ana Carolina Santana de Sousa, Beatriz Diorio Voloch, Guilherme Pedrosa de Oliveira, Júlia Vianna A. de Pinho, Lisa Gleyce Tavares de Pontes Pacheco, Marina Bordin Pinheiro, Wagner Rodrigues.

## Referências

BIZERRA, A.; DOMINGUEZ, C.; INGLEZ, G.C.; GONÇALVES, V. M.; IMPARATO, B. A.; HENRIQUE, B. C.; PEREIRA, F. F.; VIEIRA, J. L. A.; CASADEI, K.; LEPORO, N.; FRANCO, M. Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre microrganismos. In: Encontro Nacional em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Atas do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC. Disponível em <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/472.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

BONATTO, M. P. O. Parque da Ciência da Fiocruz: Construindo a multidisciplinaridade para alfabetizar em ciências da vida. In: **Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva. 2004.

BUSS, P. M.; FILHO, A. P. A saúde e seus determinantes sociais. **PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva**, 17 (1), 77-93, Rio de Janeiro, 2007.

Dahlgren G, Whitehead M. Policies and Strategies to promote social equity in health. Stockholm: **Institute for Future Studies**; 1991

DUSO, Leandro. O uso de modelos no ensino de biologia. In: **XVI ENDIPE-Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012**.

FERREIRA, Inês. Objetos mediadores em museus. In: **Midas: Museus e Estudos Interdisciplinares**. 4/2014. Consultado no endereço eletrônico: <https://midas.revues.org/676> em 19-01-2017

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GERMANO, M.G.; KULESKA, W. A. Popularização da Ciência: Uma revisão conceitual **Cad. Bras. Ens. Fís.** V.24 n.1º. p. 7-25. Florianópolis, abr. 2007.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar. 1980.

KRAPAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 3, p.185-205. 1997.

MUSEU DA VIDA. Site Oficial. Consultado no endereço eletrônico: <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/museu-da-vida>. Acessado em: 19 jan. 2017.

SANOFI PASTEUR. **Dengue Virus Infection**. Consultado no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=0PUsdv1kDTc> em março, 2016.

SOARES JL. **Biologia**. São Paulo: Scipione; 1997. p.57-9.