



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Campus Nilópolis

CADERNO DE ATIVIDADES

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O 5º ANO DO ENSINO

FUNDAMENTAL: APROXIMAÇÕES DE UMA ABORDAGEM CTS

JULIETA CASANOVA GOMES MOTA

Produto Educacional elaborado e apresentado ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro, modalidade profissional, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof^a D^{ra} Verônica Pimenta Velloso.

Julieta Casanova Gomes Mota

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL: APROXIMAÇÕES DE UMA ABORDAGEM CTS**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Verônica Pimenta Velloso

Nilópolis/RJ
2017

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO GERAL	4
1.1 VEÍCULO E ESTRUTURA DO PRODUTO	7
1.2 ETAPAS DE ENSINO AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA	7
1.3 OS MÓDULOS E OS ELEMENTOS ESTRUTURANTES DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	9
2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ENSINO E COMENTÁRIOS	11
2.1 ETAPA 1 – PROBLEMATIZAÇÃO, PRODUÇÃO INICIAL E LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS QUE OS ALUNOS TRAZEM SOBRE O TEMA	11
2.1.1 Fichas	13
2.1.2 Comentários	16
2.2 ETAPA 2 – MÓDULO 1 E MÓDULO 2	19
2.2.1 Módulo 1: O Aedes aegypti, seu mundo em nosso mundo.	19
2.2.1.1 Sequência didática 1	19
2.2.1.1.1 Fichas	22
2.2.1.1.2 Comentários da Sequência didática 1	25
2.2.1.2 Sequência didática 2	28
2.2.1.2.1 Fichas	31
2.2.1.2.2 Comentários da Sequência didática 2	33
2.2.1.3 Sequência didática 3	35
2.2.1.3.1 Fichas	39
2.2.1.3.2 Comentários da Sequência didática 3	50
2.2.2 Módulo 2: O saneamento básico na luta contra o mosquito.	54
2.2.2.1 Sequência didática 1	54
2.2.2.1.1 Fichas	57
2.2.2.1.2 Comentários da Sequência didática 1	65
2.2.2.2 Sequência didática 2	69
2.2.2.2.1 Fichas	74

2.2.2.2.2 Comentários da Sequência didática 2	79
2.2.2.3 Sequência didática 3	84
2.2.2.3.1 Fichas	88
2.2.2.3.2 Comentários da Sequência didática 3	97
2.3 PRODUÇÕES PARA APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS	106
3 BIBLIOGRAFIA	108
3.1 ETAPA 1: PROBLEMATIZAÇÃO, PRODUÇÃO INICIAL E LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS QUE OS ALUNOS TRAZEM SOBRE O TEMA.	108
3.2 ETAPA 2 - MÓDULO 1 E MÓDULO 2	109
3.2.1 Módulo 1: O Aedes aegypti e seu mundo em nosso mundo.	109
3.2.1.1 Sequência didática 1	109
3.2.1.2 Sequência didática 2	111
3.2.1.3 Sequência didática 3	112
3.2.2 Módulo 2: O Aedes aegypti, o saneamento básico e a responsabilidade de todos	115
3.2.2.1 Sequência didática 1	115
3.2.2.2 Sequência didática 2	117
3.2.2.3 Sequência didática 3	118
4 REFERÊNCIAS	122

1 APRESENTAÇÃO GERAL

Desta apresentação constam público alvo, objetivos gerais, conteúdos, estrutura e orientações gerais.

Este produto educacional – uma proposta de ensino de ciências para o 5º ano do ensino fundamental: aproximações de uma abordagem CTS – faz parte da dissertação de mestrado “A Perspectiva CTS no Currículo do Ensino Fundamental I de uma Escola da Rede Federal”. Desenvolvido a partir da temática “O aumento da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, suas causas, consequências e busca de formas de controle”, seu público alvo são professores de 5º ano. Ele tem a finalidade de compartilhar com outros docentes a proposta de um trabalho sistematizado de ciências que buscou se aproximar do enfoque CTS e visa ser mais uma contribuição para o trabalho pedagógico de professores que desejem articular o ensino de Ciências a aspectos sociais e, por meio deste, colaborar para iniciar a formação de alunos como cidadãos.

A proposta de ensino que constituiu este produto teve como objetivos gerais: propiciar oportunidades de estabelecimento da relação entre ciência, tecnologia e sociedade a partir da temática desenvolvida, colaborando para a alfabetização científica e tecnológica de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental; contribuir para que os alunos compreendam que o controle da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti* e das doenças transmitidas por eles envolve um conjunto de ações individuais, comunitárias e governamentais relacionadas às mudanças de hábitos, à saúde e ao ambiente; propor ações por meio das quais os alunos possam compartilhar com pessoas de seu convívio e em sua comunidade os conhecimentos que adquiriram durante o seu estudo sobre o tema, de maneira a contribuírem, através da informação, no combate ao *Aedes aegypti* e com a melhoria da qualidade de vida da comunidade da qual fazem parte.

Procurou-se propor atividades interdisciplinares que desenvolvessem os conteúdos dos três conjuntos apresentados a seguir:

Sociedade, Tecnologia e Ciência e suas inter-relações

- Características do mosquito *Aedes aegypti*, hábitos, alimentação, ciclo de vida e forma de transmissão de doenças.
- Relação entre os mosquitos e o ambiente (água, seres humanos, etc.).
- Doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.
- Relação entre consumo, questões de saneamento básico e proliferação do *Aedes aegypti*.
- Problemas de saneamento básico no Brasil, algumas causas, consequências e relação com a redução da qualidade de vida e proliferação de mosquitos.
- Medidas de saneamento básico, processos e aparatos tecnológicos ligados a elas.
- Formas de contribuir para o controle da proliferação de mosquitos.
- História do combate ao *Aedes aegypti* no Brasil no início do século XX e a atuação de Oswaldo Cruz.
- Aproximação do conceito de tecnologia.
- Relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais ligados à saúde e ao ambiente.
- Implicações da tecnologia para a sociedade.

Linguagem

- Expressão oral e escrita.
- Produção de textos.
- Elaboração de sugestões, perguntas e inferências.
- Leitura de manchete, tabela, texto científico.
- Interpretação de imagens (desenhos, charges, filme) e outros textos (textos jornalísticos, científicos, tabelas, etc.).
- Produção de desenhos.
- Coleta de depoimentos por meio de entrevista.
- Coleta de dados por meio de leitura de textos informativos diversos.

Formação individual e social

- Participação em atividades coletivas com regras.
- Participação em planejamentos de atividades coletivas.
- Participação no processo de decisões coletivas.
- Compreensão, valorização e respeito às regras.
- Capacidade de tomar decisões individuais e coletivas.
- Atitudes de cooperação e solidariedade.
- Respeito ao outro e às suas ideias.
- Compromisso com as atividades escolares.
- Desenvolvimento de cuidado e respeito com o ambiente.
- Desenvolvimento das capacidades de observação, elaboração de hipóteses, de reflexão crítica, análise e síntese.
- Capacidade de questionar e expressar os questionamentos.
- Capacidade de escuta.
- Respeito às diferentes ideias e à vez do outro se expressar.
- Atitude crítica em relação a valores ligados ao consumo.

A nomenclatura de cada conjunto de conteúdos foi inspirada no trabalho de Viecheneski (2013). A proposta foi desenvolvida com base em orientações sociointeracionistas de Vygotsky e apresentada sob a forma de Sequências Didáticas (SD).

Kobashigawa et al. (2008, p. 3) apresentam uma definição de SD sobre a qual se baseou este trabalho. Uma SD é entendida, por esses autores, como um “conjunto de atividades, estratégias e intervenções. Ela é composta por uma série sistematicamente organizada de atividades escolares encadeadas que o aluno realiza sob a mediação do professor. Um conjunto de sequências didáticas planejadas e ordenadas de acordo com objetivos e público alvo a que se destinam, pode ser reunido em módulos didáticos (KOBASHIGAWA et al., 2008).

Uma SD não é universal. Ela precisa estar de acordo com o público alvo para a qual foi elaborada (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011), ou seja, levar em consideração os sujeitos que serão submetidos ao processo, não apenas no que diz respeito aos conteúdos a serem tratados, mas também às condições desses sujeitos (SANTOS et al., 2011), pois disso

depende o alcance dos objetivos, como ocorre em qualquer plano de ensino. Dessa forma, as SD apresentadas no produto deste trabalho foram elaboradas a partir das experiências do grupo de professoras entrevistadas, das minhas experiências profissionais em relação ao público de alunos de 5º ano e a partir das orientações obtidas durante a discussão e construção deste trabalho. Sugere-se aos(às) docentes, a quem esse produto se dirige, fazer as necessárias adaptações para seus alunos e alunas.

Como foi meu objetivo fazer uma proposta para o ensino de Ciências que se aproximasse do enfoque CTS, procurei organizá-la tomando por base as características do ensino de Ciências com um enfoque CTS sintetizadas por Santos e Schnetzler (2010): organização conceitual centrada em temas de relevância social, cuja abordagem busca evidenciar as conexões entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e desenvolver habilidades e atitudes que permitam ao aluno uma participação crítica na sociedade; uma sequência de ensino que parta dos temas sociais para os conceitos científicos e destes retorne aos temas; uma visão de ciência dirigida para o interesse social e que procura entender as consequências sociais do conhecimento científico; e, uma abordagem interdisciplinar que envolve e articula conceitos e explicações das diferentes áreas das Ciências Naturais, assim como conhecimentos das Ciências Sociais (História, Geografia, Economia, etc.).

O uso dessas características como base para a elaboração deste produto educacional conferiu-lhe uma abordagem semelhante à categoria 5 – “Ciências por meio do conteúdo CTS” –, apresentada por Aikenhead (1994), uma vez que o tema a partir do qual as propostas foram desenvolvidas – o aumento da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, suas causas, consequências e busca de formas de controle – organizou o conteúdo e sua sequência. Além disso, os conteúdos explorados não se limitaram às Ciências Naturais, mas incluíram História, Linguagem e aspectos de formação social.

As características que embasaram sua elaboração acabaram aproximando a organização do produto educacional da sequência sintetizada por Aikenhead (1994) e apresentada como a “ideal” (SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 90) para materiais de ensino com ênfase em CTS. Assim, parti de um tema social – O aumento da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, suas causas, consequências e busca de formas de controle – para trabalhar os conceitos científicos e retornar às questões relacionadas ao tema, de forma a permitir a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos na elaboração de sugestões que pudessem contribuir para a redução de problemas relacionados ao tema social apresentado.

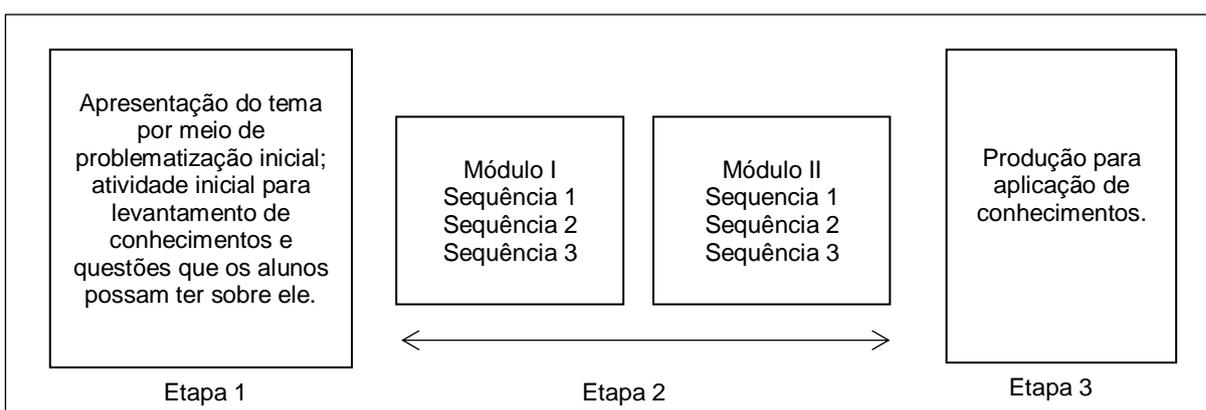
1.1 VEÍCULO E ESTRUTURA DO PRODUTO

Em linhas gerais, o produto foi estruturado em duas partes, ambas veiculadas em mídia digital – um DVD contendo o caderno de atividades e vídeos, em pastas separadas. No caderno, há sugestões de vídeos para serem utilizados com os alunos e outros para fundamentar os professores sobre o tema; entretanto, só foram oferecidos no DVD os vídeos a serem utilizados com os alunos.

O caderno de atividades está elaborado da seguinte maneira:

- 1) Apresentação geral: finalidade, público-alvo, ano escolar a que se destina e estrutura.
- 2) Atividades de ensino e comentários para o(a) professor(a):
 - a) Apresentação do tema, problematização inicial e levantamento de conhecimentos que os alunos trazem sobre ele;
 - b) Dois módulos com as respectivas sequências didáticas e seus comentários. Esses comentários foram colocados ao final de cada sequência didática e trazem orientações detalhadas a respeito de alguns conteúdos conceituais, sobre alguns dos procedimentos propostos e sobre inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade que podem ser trabalhadas durante aquelas sequências.
- 3) Produção para aplicação de conhecimentos.
- 4) Bibliografia: indicação das fontes de textos e vídeos propostos para os alunos e material de fundamentação teórica e vídeos para o professor; é apresentada após a proposta de produção para a aplicação de conhecimentos.
- 5) Referências: lista com as obras de autores citados nos comentários sobre as sequências didáticas.

1.2 ETAPAS DE ENSINO AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA



As etapas consistiram em:

a) Apresentação do tema, problematização e atividade inicial. A apresentação do tema e problematização inicial têm o objetivo de estimular as primeiras discussões sobre o tema, despertando o aluno para a sua importância e encorajando-o a expor suas ideias, conhecimentos e dúvidas sobre ele. A atividade inicial também visa contribuir para levantar os conhecimentos que os alunos tenham sobre o assunto. Tomar conhecimento das ideias que os alunos e alunas já trazem permite ao professor fazer adequações dos conteúdos e/ou atividades futuras, de forma a torná-los mais significativos, melhor contribuindo para a aprendizagem (SANTOS et al., 2011).

b) Proposição de sequências didáticas em módulos. Nelas foram sugeridos estudos em torno conteúdos científicos e/ou de tecnologias, além de outros conteúdos CTS relacionados ao tema, como um pouco de história e questões sociais. Esses estudos têm o objetivo de trabalhar com os alunos conhecimentos sistematizados que contribuam para a compreensão do tema e possam auxiliá-los a responder as questões identificadas, tanto na etapa anterior (problematização e atividade iniciais), como durante o desenvolvimento dos módulos.

Pretendemos também trabalhar ao longo da vivência das atividades, além de conhecimentos científicos e sociais, habilidades e valores ligados à cidadania. Essa etapa também tem alguns momentos de propostas de aplicação de conhecimentos adquiridos, constituindo-se de momentos curtos de volta ao tema social do qual partimos. Procuramos diversificar as estratégias utilizadas e organizá-las de forma que permitissem um aprofundamento de alguns conhecimentos (KOBASHIGAWA et al., 2008) e possibilitassem aos alunos a inter-relação entre questões sociais, científicas e tecnológicas envolvidas no tema.

c) Produção para aplicação de conhecimentos. É uma etapa de utilização dos conhecimentos adquiridos. Nesta etapa propusemos, na verdade, duas produções: uma delas seria a elaboração do gabarito do quiz aplicado como uma das atividades iniciais, a outra seria uma mostra pedagógica sobre o tema estudado que os alunos fariam para as pessoas de seu convívio. Essa mostra seria um meio pelo qual os alunos e alunas poderiam compartilhar com a comunidade – pelo menos com um segmento dela –, da qual a escola faz parte, alguns resultados de sua aprendizagem sobre os mosquitos, doenças transmitidas por eles, formas de contribuir para seu controle, responsabilidade e papel de cada um nesse processo, etc. Consideramos que uma mostra pedagógica seria uma forma de alunos tão jovens assumirem a sua responsabilidade social e atuarem na comunidade, de forma a contribuírem com informações para a melhoria da qualidade de vida das pessoas do local em que a escola está inserida. Esse evento também seria uma oportunidade para a comunidade compartilhar os

seus saberes sobre o assunto com os alunos, contribuindo assim, de uma outra maneira, para a formação das crianças.

A mostra pode ser realizada com as produções elaboradas pelos alunos e alunas ao longo do desenvolvimento das SD, entretanto, nada impede que algumas produções sejam desenvolvidas especialmente para a mostra. Ir conversando com a classe sobre a proposta de atuar como multiplicadora dos conhecimentos que estiverem adquirindo durante o trabalho pedagógico é importante. Julgamos que assim ela poderá não apenas ir amadurecendo a ideia, mas também ir percebendo a necessidade de aprender mais e melhor para compartilhar com mais segurança seus conhecimentos.

1.3 OS MÓDULOS E OS ELEMENTOS ESTRUTURANTES DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

No que diz respeito aos módulos – conjuntos de SD – constituintes da proposta, estes foram denominados de acordo com o subtema de que tratam. No módulo 1 – O *Aedes aegypti*, seu mundo em nosso mundo – foram incluídos: alguns estudos sobre a vida e o ciclo desse mosquito; a relação dos mosquitos com hábitos dos seres humanos; atitudes que podem romper esse ciclo; e as doenças que transmitem. No módulo 2 – O *Aedes aegypti*, o saneamento básico e a responsabilidade de todos – foram discutidas: a importância de medidas do saneamento básico para o controle do *Aedes aegypti* no Brasil, na atualidade e no início do século passado; a responsabilidade das autoridades na implementação dessas medidas; e a relação do consumo e descarte de certos produtos, criados pelo ser humano, com a proliferação desses vetores.

No trabalho proposto para o segundo módulo procuramos ampliar um pouco a visão sobre os cuidados necessários para contribuir para o controle da proliferação dos mosquitos. Foi nossa intenção evidenciar elementos que costumam não ser destacados pela mídia ou pelas campanhas governamentais contra o *Aedes aegypti* e, assim, levar o aluno a perceber que a solução do problema não é simples e está além de encher com areia os pratinhos dos vasos de plantas, cobrir os ralos com telas ou quaisquer atitudes individuais dos cidadãos em suas residências.

Cada um dos dois módulos reuniu três sequências numeradas. Essas foram construídas com base nos principais elementos estruturantes de uma SD discutidos por Guimarães e Giordan (2011), cuja organização estes autores apresentaram como uma possibilidade de ação, dentre outras que existem, para o(a) professor(a).

Os elementos que estruturaram as SD deste material foram:

- Título
- Objetivos
- Conteúdos trabalhados
- Materiais utilizados
- Tempo estimado
- Introdução
- Problematização
- Desenvolvimento da atividade
- Discussão, registro e/ou sistematização e aplicação de conhecimentos
- Avaliação

Tanto na etapa 1 (apresentação do tema, problematização e atividade iniciais) como na etapa 2 (desenvolvimento das sequências didáticas) há fichas numeradas contendo textos para leitura ou pesquisa, imagens e atividades de sistematização ou aplicação de conhecimentos.

Reconhecemos que o trabalho proposto é longo e que pode parecer uma proposta que utiliza muito tempo para discutir “apenas” um tema de Ciências, enquanto existem tantos outros assuntos igualmente importantes para serem trabalhados. Pensar assim equivaleria a entender como conteúdos apenas conceitos e informações, desconsiderando as relações que o tema abordado estabelece com o comportamento individual e social, com o investimento financeiro nas políticas públicas que se relacionam às medidas de saneamento básico, com os valores que levam ao consumo, com a produção científica e tecnológica, com o pensamento crítico e com a capacidade de as pessoas lerem o mundo, trocarem ideias e assumirem posições. Ponderamos, no entanto, que esses outros conteúdos citados aqui não se restringem a questões científicas apenas. Eles se relacionam a diferentes áreas do conhecimento e necessitam delas para serem desenvolvidos. Portanto, ao nos propormos a aproximar o trabalho pedagógico de um enfoque CTS, estamos nos predispondo a trabalhar diferentes conteúdos em articulação, não apenas os conteúdos científicos.

Por outro lado, se nos dispomos a buscar uma abordagem CTS, isso indica que enxergamos a Ciência como algo pertencente à cultura humana que, enquanto tal, tem imbricações em diferentes áreas do saber. Assim, trabalhar nessa linha aponta para um trabalho nas diferentes áreas, portanto, um trabalho amplo, que não se limita a um tema ou a um conteúdo apenas.

2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ENSINO E COMENTÁRIOS

2.1 ETAPA 1 – PROBLEMATIZAÇÃO, PRODUÇÃO INICIAL E LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS QUE OS ALUNOS TRAZEM SOBRE O TEMA

- 1) Título: *Aedes aegypti* – O que sei sobre ele? O que preciso descobrir?
- 2) Objetivos:
 - a) Provocar questionamentos iniciais sobre a temática, despertando o interesse dos alunos para a busca de conhecimentos que respondam às suas questões;
 - b) Fazer o levantamento de conhecimentos e questões que os estudantes tenham em relação à temática.
- 3) Materiais utilizados: imagem do mosquito *Aedes aegypti* em tamanho A3 (Ficha 1); duas folhas de papel 40 quilos (ou outro material que possa ser acessado em outros momentos); pilot; atividade impressa – quiz (Ficha 2).
- 4) Procedimentos:
 - a) Apresentar a imagem de um *Aedes aegypti* (Ficha 1), promovendo uma conversa a seu respeito a partir de algumas perguntas como: Essa é a foto de um inseto. Vocês o conhecem? A imagem está representando o inseto em seu tamanho natural? É fácil encontrar esse mosquito por aí? O que fazem quando o encontram? Por quê? Algum de vocês, ou alguém que conhecem, já teve problemas por causa desse mosquito? Qual(ais)?
 - b) Registrar em uma folha de papel 40 quilos algumas questões, dúvidas, problemas ligados aos mosquitos, que sejam vividos pelos alunos ou por seus familiares e vizinhos, e informações conflitantes que os alunos apresentarem.
 - c) Estimular o coletivo da turma a pensar sobre o que pode estar colaborando para a presença de mosquitos no próprio bairro e no bairro da escola, e o que se pode fazer para colaborar na redução daqueles problemas ligados à proliferação de mosquitos nesses locais.
 - d) Fazer duas listas, uma com as possíveis causas da proliferação dos mosquitos e outra com sugestões que os alunos apresentaram para solucioná-las.
 - e) Estimular questionamentos sobre as listas elaboradas usando algumas perguntas: Seriam essas mesmas as causas da proliferação de mosquitos? E as soluções: será que sabemos o bastante para ajudar a solucionar os problemas que identificamos?
 - f) Propor um quiz para que a classe identifique até que ponto conhece sobre os mosquitos para combatê-los.

- g) Apresentar o roteiro de perguntas do quiz (Ficha 2) e estimular os alunos a discutirem em grupo e responderem as questões de acordo com aquilo que já conhecem.
- h) Fazer uma discussão coletiva sobre as respostas que os alunos tenham dado às perguntas sem se preocupar em apresentar “respostas certas”.
- i) Novamente, registrar em folha de papel 40 quilos as diferentes ideias, dúvidas, conflitos de opiniões e novas questões que tenham surgido na discussão coletiva.
- j) A partir das dúvidas que foram identificadas nas dificuldades em responder o quiz, o(a) professor(a) poderá propor que juntos, alunos, alunas e ele(a), completem a lista de questões que começaram a escrever na aula anterior e que precisarão ser investigadas pela classe. Propor que, ao longo do processo, à medida que adquiram conhecimentos novos, os alunos vão discutindo respostas para a construção do gabarito do quiz.
- k) Guardar as fichas do quiz para que, num outro momento, os alunos retornem a elas.

(Ver comentários)

2.1.1 Fichas

Ficha 1

Fig.1 *Aedes aegypti* sobre a pele humana



Fonte: PORTAL BRASIL¹. (As dimensões na imagem não correspondem às do mosquito representado)

¹ Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/03/anvisa-da-sinal-verde-para-fase-final-de-testes-de-vacina-contra-a-dengue/mosquito-da-dengue_-aedes-aegyp-03.jpg/view> Acesso em set. 2017.

Ficha 2

Leia as questões a seguir, converse com seus colegas de grupo e marque a melhor resposta.

Questões para o quiz:

- 1) Em que locais o *Aedes aegypti* põe seus ovos?
 - a) Apenas em lugares que tenham água bem limpa e parada.
 - b) Ele põe ovos em somente em locais com água bem suja para alimentar os filhotes.
 - c) Ele prefere locais que tenham água com pouca sujeira, mas suas larvas podem se desenvolver também em água parada com material orgânico.
 - d) Todas as alternativas.
- 2) De quanto em quanto tempo devemos fazer busca pelos focos de mosquitos em nossa residência e jogar fora a água parada?
 - a) De mês em mês, para não dar tempo das larvas se transformarem em mosquitos adultos.
 - b) Toda semana para não dar tempo das larvas se transformarem em mosquitos adultos.
 - c) De ano em ano pois seus filhotes podem ficar dentro dos ovos por até um ano.
 - d) Nenhuma das alternativas.
- 3) Das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, quais as causam dor no corpo, febre, dor nos olhos e manchas vermelhas na pele?
 - a) A dengue e a febre amarela.
 - b) A chikungunya, a dengue e a zika.
 - c) Todas, menos a chikungunya que causa somente muita dor.
 - d) Nenhuma das alternativas.
- 4) O *Aedes aegypti* é um mosquito que chegou ao Brasil há poucos anos?
 - a) Sim. Entrou no Brasil na época da Copa do Mundo de 2014 trazendo a chikungunya.
 - b) Não. Ele é um velho conhecido. Chegou aqui pela primeira vez nos anos de 1980, começou transmitindo a dengue e hoje transmite também a zika e a chikungunya.
 - c) Não. De acordo com fontes históricas ele chegou ao Brasil em navios que transportavam pessoas e mercadorias. No século XIX e no início do século XX era conhecido principalmente por transmitir a febre amarela nas cidades.
 - d) Nenhuma das alternativas.

- 5) Para controlar a proliferação do *Aedes aegypti* e a epidemia de febre amarela no início do século XX, que ações foram colocadas em prática?
- a) Foram utilizados os serviços de “mata-mosquitos”, que entravam nas residências (mesmo sem autorização do morador) para identificar e eliminar focos, derramando a água armazenada pela população.
 - b) Era feito o isolamento de doentes de febre amarela para evitar que os mosquitos os picassem, transformando-se em transmissores da doença.
 - c) Era usado um inseticida em lugares onde houvesse chance de abrigar mosquitos.
 - d) Todas as alternativas.
- 6) Que elementos favorecem o aumento dos casos de dengue, chikungunya, zika e febre amarela urbana?
- a) Falta ou irregularidade na coleta de lixo, habitações e bairros em condições precárias e a falta ou irregularidade na distribuição de água tratada.
 - b) O contato com pessoas que estejam com essas doenças, a falta de banho e as chuvas.
 - c) A coleta de lixo, a distribuição de água tratada e a coleta de esgoto no bairro.
 - d) Todas as alternativas.
- 7) Que medidas contribuem para o controle do aumento da quantidade de mosquitos na cidade e redução dos casos de dengue, febre amarela, chikungunya e zika?
- a) Ter ações simples como não deixar água parada nas residências e fora delas e mobilização para cobrar a atuação da prefeitura no saneamento básico.
 - b) Garantir saneamento básico a toda a população e estimular a notificação dos casos dessas doenças.
 - c) Educar a população para que reduza o lixo que produz e para que não deixe expostos recipientes ou outros objetos que acumulem água.
 - d) Todas as alternativas.
- 8) De todas as ações para evitar contrair febre amarela urbana, qual dos produtos tecnológicos a seguir é o mais eficiente?
- a) Usar repelente.
 - b) A vacina contra a febre amarela.
 - c) A raquete elétrica.
 - d) Aplicar inseticida em lugares infestados de mosquito.

(Ver comentários)

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.1.2 Comentários

Etapa 1 – Problematização, produção inicial e levantamento de conhecimentos que os alunos trazem sobre o assunto.

Aedes aegypti – O que eu sei? O que não sei sobre ele?

A. Quanto ao desenvolvimento geral da atividade.

1) Os(As) alunos(as) possuem informações e ideias a respeito do mosquito e da sua relação com o ambiente e com os seres humanos. É importante que sejam estimulados a trazer essas ideias para o momento do debate. Essa conversa, sob a mediação do(a) professor(a), tem a função permitir que os(as) alunos(as) comecem a refletir sobre o tema e identifiquem pontos de convergência, divergência e dúvidas sobre o assunto.

Embora o(a) professor(a) precise fazer intervenções em forma de questionamentos, ponderações e até fornecendo algumas informações sobre o assunto que está circulando no debate, consideramos que não seria o momento de corrigir ou dar todas as informações necessárias. Haverá tempo para a aquisição dessas informações através de meios diversos. Julgamos que mais importante do que oferecer respostas aos alunos e alunas, seria oferecer estímulos para eles e elas questionarem, refletirem e perceberem tanto as ligações do assunto em pauta – os mosquitos *Aedes aegypti* e sua proliferação – com o ambiente e problemas que a comunidade tem vivenciado, como os limites de seu conhecimento sobre o assunto, para que tenham sua curiosidade despertada. Essa curiosidade será a mola propulsora da busca de respostas através das futuras investigações, leituras e debates durante as atividades.

Para que isso ocorra, é importante a mediação do professor, tanto em relação às informações quanto em relação às atitudes diante do conhecimento: atitude reflexiva, questionadora, de alguém que vê o conhecimento atual como algo ainda incompleto e que pode mudar, às vezes, radicalmente. Esse momento é também importante para que o(a) professor(a) observe, identifique e depois faça seus registros sobre aquilo que os(as) alunos já sabem e aquilo que desejam ou precisam aprender, utilizando esses primeiros registros como auxiliares para adaptações do seu planejamento.

2) É importante acreditar no diálogo sobre as questões levantadas. O aluno não aprende com o que o(a) professor(a) diz só porque ele(ela) lhe disse. Ele começa a aprender quando, levando em consideração aquilo que vivencia, ouve, vê ou/e lê (o que acontece durante a sua interação com o mundo), questiona num processo de diálogo (ainda que silencioso) com o conteúdo da mensagem que chegou até ele, mobilizando seus saberes para fazê-los interagir com essa a mensagem. Durante essa interação,

analisa, avalia, concorda, discorda, transforma os saberes que já tinha e apreende novos significados, assimilando, mesmo que o conteúdo apreendido não seja aquele que se buscou ensinar. Para que conhecimentos se construam, no entanto, é preciso oportunizar e estimular, acima de tudo, o hábito de interagir criticamente com aquilo que se viveu, viu, leu, ouviu, pensou e aprendeu. Essa é uma das responsabilidades do professor no processo de mediação.

3) A proposta de estimular os alunos a pensarem na possibilidade de ações que possam ter para reduzir a proliferação de mosquitos e os problemas (ambientais ou não) ligados a ela, é parte de um ensino de Ciências com ênfase em CTS que visa a formação do cidadão atuante. Entretanto, é preciso considerar que nem todos os problemas comunitários ligados ao tema discutido podem ser solucionados ou amenizados pela atuação individual ou coletiva dos alunos e professores. É preciso que o(a) professor(a) faça uma avaliação desses limites – tanto diante das dimensões que os problemas apresentam, quanto diante dos limites impostos pela escola ou pela comunidade – para não apostar em ações inexecutáveis e frustrantes para ele e para os alunos.

4) Por outro lado, há muitas vezes uma tendência do aluno sugerir ações que imitem aquelas propostas pelos meios de comunicação sem questionar a adequação das mesmas, é preciso levantar a possibilidade de outras ou a necessidade de um pouco mais de estudo sobre variáveis relacionadas ao problema. Cabe ao(a) professor(a) estimular reflexões que ampliem a visão dos alunos e alunas e que permitam perceber a necessidade de investigar sobre o assunto a partir das dúvidas que tenham surgido. Por isso, sugerimos que o(a) professor(a) registre, ao menos em linhas gerais, as questões da classe que possam guiar investigações e discussões ao longo dos dois módulos.

5) Sugerimos que, o(a) professor(a) recolha o quiz após os alunos e alunas responderem suas perguntas, discutirem sobre as suas possíveis respostas e depois de serem feitos registros de conhecimentos e dúvidas que os estudantes apresentem. A proposta é que, em outros momentos do estudo sobre o tema, esse jogo seja retomado para que os alunos e alunas utilizem os conhecimentos adquiridos para respondê-lo e propor um gabarito para ele. Uma outra forma de aproveitá-lo, além daquelas que o(a) professor(a) e os alunos e alunas criarem, seria também reproduzi-lo para que esse jogo mobilize e leve informações para outras pessoas – outros alunos ou familiares – em alguma das atividades do momento de aplicação de conhecimentos.

B. Quanto aos aspectos ligados à ciência, tecnologia e sociedade que podem ser discutidos a partir do quiz.

1) No que diz respeito aos objetivos do quiz (ficha 2), procuramos trazer perguntas e respostas que permitissem não só o levantamento de conhecimentos dos alunos sobre o assunto, mas que oportunizassem também questionamentos que pudessem iniciar o debate em torno de aspectos ligados à ciência, à tecnologia e à sociedade.

Quanto às questões científicas, as perguntas 1 e 2 da ficha 2 envolveram o ciclo de vida dos mosquitos, sua capacidade de adaptação e sua relação com o ambiente; a pergunta 3, por sua vez, envolveu sintomas das doenças que são transmitidas por eles. Acerca dos aspectos sociais, propusemos perguntas que envolveram a história da chegada e o combate a esse vetor no Brasil (perguntas 4 e 5), a participação individual e coletiva em ações de controle da sua proliferação, a interferência da falta de estrutura de saneamento básico na proliferação de mosquitos, e a necessidade cobrarmos ações do poder público na implementação de medidas de saneamento básico (questões 6 e 7). No que se refere mais especificamente a aspectos tecnológicos, apresentamos a questão que envolveu a discussão sobre o uso de inseticidas e de vacinas (questão 8) como formas de combate aos mosquitos e prevenção da febre amarela.

A intenção, então, é que o quiz dê oportunidade para que algumas questões relacionadas à proliferação do *Aedes aegypti*, prevenção e doenças por ele transmitidas comecem a ser discutidas, estimulando a curiosidade dos alunos sobre o tema e proporcionando continuar o levantamento de seus conhecimentos, dúvidas e necessidades iniciado da atividade anterior, relacionada à ficha 1.

2) As sequências didáticas propostas vão ao encontro de questões gerais identificadas durante o desenvolvimento do mesmo tema com os alunos do 5º ano em nossa escola de atuação. Caso o professor leitor pretenda desenvolver essa mesma temática com seus alunos e alunas, sugerimos que ele parta dos conhecimentos e das necessidades que estes apresentem para adaptar ou elaborar as sequências didáticas condizentes com sua realidade.

2.2 ETAPA 2 – MÓDULO 1 E MÓDULO 2

2.2.1 Módulo 1: O *Aedes aegypti*, seu mundo em nosso mundo.

2.2.1.1 Sequência didática 1

- 1) Título: O mundo dos *Aedes aegypti* em nosso mundo.
- 2) Objetivos:
 - a) Obter informações sobre a reprodução, ciclo de vida do *Aedes aegypti*, hábitos alimentação e a forma como ele transmite doenças;
 - b) Estabelecer relação entre o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* e a água;
 - c) Relacionar os hábitos dos seres humanos com o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*;
 - d) Estabelecer a relação entre ciência, tecnologia e sociedade a partir da discussão sobre a importância do documentário.
- 3) Conteúdos trabalhados:
 - a) Ciclo de vida e reprodução do mosquito, hábitos e relação com a água parada. Relação do ciclo de vida dos mosquitos com os seres humanos;
 - b) Relação entre alimentação das fêmeas “grávidas” e a transmissão de doenças;
 - c) Leitura e análise de imagens;
 - d) Desenvolvimento das capacidades de ouvir e falar num debate;
 - e) Cooperação em trabalho em grupo;
 - f) Relação.
- 4) Materiais utilizados: Conjuntos de imagens de diferentes etapas do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* da ficha 1; folha de papel 40 quilos (ou outro de tamanho similar) e pincel atômico; documentário “O mundo macro e micro do mosquito *Aedes aegypti*: para combatê-lo é preciso conhecê-lo” (BRASIL, 2006) – na pasta de vídeos – e roteiro com atividade de sistematização da ficha 2; caderno e bloco de folhas de papel 40 quilos.
- 5) Tempo estimado: 2h.
- 6) Introdução:

Dinâmica em grupo: Que imagens são essas?

 - a) Reproduzir previamente os quadros da ficha 1, de acordo com o número de grupos que o(a) professor(a) pretenda formar. Organizar a turma em grupos.
 - b) Desenvolvimento da dinâmica:
 - I. Cada grupo receberá um conjunto de pequenos quadros com imagens da ficha 1 – “Fases da vida do *Aedes aegypti*”. As imagens, que mostram seis

fases de vida do ciclo de vida dos mosquitos, deverão estar misturadas, de maneira que as diferentes fases apareçam fora da ordem em que elas acontecem.

- II. Sem revelar o que as imagens representam, o(a) docente estimulará os alunos a conversarem entre si, em seus grupos, para que levantem hipóteses sobre o conteúdo de cada uma: O que essas imagens representam?

7) Problematização:

Caso os alunos reconheçam nas imagens as fases de vida dos mosquitos – o que em geral nesse nível escolar já ocorre – uma forma de problematizar seria: Como esse desenvolvimento acontece?

8) Desenvolvimento:

- a) Propor que os alunos conversem em suas equipes sobre o desenvolvimento do mosquito, usando as imagens para mostrar as hipóteses sobre como ocorre esse desenvolvimento e sua sequência.
- b) A partir das hipóteses e dúvidas identificadas, o professor poderá estimular a turma a reconhecer a necessidade de buscar outras fontes de informações sobre a vida e o desenvolvimento do mosquito para sanar dúvidas, checar hipóteses ou resolver possíveis impasses.
- c) Solicitar que os alunos façam em casa o levantamento de algumas informações que possam ajudar a sanar as dúvidas identificadas.
- d) Na aula seguinte, estimular a troca de ideias sobre as informações que os alunos levarem para a classe.
- e) Propor o enriquecimento da discussão com um documentário: “O mundo macro e micro do mosquito *Aedes aegypti*: para combatê-lo é preciso conhecê-lo” (na pasta de vídeos). Ele traz informações sobre os hábitos, alimentação, reprodução, desenvolvimento, ciclo de vida e condições ambientais que contribuem para a sobrevivência e proliferação dos mosquitos. Exige, no entanto, uma discussão posterior à sua exibição.
- f) Acordar com a turma as atitudes necessárias para o bom aproveitamento do vídeo e exibir o documentário.
- g) Discutir o documentário. Algumas perguntas podem ser necessárias para ajudar os alunos a relembrem e trocarem ideias sobre trechos importantes do filme – reprodução, alimentação, condições favoráveis à vida, contribuições do ser humano para que o ciclo de vida desses seres se complete. Ver algumas propostas de discussão que podem ser feitas a partir do vídeo no item dedicado a “Comentários”.

Sugestões de textos informativos para o professor podem ser encontrados por meio de links disponibilizados na bibliografia deste produto.

h) Sistematizar e aplicar conhecimentos a partir do conteúdo do filme. Na ficha 2, as atividades 1, 2 e 3, são propostas com esse fim. Após a execução das atividades, estimular troca de ideias sobre as propostas de legendas feitas pelos alunos por ocasião da realização da atividade 1 e sobre as respostas que deram às perguntas da atividade 3.

i) Promover discussões ligadas à relação entre ciência, tecnologia e sociedade, tomando como ponto de partida a importância da produção de filmes científicos.

I. Sugerimos partir do título do documentário: “para combatê-lo (o *Aedes aegypti*) é preciso conhecê-lo.”. Estimular os alunos a pensarem e comentarem sobre o que entenderam dessa frase e opinarem sobre o que foi dito. Algumas perguntas talvez possam ajudar, tais como: Vocês concordam com essa afirmativa? Por que o combate depende do conhecimento que tenhamos sobre esse mosquito? O que é necessário fazer para conhecer esse mosquito?

II. Propor a discussão sobre a importância da tecnologia e do investimento em pesquisas, bem como na produção do vídeo apresentado. Na ficha 2, atividade 4, há um texto que pode servir de apoio à aproximação do conceito de tecnologia e auxiliar na discussão. Algumas perguntas também podem auxiliar nisso, por exemplo: É importante que o ser humano já tenha o conhecimento sobre como se produz um documentário como aquele que assistimos? Por quê? Por que se fez tanto investimento de tempo e dinheiro em pesquisa sobre um simples mosquito e na produção de um vídeo sobre ele? Isso vale a pena? Para produzir um vídeo assim foi preciso ter conhecimentos científicos?

9) Avaliação:

A avaliação, nesse caso, é processual e pode ser feita observando a qualidade da participação e das respostas dos alunos.

Retornar às questões e dúvidas que os alunos apresentavam antes de iniciar o desenvolvimento da SD, de forma a levantar, junto à classe, aquilo que se aprendeu. Essa também é uma forma dos alunos se auto avaliarem e avaliarem as pesquisas, as leituras e as discussões que estão sendo implementadas e, a partir disso, indicar o que mais precisa ser pesquisado.

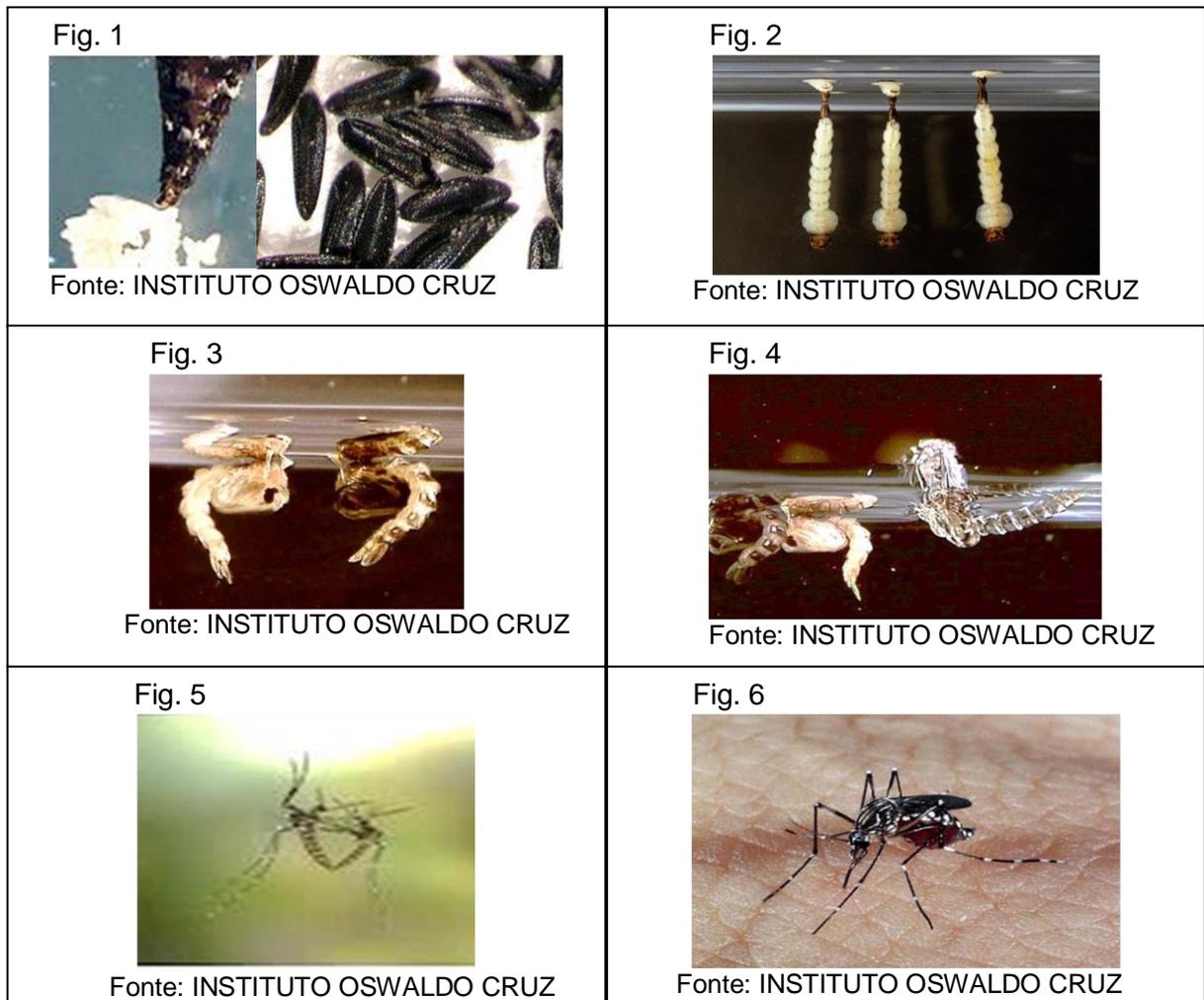
(Ver comentários)

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.2.1.1.1 Fichas

Ficha 1 – Fases da vida do *Aedes aegypti*

Imagens das fases de vida dos mosquitos para a dinâmica de grupo proposta no item “Introdução” desta SD. Sugerimos que sejam impressas e entregues soltas e fora da ordem em que aparecem aqui.



Para o professor:

As imagens não representam o tamanho original do inseto em suas diferentes fases de vida. As imagens que aparecem nos pequenos quadros são as mesmas que aparecem no documentário. Elas representam: Fig.1 - Ovos; Fig.2 - Larvas; Fig.3 - Pupas; Fig.4 - Adulto saindo da pupa; Fig.5 - Mosquitos adultos copulando; Fig.6 - Fêmea grávida se alimentando.²

² Fig. 1 e 2 - Foto: Genilton Vieira/IOC. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/opportunista.html>> Acesso em: 29 ago. 2017.

Fig. 3, 4 e 6 - Foto: Genilton Vieira/IOC. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=336&sid=32>> Acesso em: 29 ago. 2017.

Fig. 5 - Foto: Leonardo Perim/IOC. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/galeria/galeria.html>> Acesso em: 29 ago. 2017.

Ficha 2 – Sistematização

Atividade 1 – Desenhe as fases do desenvolvimento dos mosquitos, mostrando a sequência em que elas ocorrem usando setas. Em grupo, escreva uma legenda que descreva cada fase.

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

Atividade 2 – Elabore um texto coletivo com sua turma explicando a importância de cada fase do ciclo de vida do mosquito para esses insetos. Registre.

Atividade 3 – Aplicação de conhecimentos.

- a) “Para combater o mosquito *Aedes aegypti* é preciso conhecê-lo”. Você concorda com essa afirmativa? Justifique.
- b) Agora que você conhece um pouco da vida do *Aedes aegypti*, pense e responda: Em que fase da vida do mosquito você considera mais fácil impedir a sua proliferação. Justifique.
- c) Pensando nas informações sobre o ciclo de vida dos mosquitos, troque ideias com seus colegas e sugira meios de evitar a proliferação desses seres, justificando as suas sugestões.

.....

Atividade 4 – Leia o texto e troque ideias com seu(sua) professora e seus(suas) colegas.

A produção de documentários, a tecnologia e o conhecimento científico

Você e sua classe assistiram um documentário de divulgação de conhecimentos sobre o *Aedes aegypti*. Os profissionais que produziram aquele filme precisaram aprender as técnicas sobre como produzir um filme e necessitaram de diferentes aparelhos, instrumentos e máquinas. Assim, para realizar um filme como aquele, ou qualquer outro, é necessário ter tecnologia. No caso do documentário que a sua classe assistiu, além da tecnologia, quem os produziu precisou ter de conhecimentos científicos sobre o mosquito e seu ciclo.

- a) Pesquise objetos (ou imagens de objetos) que possam ser usados em filmagens ou investigações científicas. Se possível, leve para a sala de aula, mostre aos seus colegas e desenhe algum deles em seu caderno.
- b) A tecnologia inclui, entre outras coisas, conhecimentos que o ser humano desenvolveu para sobreviver em seu ambiente e objetos, ferramentas, instrumentos e máquinas que o ser humano produz.

Nesse caso, os conhecimentos tecnológicos que o ser humano tem sobre como pesquisar os mosquitos e produzir filmes teriam trazido algum benefício para a população? Por quê?

.....

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.2.1.1.2 Comentários da Sequência didática 1

O mundo dos *Aedes aegypti* em nosso mundo

A. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

1) Quanto a problematização e levantamento inicial de conhecimentos:

Ela não isenta ou impede que o professor, em cada aula, inicie o trabalho pedagógico utilizando questões que levem os alunos a apresentarem aquilo que pensam ou sabem sobre o tema da aula. Além do professor se manter atualizado em relação àquilo que os alunos aprenderam (ou não) nas experiências de aprendizagem anteriores, ele estará contextualizando os novos conteúdos a serem trabalhados e propiciando que os alunos estabeleçam links entre aprendizagens anteriores e os novos desafios. É importante ter sempre em mente o que Aikenhead (1994) – vide dissertação da qual este produto faz parte e referências – procurou apontar sobre o pensamento dos estudantes: eles estão sempre procurando dar sentido ao conhecimento científico e buscando inter-relacioná-lo às suas vivências. Cabe a nós professores incentivarmos essa tendência do aluno.

2) Quanto ao desenvolvimento e discussão sobre conteúdo do filme:

Além de discutir as informações apresentadas, julgamos importante que o professor leve os alunos a refletir sobre algumas das adaptações que implicam o sucesso da reprodução do *Aedes aegypti*, como a resistência de seus ovos à dessecação e o hábito de uma mesma fêmea pô-los em diferentes locais.

Um outro ponto importante seria discutir a presença do macho no ciclo de vida desse ser vivo. Dá-se grande importância à fêmea – uma vez que é ela quem transmite as doenças –, entretanto, o macho é necessário para a formação dos ovos viáveis. Existem algumas pesquisas que se utilizam dessa informação para pensar e propor novas técnicas de combate à reprodução dos mosquitos. Uma dessas pesquisas é mostrada no vídeo de apresentação referenciado como FIOCRUZ / Projeto Eliminar Dengue: Desafio Brasil, na bibliografia deste produto. É importante estimular os alunos a pensarem na relação do macho com o ciclo de vida dos mosquitos, pois contribuiria para que em um outro nível de ensino (Fundamental II, por exemplo), mais amadurecidos, os alunos possam compreender melhor essas novas técnicas.

É importante esclarecer ainda que quando se diz que os mosquitos *Aedes aegypti* põem ovos em locais com água limpa, não se está fazendo referência à água completamente isenta de germes, e sim à água que não tenha excesso de matéria orgânica. Muitos locais que podem acumular água a céu aberto e que estão próximos às pessoas – saquinhos de biscoito, tampinha de garrafa, vasilha de água do cachorro com

restos de ração, etc. – podem acumular matéria orgânica utilizada pelos protozoários de que as larvas se alimentam. O *Aedes aegypti*, no entanto, tem se adaptado, quando não encontra água limpa disponível, ele põe seus ovos em reservatórios com água poluída (RODRIGUES; CORONATO, 2016).

Discutir, coletivamente, sobre o ciclo de vida do mosquito e o tempo aproximado em que ele ocorre ajuda a justificar a necessidade de eliminação os criadouros uma vez por semana. É preciso interromper o ciclo de vida do mosquito antes que chegue à fase adulta, quando sua eliminação se torna mais difícil. Sugerimos estimular os alunos a utilizar os dados para pensar, para que assim eles possam transformá-los em informações vivas e não em informações que sirvam apenas para se acumular e serem exibidas em avaliações.

Na ficha 2, as atividades 1, 2 e 3 desta sequência têm a função não apenas de sistematizar e aplicar os conhecimentos discutidos a partir do filme, mas levar os alunos a fazer a ligação entre os conhecimentos científicos e resoluções que eles vão tomar em relação aos cuidados contra a proliferação dos mosquitos. Alguns cuidados, como evitar deixar água parada durante muitos dias no quintal, podem ser óbvios para os alunos e até parecer que estamos “chovendo no molhado”, entretanto, consideramos necessário que os(as) professores(as) os estimulem a perceber que os conhecimentos científicos sobre a proliferação de mosquitos podem auxiliá-los a identificar formas mais adequadas de combatê-los.

Para entender a necessidade de não deixar água parada exposta, evitando assim o desenvolvimento dos mosquitos, é preciso conhecer o ciclo de vida, o tempo médio que dura cada fase e a dependência que algumas fases têm em relação à água. À medida que o aluno é levado a relacionar medidas de combate ao mosquito – que parecem óbvias – com o conhecimento científico que já se tem sobre eles, esse conhecimento passa a ter um outro significado e um valor de instrumento para ação. Essa é uma forma de relacionar a ciência (conhecimento ou capacidade para compreender representações de mundo), à tecnologia (capacidade para transformar alguma coisa ou situação).

O(A) docente poderá voltar a algumas das questões levantadas durante o período de problematização inicial – etapa 1 –, que já podem ir sendo respondidas com os conhecimentos elaborados durante as discussões realizadas.

B. Quanto aos aspectos ligados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A discussão sobre a importância da produção do filme tem o objetivo de levar o aluno a refletir sobre a influência das demandas sociais nas pesquisas científicas e na busca de formas de divulgação do conhecimento. O aumento da proliferação de mosquitos, os surtos

repetidos de dengue, zika e chikungunya, beirando à epidemia, e a falta de controle sobre tudo isso, estimularam e têm estimulado a intensificação das pesquisas.

O título do filme dá oportunidade para que professor estimule reflexões e discussões sobre a relação entre a necessidade dos seres humanos se defenderem e controlarem os mosquitos – e suas consequências – e os estudos científicos sobre ele e sobre meios de divulgar informações a respeito. Nesse caso, a ciência está vindo ao encontro de uma necessidade da sociedade (relação entre ciência, tecnologia e sociedade).

Por outro lado, o(a) professor(a) poderá discutir com os alunos também a interferência da tecnologia e da ciência na sociedade, à medida que identificar o vídeo como um produto da criatividade e da tecnologia e propuser uma troca de ideias que estimule o aluno a perceber que esse produto tecnológico, aliado ao conhecimento que ele veicula – conhecimento científico – pode colaborar para o combate ao mosquito fornecendo informações. Em sequências didáticas futuras, algumas implicações negativas da tecnologia serão discutidas. Isso não impede que o(a) professor(a) faça essa discussão, caso considere pertinente.

Incentivar a troca de ideias sobre como a tecnologia pode contribuir para a divulgação do conhecimento é uma forma de levar os alunos a estabelecer uma relação entre tecnologia e ciência. O investimento, realizado pela sociedade, em pesquisas e na produção de filmes científicos estaria, então, interferindo na qualidade de vida da população. Isso indica a interferência da ciência e da tecnologia na sociedade e a interferência dos investimentos da sociedade na ciência e na tecnologia.

2.2.1.2 Sequência didática 2

- 1) Título: O mundo do *Aedes aegypti* em nossa residência.
- 2) Objetivos:
 - a) Reconhecer algumas atitudes e comportamentos individuais e coletivos como facilitadores da formação de focos de mosquitos;
 - b) Identificar depósitos de água parada como possíveis focos de mosquitos nas residências e nos arredores;
 - c) Iniciar o reconhecimento da corresponsabilidade de todos no controle dos focos de mosquitos;
 - d) Identificar, escolher e praticar ações individuais e/ou coletivas que visem contribuir para a redução de potenciais focos de mosquitos;
 - e) Reconhecer a importância do uso do conhecimento científico adquirido para a melhoria da qualidade de vida.
- 3) Conteúdos:
 - a) Comportamentos individuais e coletivos que provocam o aumento da proliferação de *Aedes aegypti*;
 - b) Expressão oral, escrita e através de desenhos;
 - c) Relação entre os mosquitos *Aedes aegypti* e o ambiente (inclusive seres humanos);
 - d) Desenvolvimento da capacidade de observação, reflexão, escuta e respeito às diferentes opiniões e ao bem-estar do outro;
 - e) Exercício do pensamento crítico;
 - f) Exercício da participação de ações coletivas.
- 4) Materiais utilizados: Caderno do aluno, roteiro das atividades da ficha 1 e roteiro da atividade da ficha 2.
- 5) Tempo: 3h30min.
- 6) Introdução:

Apresentar à classe a seguinte proposta: Pense no ciclo de vida dos mosquitos. Será que existe algum comportamento ou hábito seu que pode estar contribuindo para que o ciclo de vida do mosquito continue se completando? Qual? Desenhe e faça uma legenda para o desenho.
- 7) Problematização:

Como esse comportamento pode estar ajudando a aumentar a quantidade de mosquitos *Aedes aegypti*?

Solicitar que os alunos apresentem aquilo que pensaram e estimular um pequeno debate sobre o que motiva os comportamentos apontados e como estes podem levar ao aumento de focos de mosquitos.

8) Desenvolvimento:

- a) Propor uma pesquisa após a problematização. Os alunos devem ser incentivados a buscar, em suas residências e nos arredores delas, com base no conhecimento sobre as necessidades dos mosquitos, elementos que possam transformar-se em focos de mosquitos.
- b) Apresentar o roteiro da ficha 1 e esclarecer sobre como poderá ser utilizado e preenchido, de forma que dados sobre possíveis focos de mosquitos sejam apresentados.
- c) Realizar uma discussão coletiva com os alunos na aula seguinte sobre os registros das observações e análises realizadas na ficha 1. Além das perguntas da atividade “2.b” da ficha 1, outras podem contribuir para o debate a respeito das condições que propiciam a proliferação de mosquitos e a responsabilidade de cada um: Podemos fazer tudo o que quisermos dentro de nossas residências e quintais sem atingirmos outras pessoas? De quem é a responsabilidade sobre a residência de cada um? O que precisamos fazer em nossa residência para que não haja focos de mosquito?
- d) Ampliar a discussão sobre a situação sanitária do ambiente nos arredores de suas residências, propondo questões sobre como cada um e/ou a comunidade estaria colaborando para isso. Algumas perguntas podem auxiliar no debate: Se jogarmos as coisas que não queremos mais nos arredores de nossa residência, elas desaparecem? De quem é a responsabilidade pelo aumento de mosquitos e outros transmissores de doenças que encontramos nos arredores das nossas residências? A quem esses seres vão atingir? Nós temos condições de fazer algo para reduzir esses possíveis focos de mosquitos e outros vetores? Como?
- e) Levantar com os alunos algumas atitudes que podem ser efetivadas por eles e pelas pessoas de seu convívio para reduzir a possibilidade de focos de mosquitos nas suas residências e nas proximidades. Estimulá-los a sugerir uma atividade prática para reduzir os focos em sua residência. Uma das possíveis, proposta na ficha 2, seria a atividade 1. Caso o(a) professor(a) a utilize, propomos que ele(a) entre em acordo com a classe sobre como colocá-la em prática junto com alguém que viva na mesma residência que os alunos.

- f) Solicitar na aula seguinte, caso a atividade 1 da ficha 2 tenha sido feita, que os alunos comentem sobre como ela transcorreu e façam uma avaliação sobre os seus efeitos para as pessoas da sua residência e para o ambiente em geral.
 - g) Incentivar a classe a fazer uma pequena campanha de educação de outros colegas de séries anteriores, para que eles percebam, também, a importância de reduzirem focos de mosquitos que por ventura existam em suas residências. Levantar propostas da classe a esse respeito, trocar ideias sobre a viabilização de cada uma e sugerir que a classe escolha aquela que achar mais adequada. Efetivar a proposta escolhida junto com a classe.
- 9) Avaliação:

Esta pode ser feita por diferentes meios: observação das relações que os alunos consigam fazer entre os conhecimentos adquiridos a respeito da vida dos mosquitos e formas de evitar a sua reprodução; resultados da realização das tarefas propostas para casa – ficha 1, atividades 1 e 2 e ficha 2, atividade 1 –; participação e interesse nas discussões e na execução da proposta de campanha da classe junto aos colegas de séries no que diz respeito à redução de focos de mosquitos.

É importante retomar junto com a classe às questões e dúvidas que ela havia apontado antes de iniciar o desenvolvimento desta SD para fazer o levantamento dos conhecimentos adquiridos.

(Ver comentários e bibliografia)

2.2.1.2.1 Fichas

Ficha 1 – Roteiro

Atividade 1 – Observe a sua casa, seu quintal e arredores da sua residência. O que existe nesses locais que já se transformou ou poderá se transformar em foco de mosquitos? Escreva ou mostre com desenhos o que encontrou.

Quadro 1

Residência (inclusive quintal)	Nos arredores da sua residência

Atividade 2.a – Nos quadros acima, faça um círculo em torno dos focos de mosquito que você e as pessoas que vivem com você podem retirar do ambiente.

Atividade 2.b – Pense sobre os locais que você circulou e sobre aqueles que ficaram fora do círculo e responda:

- I. Acabar com os focos de mosquitos em sua casa e em seu quintal é fácil? Por quê? O que você poderá fazer para que isso aconteça?

.....
.....

- II. E acabar com os focos de mosquitos nos arredores da sua residência, é fácil e simples? Por quê? Alguém mais precisa participar desse combate? Quem?

.....
.....

Ficha 2 – Roteiro

Atividade 1³**Acabando com os criadouros de mosquitos em minha casa**

Já sabemos que onde há água parada pode ter foco do mosquito *Aedes aegypti*. Ele é transmissor do Zika vírus, Dengue, Chikungunya e Febre Amarela urbana. Que tal você convidar algum familiar seu para que, juntos, acabem com os possíveis criadouros de mosquitos de sua residência?

A seguir, há informações que poderão ajudar vocês nessa tarefa.

Marque com um (X) as ações que vocês realizaram em sua casa:

BEBEDOUROS

Se você tem animais domésticos, lave os bebedouros em água corrente com esponja e sabão, pelo menos, uma vez por semana.

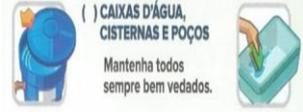


CAIXAS D'ÁGUA, CISTERNAS E POÇOS

Mantenha todos sempre bem vedados.

GELADEIRAS

Lave sempre com água e sabão a bandeja externa.



RALOS

Verifique se não há entupimentos nos ralos pouco utilizados, e mantenha-os vedados ou telados.



CALHAS

Verifique se existe algum entupimento ou desnível.



Muitos objetos acumulam água. Garrafas, tampinhas, copos descartáveis e até casca de ovo, são alguns deles. Coloque tudo em um saco bem fechado quando for jogar fora. Se guardar garrafas, deixe-as sempre em local coberto e de gargalo para baixo.

Garrafas

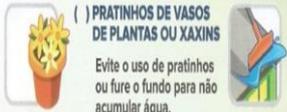


PRATINHOS DE VASOS DE PLANTAS OU XAXINS

Evite o uso de pratinhos ou fure o fundo para não acumular água.

LAJES

Atenção ao empoçamento de água por algum desnível do piso.

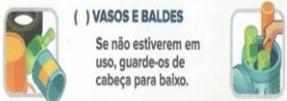


VASOS E BALDES

Se não estiverem em uso, guarde-os de cabeça para baixo.

ENTULHO E LIXO

Não deixe acumular. Mantenha o quintal sempre limpo.



PISCINAS

Limpeza semanal da água e escovação das bordas internas são necessárias.

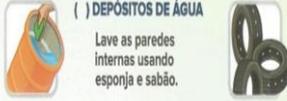


DEPÓSITOS DE ÁGUA

Lave as paredes internas usando esponja e sabão.

PNEUS VELHOS

Use a furadeira para que não acumulem água em seu interior.



LIXEIRAS

Mantenha as lixeiras sempre bem fechadas e em locais cobertos. Quando jogar o lixo fora, feche bem o saco plástico.



[\[Retornar ao Sumário\]](#)

³ Adaptação de atividade e imagens contidas no folheto de divulgação “MINHA CIDADE SEM MOSQUITO!”, da Prefeitura do Rio de Janeiro/ Secretaria Municipal de Saúde e SUS.

2.2.1.2.2 Comentários da Sequência didática 2

O mundo do *Aedes aegypti* em nossa residência

A. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

Quanto à problematização, item 7 desta SD, nela se pretende começar a levar os alunos a pensar com um pouco mais de cuidado sobre seus hábitos, comportamentos e sua relação com o ciclo de vida dos mosquitos. Consideramos necessário refletir para detectarmos nossos comportamentos e atitudes diante do ambiente comum antes de identificarmos a sua relação com o aumento da quantidade de mosquitos. Como criar hábitos que evitem a proliferação de mosquitos se não paramos para refletir a respeito desses hábitos e sobre o que os motiva? Se vivemos tendo comportamentos automatizados ou repetindo ações que todos praticam? Certos comportamentos dentro de nossa sociedade podem ser considerados tão normais que corremos o risco de não identificá-los como causadores de algum prejuízo. Por isso, percebemos como importante começar estimulando os alunos a pensar sobre o valor de pequenas atitudes que se multiplicam levando a grandes consequências, relacionando isso tanto a comportamentos que ajudam quanto aqueles que prejudicam saúde da comunidade.

B. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência

1) Ao estimular a classe a refletir sobre a ligação entre os seus comportamentos e a proliferação de mosquitos, nessa sequência didática procuramos mostrar-lhe que ela tem responsabilidade nisso. Ao discutir o melhor comportamento da classe para evitar focos de mosquito, é sempre importante recorrer aos conhecimentos científicos sobre os mosquitos, de forma que os alunos e alunas possam fundamentar suas ações nesses conhecimentos. Acrescentamos que talvez seja necessário também que o(a) professor(a) incentive a classe a refletir sobre o fato de que apenas o conhecimento científico pode não ser suficiente para reduzir os problemas detectados. Há a necessidade de que, além dele, haja o respeito às outras pessoas e ao ambiente, e haja vontade de mudar uma situação que causa problemas para todos. Isso está ligado a valores. Ao nosso ver, uma forma de colaborar para que o aluno estabeleça a relação entre Ciência e Sociedade seria estimulá-lo a perceber que é possível usar os conhecimentos científicos trabalhados em sala de aula para melhorar a vida, ou seja, dar-lhe uma função social, movimentando-o, dando-lhe vida, tanto para o bem-estar individual quanto da comunidade.

Consideramos importante que essa função social esteja clara para o(a) professor(a) e que ele(a) procure, aos poucos, ir tentando mostrá-la para a classe, desenvolvendo

situações de aprendizagem em que os conhecimentos trabalhados tenham uma aplicação, tanto na compreensão dessas situações quanto na sua solução. É preciso ter cuidado, entretanto, para não desenvolver a visão mítica de que a ciência – assim como a tecnologia – é a salvadora da humanidade e que traz sempre – e apenas – benefícios

2) No caso da ação concreta proposta na ficha 2 – ou outra qualquer planejada com o objetivo de reduzir a possibilidade dos focos nas residências – consideramos importante que ela seja realizada junto com uma outra pessoa da residência da criança ou outra pessoa de seu convívio. É necessário que os alunos sejam incentivados a mobilizar e convidar alguém próximo para realizá-la junto com eles. Primeiro, para que um outro elemento da comunidade se sinta motivado a melhorar o seu ambiente; segundo, para que a ação não seja considerada uma simples tarefa escolar, já que não o é. Se for vista assim, a atividade perderá o objetivo de permitir que o aluno/cidadão se sinta com o poder de possibilitar que benefícios do conhecimento científico adquirido retornem por seu intermédio para a comunidade a que ele pertence.

3) Uma outra forma de estimular a participação social dos alunos utilizando conhecimentos científicos adquiridos, seria a proposta de conscientização e educação de alunos mais jovens. Sugerimos estimular a classe a pensar em algumas propostas para conscientizar alunos mais jovens a respeito do controle de focos de mosquitos. Depois que a classe apresentar suas propostas, o(a) professor(a) pode estimular a discussão sobre a viabilização de cada uma, para que, em seguida, a classe escolha a proposta que considerar mais adequada e mais de acordo com suas possibilidades de ação dentro da realidade do colégio.

A intenção, nesse caso, é que haja a preocupação e mobilização dos alunos em ir além da simples teoria, ou seja, ir além daquilo que estudaram. Alunos dessa idade têm grande interesse em atividades em que possam concretizar aquilo que aprenderam, de forma a transformar uma situação que eles considerem prejudicial ao grupo ou à comunidade escolar. É preciso, entretanto, estímulo, apoio e orientação, que o(a) professor(a) pode oferecer. A proposta apresentada visa desenvolver a responsabilidade do aluno diante de uma situação que atinge a sua comunidade, o que estaria de acordo com o ensino de Ciências num enfoque CTS.

2.2.1.3 Sequência didática 3

- 1) Título: Zika vírus, Dengue, Chikungunya e Febre Amarela.
- 2) Objetivos:
 - a) Obter, a partir de textos, informações sobre as principais características das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* que circulam no Brasil atualmente;
 - b) Identificar a importância de buscar atendimento médico (no caso de suspeita de alguma das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*) e de evitar a automedicação.
 - c) Trabalhar de forma cooperativa e organizada para obter e divulgar informações sobre as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.
 - d) Compartilhar informações com colegas de classe sobre conhecimentos adquiridos por meio da pesquisa realizada.
 - e) Ler, interpretar e divulgar informações científicas.
 - f) Valorizar e comprometer-se com ações preventivas contra as diferentes doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.
- 3) Conteúdos:
 - a) Principais características da Dengue, da infecção por Zika vírus, da febre Chikungunya e da Febre Amarela – sintomas, transmissão e prevenção.
 - b) Interpretação de textos informativos.
 - c) Expressão oral e produção de texto a partir de informações obtidas.
 - d) Atitude de respeito às regras acordadas pelo grupo.
 - e) Desenvolvimento da responsabilidade individual.
 - f) Relação entre recursos financeiros e distribuição de benefícios científicos e tecnológicos à população.
- 4) Materiais utilizados: reutilização do texto “Acabando com os criadouros de mosquitos em minha casa” (ficha 2 da SD 2), folha de papel 40 quilos com uma tabela em que constem as quatro enfermidades transmitidas pelo *Aedes aegypti*; textos informativos das fichas 1, 2, 3 e 4 desta sequência, sobre as enfermidades transmitidas pelo *Aedes aegypti*.
- 5) Tempo: 4h
- 6) Introdução:

Voltar ao texto inicial “Acabando com os criadouros de mosquitos em minha casa” (ficha 2). Solicitar que os alunos releiam e chamar a sua atenção para as diferentes enfermidades nele citadas.

7) Problematização:

- a) Estimular a troca de ideias sobre algumas questões, como: Alguém em sua residência já teve alguma dessas doenças? Qual delas? Quais foram os sintomas? Foi fácil identificar a enfermidade? Por quê? Quem a identificou? É importante identificar pelo menos alguns sintomas dessas doenças? Por quê?
- b) Por meio de comparação entre os sintomas citados pelos alunos e com ajuda de perguntas, estimulá-los a reconhecer que os sintomas das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* podem ser confundidos entre si e às vezes com os sintomas iniciais de outras viroses, como a gripe, incentivando-os a pensarem sobre a necessidade de buscar informações para conhecer melhor as enfermidades transmitidas pelo *Aedes aegypti* e sua gravidade, de forma a procurar com mais urgência um atendimento médico quando os sintomas se manifestarem.

8) Desenvolvimento da atividade:

- a) Propor uma pesquisa em grupo, em sala de aula, sobre as enfermidades transmitidas pelo *Aedes aegypti*.
- b) Sugerir a divisão da turma em pequenos grupos, de forma que cada dois grupos pesquisem sobre uma mesma enfermidade.
- c) Coletivamente, elaborar um pequeno roteiro de pesquisa a respeito daquilo que seria mais interessante e importante saber sobre cada enfermidade. Todos os alunos deverão ter uma cópia do roteiro que será usado na orientação do registro individual de dados.
- d) Estimular os grupos a escolherem ou sorteaem o nome da enfermidade sobre a qual irão pesquisar.
- e) Solicitar que os alunos de cada grupo procurem em sua casa, individualmente e/ou na escola, algumas fontes de consulta a respeito das enfermidades que serão pesquisadas por ele. Nas fichas 1, 2, 3 e 4 há textos para leitura que poderão ser utilizados para enriquecer o conjunto de materiais que os alunos trouxeram.
- f) Acordar com os alunos alguns procedimentos de pesquisa. A seguir sugerimos alguns, que poderão ser substituídos por outros que o(a) professor(a) julgue mais adequados à sua classe.
 - I. Propor que o levantamento de dados da pesquisa seja realizado em duas etapas – uma na casa do aluno e a outra em sala de aula, onde será preenchido o roteiro de pesquisa. A apresentação também teria duas fases: uma de organização da apresentação e uma outra de exposição para a turma.
 - II. Propor aos alunos que realizem as seguintes tarefas: (a) procurar textos que tenham dados para a pesquisa; (b) escolher um texto; (c) anotar o título da(s)

fonte(s) de consulta, bem como seus(s) autor(es) e a data – caso o texto tenha sido extraído de algum site, os alunos deverão anotar o seu respectivo endereço eletrônico e data de acesso. Os textos serão entregues ao professor – para que ele, na medida do possível, leia e avalie a sua adequação e correção – que os devolverá aos alunos num outro momento, para que eles releiam e iniciem os primeiros registros, na escola ou em casa.

III. Estimular os alunos a lerem os textos que sejam adequados à pesquisa e preencherem, individualmente ou em dupla, o roteiro que foi organizado coletivamente pela classe.

IV. Entregar para cada aluno uma cópia do roteiro de pesquisa – em branco – para o trabalho em grupo.

V. Iniciar a pesquisa em grupo. Os alunos: (a) lerão uns para os outros os roteiros que tiverem preenchidos individualmente; (b) trocarão ideias sobre as informações; (c) tirarão as suas dúvidas, relendo os textos em grupo e conversando com o professor; (d) preencherão em cooperação o roteiro do grupo.

g) Planejar com os alunos o que deverá ser levado em consideração para a avaliação dos grupos.

h) Orientar cada grupo tanto nas leituras, quanto durante as discussões e registros.

i) Após o término das discussões e registros, passar à organização da apresentação. Cada grupo precisará conversar sobre quais informações serão apresentadas e como essa apresentação será feita. Que alunos farão a apresentação? Como a farão? O que será dito?

j) Fazer as apresentações de trabalhos. Após cada apresentação, os outros grupos poderão fazer perguntas à equipe expositora para tirar dúvidas e trocar ideias (Ver comentários sobre o desenvolvimento).

k) Sistematização:

Após todas as apresentações, sugerimos que o professor proponha para a turma as atividades 1 (a, b e c) e 2 do roteiro da ficha 5. Elas serão mais ricas se realizadas em dupla ou em grupo.

l) Aplicação de conhecimentos:

As atividades 3, 4 e 5 da ficha 5 têm esse objetivo. As discussões podem ser feitas coletivamente.

m) Sugerimos o registro das conclusões.

9) Avaliação:

Sugestões de itens a serem considerados na avaliação da pesquisa do grupo: o preenchimento do roteiro em que o aluno fez o registro (individual ou em dupla) de dados a partir da leitura de texto sobre o seu tema de pesquisa; o preenchimento do roteiro do grupo durante o trabalho em equipe; as atitudes e participação de cada aluno durante a discussão e registro em equipe e durante as apresentações; a organização, o entrosamento da equipe e a qualidade da apresentação do trabalho.

Ao término desta sequência, voltar à lista de questões e dúvidas que a classe apresentava antes de iniciar as SD, de forma a fazer o levantamento daquelas que foram respondidas até o momento com a SD que acabou de ser trabalhada. O resultado dessa checagem também pode ser usado como uma avaliação.

(Ver comentários)

2.2.1.3.1 Fichas

Ficha 1 – Texto para leitura e pesquisa

Febre Amarela: Sintomas, transmissão e prevenção⁴

Sintomas

A **febre amarela** é uma doença infecciosa grave, causada por vírus e transmitida pelas fêmeas de mosquitos. Geralmente, quem contrai este vírus não chega a apresentar sintomas ou eles aparecem de forma muito fraca. As primeiras manifestações da doença são repentinas: febre alta, calafrios, cansaço, dor de cabeça, dor muscular, náuseas e vômitos por cerca de três dias e diarreia. A forma mais grave da doença é rara e costuma aparecer após um breve período de bem-estar (até dois dias), quando podem ocorrer insuficiências do fígado e dos rins, icterícia (olhos e pele amarelados), manifestações hemorrágicas e cansaço intenso. A maioria dos infectados se recupera bem e adquire imunização permanente contra a febre amarela, mas essa enfermidade pode levar a óbito.

Transmissão

A **febre amarela** ocorre nas Américas do Sul e Central, além de em alguns países da África, e é transmitida por mosquitos em áreas urbanas ou silvestres. Em ambos os casos a sua manifestação é idêntica após a transmissão, pois o vírus e os sintomas são os mesmos, a diferença está apenas nos transmissores. No ciclo silvestre, em áreas florestais, o vetor da **febre amarela** é principalmente o mosquito *Haemagogus*. Já no meio urbano, a transmissão se dá através do mosquito *Aedes aegypti* (o mesmo da dengue).

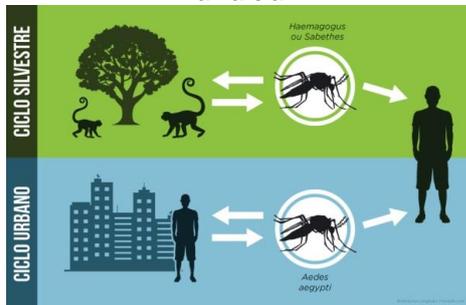
A infecção acontece quando uma pessoa, que nunca tenha contraído a **febre amarela** ou tomado a **vacina** contra ela, circula em áreas florestais e é picada por um mosquito infectado. Ao contrair a doença, a pessoa pode se tornar fonte de infecção para o *Aedes aegypti* no meio urbano. Se o ser humano doente de febre amarela (ou que tenha o vírus causador da doença) for picado pelo *Aedes aegypti*, esse inseto passará a transmitir o vírus da febre amarela para pessoas a quem picar. A febre amarela transmitida pelo *Aedes aegypti*, embora seja causada pelo mesmo vírus que causa a silvestre, é chamada de **febre amarela urbana**.

⁴ Adaptação do texto original “Febre Amarela: sintomas, transmissão e prevenção” – Bio-Manguinhos/Fiocruz. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/febre-amarela-sintomas-transmissao-e-prevencao>> Acesso em: 19 abr. 2017.

Outra fonte consultada: <http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=154> Acesso em: 17 jul. 2017.

A imagem abaixo busca ilustrar a forma como a febre amarela pode chegar às cidades.

Fig. 1 – Ciclo silvestre e ciclo urbano da febre amarela



Fonte: SECRETARIA DE SAÚDE–BAHIA⁵

Além do homem, a infecção pelo vírus também pode atingir outros vertebrados. Os macacos podem desenvolver a **febre amarela silvestre**, não manifestar os sintomas, mas ter a quantidade de vírus suficiente para infectar mosquitos. Embora os mosquitos possam se infectar com os vírus que estejam no sangue do macaco, esse primata não é depósito de vírus. Ele só passa a ter o vírus quando é infectado pelo mosquito, assim como acontece com as pessoas.

A identificação de um macaco infectado torna-se um alerta para a comunidade em torno da mata onde ele vive, indicando que mosquitos infectados pelos vírus estão circulando no local.

Prevenção

Como a transmissão **urbana** da febre amarela só é possível através da picada de mosquitos *Aedes aegypti*, a prevenção da doença deve ser feita evitando sua disseminação. Os mosquitos criam-se na água e proliferam-se dentro dos domicílios e suas proximidades. Qualquer recipiente como caixas d'água, latas e pneus contendo água limpa são ambientes ideais para que a fêmea do mosquito ponha seus ovos, de onde nascerão larvas que, após desenvolverem-se na água, se tornarão novos mosquitos. Portanto, **deve-se evitar o acúmulo de água parada em recipientes destampados**.

Em caso de epidemia de dengue ou **febre amarela**, para eliminar o mosquito adulto, deve-se fazer a aplicação de inseticida através do "fumacê". Além disso, devem ser tomadas medidas de proteção individual, como a **vacinação contra a febre amarela**, especialmente para aqueles que moram ou vão viajar para áreas onde existam pessoas com sinais da doença. Outras medidas preventivas são o uso de repelente de insetos, mosquiteiros e roupas que cubram todo o corpo.

Cuidados em caso de sintomas:

Remédios para dor e febre sem receita médica podem mascarar alguns sintomas e dificultar o diagnóstico, aumentando o perigo de morte.

Vocabulário:

Vetor – em medicina trata-se de um ser vivo portador e transmissor de um microrganismo;
Infecção – contaminação por microrganismo que causa doença.

⁵ Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/novoportal/index.php?option=com_content&view=article&id=11593%3Afebre-amarela-informacoes-e-orientacoes&catid=103&Itemid=25> Acesso em 10 out. 2017.

Ficha 2 – Texto para leitura e pesquisa

Dengue: transmissão, sintomas e prevenção⁶**O que é?**

É uma enfermidade causada por vírus. Pode ser transmitida por duas espécies de mosquito: o *Aedes aegypti* e pelo *Aedes albopictus*. O *Aedes aegypti* é o principal transmissor da dengue nas áreas urbanas. Os primeiros relatos de dengue no Brasil datam do final do século XIX e início do século XX, mas a maior preocupação na época era a febre amarela, transmitida pelos mesmos mosquitos. Em 1955 o mosquito *Aedes aegypti* foi erradicado no Brasil, mas não em países vizinhos. Então, ele voltou ao nosso país na década de 1960, devido ao relaxamento das ações de controle em nosso país. Em 1986, no Rio de Janeiro e algumas capitais do Nordeste, ocorreram as primeiras epidemias de dengue. Desde então, a dengue vem ocorrendo no Brasil de forma continuada.

A incidência mundial da doença aumentou 30 vezes nos últimos 30 anos, com ampliação e expansão geográfica para novos países. Os motivos para a disseminação não são claros, mas parecem relacionados à propagação do vetor (mosquito) em regiões de clima quente e chuvoso, com infraestrutura precária de saneamento básico. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se cerca de 390 milhões de casos de dengue no mundo.

Transmissão

A fêmea desse mosquito, tendo picado uma pessoa com dengue, se contamina com o vírus e passa a transmitir a doença para todas as outras pessoas que ela picar. Os sintomas podem aparecer na pessoa do 3º ao 15º dia depois que ela foi picada. Esse período é chamado de incubação. A doença dura de 5 a 6 dias, em média. Só depois do período de incubação que os sintomas começam a se manifestar.

Sintomas

Na dengue clássica, os sintomas são:

- febre alta com início súbito;
- dor de cabeça;
- dor atrás dos olhos, que piora com o movimento deles;
- perda de paladar e apetite;
- náuseas e vômitos;
- tonturas;
- cansaço extremo;
- manchas vermelhas e erupções na pele semelhantes ao sarampo, principalmente no tórax e membros superiores;
- moleza e dor no corpo;
- muitas dores nos ossos e articulações.

⁶ Adaptação de textos disponíveis em:

<http://www.unimedbrasil.com.br/portalunimed/cartilhas/dengue/pdf/dengue_verso.pdf>

<<http://www.brasil.gov.br/saude/2017/01/bndes-libera-r-97-2-milhoes-para-vacina-contradengue>>

<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/perguntas-e-respostas-dengue>> Acesso em: mar. 2017.

Na dengue hemorrágica, os sintomas são:

No início da doença, os sintomas da dengue hemorrágica são os mesmos da dengue comum. A diferença ocorre, com maior frequência, quando acaba a febre e começam a surgir os sinais que demonstram que o caso se agravou. Os sinais de dengue hemorrágica são:

- sangramento pelo nariz, boca e gengivas;
- dores abdominais fortes e contínuas;
- vômitos persistentes;
- pele pálida, fria e úmida;
- sonolência, agitação e confusão mental;
- perda de consciência;
- muita sede e boca seca;
- dificuldade respiratória;
- pulso rápido e fraco.

Na dengue hemorrágica, o quadro clínico se agrava rapidamente, apresentando sinais de insuficiência circulatória e choque, podendo levar a pessoa à morte em até 24 horas.

Tipos de vírus e vacinas

Há quatro tipos de vírus causadores da dengue. A pessoa só se torna imune ao vírus que contraiu. Assim, pode ser infectada até quatro vezes. A cada nova infecção aumenta a chance de ter dengue hemorrágica.

Já foi concedida a licença para aplicação de uma vacina contra dengue fabricada por uma empresa francesa.

Existe uma vacina contra os quatro tipos de vírus já sendo testada em seres humanos voluntários no Brasil. Esta é a última fase antes do produto ser submetido à aprovação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e possa receber licença para ser utilizado. Espera-se que em 2019 a vacina comece a ser produzida e usada em larga escala.

Prevenção

Como a dengue é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, a principal forma de preveni-la é evitando a proliferação desse mosquito. Os mosquitos criam-se na água e proliferam-se dentro dos domicílios e suas proximidades. Qualquer recipiente como caixas d'água, latas e pneus contendo água limpa são ambientes ideais para que a fêmea do mosquito ponha seus ovos, de onde nascerão larvas que, após se desenvolverem na água, se tornarão novos mosquitos. Portanto, deve-se evitar o acúmulo de água parada em recipientes destampados.

Tratamento

Não existe tratamento. Recomenda-se repouso e ingestão abundante de muito líquido. Não se deve usar para dor ou febre o ácido acetilsalicílico por aumentar o risco de hemorragias. Remédios para dor e febre sem receita médica podem contribuir para mascarar os sintomas.

Ficha 3 – Texto para leitura e pesquisa

Febre Chikungunya: transmissão, sintomas e prevenção⁷**O que é?**

É uma enfermidade transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* que causa uma intensa dor nas articulações. No Brasil, a circulação do vírus foi identificada pela primeira vez em 2014. A primeira epidemia registrada no mundo ocorreu na Tanzânia, país do continente Africano, entre 1952 e 1953.

Transmissão

O *Aedes aegypti*, presente em áreas urbanas, e o *Aedes albopictus*, das áreas rurais, são os principais transmissores dessa enfermidade. A transmissão ocorre através da picada de uma fêmea que se contaminou alimentando-se de sangue de alguém infectado com o vírus causador dessa febre.

Sintomas

Os sintomas dessa enfermidade são: febre alta, inflamação nas articulações, causando dores intensas, principalmente em pés e mãos (geralmente em tornozelo e punho). Em geral, essas dores dificultam a realização das atividades diárias das pessoas infectadas, tais como sair da cama, tomar banho sozinha e fechar as mãos, por exemplo. As dores podem durar semanas e até meses, mesmo depois que a pessoa fica curada da infecção. Essa enfermidade também pode causar dores de cabeça, dores musculares e manchas vermelhas na pele.

Prevenção

O *Aedes aegypti* é um mosquito adaptado ao meio urbano e a fêmea alimenta-se preferencialmente de sangue humano. O mosquito adulto é encontrado principalmente dentro das residências e os criadouros das larvas estão mais frequentemente em depósitos artificiais (pratos de vasos de plantas, lixo acumulado, pneus, recipientes abandonados etc.). Portanto, a principal forma de prevenção é não deixar no ambiente nada que possa acumular água.

⁷ Adaptação de textos disponíveis em:

<<https://portal.fiocruz.br/pt-br/qual-e-diferenca-entre-os-sintomas-de-virus-zika-dengue-e-febre-chikungunya>> Acesso em: 15 mar. 2017.

<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/links-de-interesse/1073-chikungunya/14732-tratamento-e-prevencao>> Acesso em: 15 mar. 2017.

O *Aedes albopictus* alimenta-se principalmente de sangue de animais, embora possa alimentar-se também de sangue humano. Suas larvas são encontradas principalmente em depósitos de água naturais, embora recipientes artificiais deixados na floresta também possam tornar-se criadouros.

Quem adquire o vírus da chikungunya uma vez fica imunizado contra essa enfermidade para o resto da vida. Não há vacina contra essa doença.

Tratamento

Como no caso da dengue, não há tratamento para essa enfermidade. Recomenda-se repouso e ingestão de água em abundância. Não se deve usar para a dor ou febre o ácido acetilsalicílico, por aumentar o risco de hemorragias. Remédios para dor e febre sem receita médica podem contribuir para mascarar os sintomas.

Ficha 4 – Texto para leitura e pesquisa

Zika vírus: transmissão, sintomas e prevenção⁸**O que é?**

É um vírus transmitido pelo *Aedes aegypti*. Recebeu esse nome porque foi identificado pela primeira vez em macacos na floresta de Zika, em Uganda.

Transmissão

O vírus Zika é transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti*. A transmissão ocorre através da picada de uma fêmea que se contaminou, alimentando-se de sangue de alguém infectado com o vírus causador dessa enfermidade. Outras formas de transmissão ainda estão sendo avaliadas. Não há evidências de transmissão do vírus zika pelo leite materno, urina, sêmen ou saliva. Caso uma mulher esteja grávida e seja contaminada por esse vírus, ela poderá transmiti-lo ao embrião.

Sintomas

Cerca de 80% das pessoas infectadas pelo vírus zika não desenvolvem os sintomas. Os principais sintomas são dor de cabeça, febre alta, dores leves nas articulações, manchas vermelhas na pele e vermelhidão nos olhos. Há outros sintomas menos frequentes, como inchaço no corpo, dor de garganta, tosse e vômitos. Em geral, os sintomas desaparecem espontaneamente depois de 3 a 7 dias. Entretanto, a dor nas articulações pode continuar por aproximadamente um mês. Formas graves são raras, mas quando ocorrem, podem, excepcionalmente, levar à morte. Observe o aparecimento de sinais e sintomas de infecção pelo vírus zika e procure um serviço de saúde para atendimento, se necessário.

Há casos de microcefalia associados ao vírus zika. Esse vírus pode ser transmitido pela mãe infectada ao bebê, ainda em gestação, e chegar ao seu sistema nervoso e causar malformação em seu cérebro. Dessa maneira, o cérebro não se desenvolve de maneira adequada e o bebê nasce com o perímetro encefálico menor do que 32cm, que é o tamanho considerado normal.

⁸ Adaptação de textos disponíveis em:

<<https://portal.fiocruz.br/pt-br/qual-e-diferenca-entre-os-sintomas-de-virus-zika-dengue-e-febre-chikungunya>> Acesso em: 15 mar. 2017

<<http://rededengue.fiocruz.br/conheca-as-doencas/zika>> Acesso em: 15 mar. 2017

Brasil está perto de ter vacina contra zika. Jornal Extra, 4 fev. 2017, p. 5.

Prevenção

Como a transmissão dessa enfermidade é feita pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, as formas de prevenção estão associadas a procurar dificultar a sua proliferação e evitar suas picadas, já que ela se alimenta preferencialmente de sangue humano. O mosquito adulto é encontrado principalmente dentro das residências e os criadouros das larvas estão mais frequentemente em depósitos artificiais (pratos de vasos de plantas, lixo acumulado, pneus, recipientes abandonados etc.). Portanto, a principal forma de prevenção é não deixar exposto no ambiente nada que possa acumular água.

Os cuidados para o público em geral evitar picadas desses insetos, seria colocar telas nas portas e janelas, usar calça comprida e blusas de com mangas longas. O uso de repelentes também é recomendado.

Caso a mulher deseje engravidar, recomenda-se que busque antes um médico para que ele a oriente e tire todas as suas dúvidas para que avalie sua decisão.

A comunidade científica internacional vem trabalhando em cooperação para desenvolver uma vacina contra a zika, desde que a epidemia dessa doença foi declarada emergência de saúde pública no Brasil. Aqui, em nosso país, está sendo desenvolvida uma vacina no Instituto Evandro Chagas, do Pará, em parceria com uma Universidade dos Estados Unidos da América. A previsão é de que ela comece a ser testada em humanos ainda no primeiro semestre de 2017. Entretanto, temos ainda alguns anos de teste em humanos até que as pesquisas terminem e a vacina já possa ser disponibilizada para o uso da população.

Tratamento

Como no caso de suspeita de dengue ou chikungunya, recomenda-se também repouso e ingestão de água em abundância, em caso de zika. Anti-inflamatórios ou o ácido acetilsalicílico são contraindicados por aumentar o risco de hemorragia. Não há tratamento específico. Remédios para dor e febre sem receita médica podem contribuir para mascarar os sintomas.

Ficha 5

Roteiro de atividades – Sistematização, estudo de caso e aplicação de conhecimentos:

Atividade 1

a) Destaque duas formas de prevenção contra as enfermidades estudadas.

.....

b) Muitas são as enfermidades contraídas através da picada do mosquito *Aedes aegypti*. Que transtornos elas podem trazer para a população?

.....

c) Somos responsáveis pela disseminação dessas doenças? Por quê? Que compromissos você pode assumir com sua comunidade para evitar isso?

.....

Atividade 2

Leia a tabela e compare os sintomas das doenças. Existem sintomas semelhantes entre elas? Circule-os em vermelho.

Fig.1 – Tabela dos sintomas das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

PRINCIPAIS SINTOMAS	FEBRE AMARELA	DENGUE	CHIKUNGUNYA	ZIKA
FEBRE	Febre alta (e diarreias).	Febre alta, sempre, acima de 38° (de 4 a 7 dias).	Febre alta quase sempre, acima de 38° (2 a 3 dias).	Quando ocorre é baixa (menor que 38°) e dura de 1 a 2 dias.
DOR	Dores musculares.	Dores musculares. É possível dores leves nas articulações.	Geralmente dores intensas nas articulações. Dores musculares são menos frequentes.	Podem ocorrer dores leves nas articulações, com dores musculares.
MANCHAS NA PELE	Pele amarelada.	Manchas vermelhas podem se manifestar a partir do quarto dia.	Manchas vermelhas podem estar presentes desde o segundo dia (até o quinto dia).	Manchas vermelhas quase sempre presentes no primeiro e segundo dias.
PRURIDO (COCEIRA)	Não está presente.	Leve, em alguns casos.	Leve em 50 a 80% dos casos.	Moderado a intenso.
MANIFESTAÇÃO NOS OLHOS	Geralmente apresenta cor amarelada.	Rara presença de conjuntivite.	Possível vermelhidão em 30% dos casos.	Possível vermelhidão (de 50 a 90% dos casos).

Fonte: FIOCRUZ⁹.

⁹ Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=154> Acesso em: 17 jul. 2017.

Atividade 3: Estudo de caso, ampliação e aplicação de conhecimento.

Leia o caso descrito no texto abaixo. Imagine que tenha acontecido com você. Discuta a situação com um colega, em dupla, e depois com sua classe e seu(sua) professor(a), com a ajuda das perguntas apresentadas.

Um problema que se agravou

Certa manhã Joana acordou para trabalhar com uma febre muito alta, intensas dores musculares e dor nas articulações. Como não podia faltar ao trabalho e achando que estava começando a ficar gripada, tomou um remédio para dor e para diminuir a febre. A febre baixou e as dores diminuíram. Três horas depois, quando já estava no trabalho, tanto a febre como as dores voltaram e a moça tomou uma outra aspirina, como havia feito no começo da manhã. Mesmo sabendo do problema de saúde de Joana, sua chefe não a dispensou porque teria prejuízos nas vendas. Assim, ela ficou no trabalho, se automedicando de três em três horas.

Carol, colega de Joana, observando que a moça estava doente e se automedicava, sugeriu que ela fosse a uma Unidade de Pronto Atendimento porque seu problema de saúde poderia ser dengue ou chikungunya.

Depois que voltou para casa, Joana continuou se automedicando, pois os sintomas se agravavam. No dia seguinte, por ter piorado, faltou ao trabalho e foi a um pronto-socorro. Como nele havia muita gente e teria que esperar muito, foi a outros hospitais a procura de atendimento. Só à tarde conseguiu uma consulta. Após exames clínicos, o médico levantou a possibilidade de ser dengue. A comprovação só poderia ser feita por um exame que aquele hospital não tinha recursos materiais para fazer. Em seguida, o médico deu as orientações necessárias à moça quanto aos cuidados relacionados à enfermidade atestada e aos medicamentos mais adequados para dor e febre. Recomendou-lhe, então, que deveria parar de tomar as aspirinas, pois isso poderia agravar seu caso.

(Esse caso é foi inspirado em acontecimentos reais. Os nomes dos personagens são fictícios)

- a) Você já viveu ou conhece alguém que tenha vivido uma situação semelhante a essa que Joana passou?

- b) O problema de saúde de Joana se agravou. Marque um X ao lado dos elementos que vocês consideram que podem ter tido alguma responsabilidade na enfermidade e no agravamento do problema de saúde de Joana.
- () Joana.
 - () A população da cidade em que ela mora.
 - () Os médicos.
 - () A prefeitura e o governo.
 - () A chefe de Joana.
 - () Carol.
 - () Outros.
- c) Explique qual teria sido a responsabilidade de cada um dos elementos, que você marcou, no agravamento da doença de Joana.
- d) Escolha um dos elementos que você julgou ter alguma responsabilidade no problema de Joana e depois diga: Para evitar o ocorrido, como você teria agido se estivesse no lugar dele?
- e) Em seu caderno, faça um registro coletivo das conclusões a que chegaram a partir das discussões que teve com sua classe sobre o caso de Joana.

Atividade 4: Gravar e exibir uma reportagem realizada por jornais televisivos em que sejam apresentados problemas de atendimento hospitalar à população e relacione esses problemas à questão de distribuição de verbas ou questões éticas.

Promover uma discussão sobre o assunto e estimular a relação entre a dificuldade de os benefícios científicos e tecnológicos chegarem à população e as questões éticas e financeiras que colaboram para essa dificuldade.

Atividade 5: Para refletir e debater.

Agora que adquirimos conhecimentos científicos sobre as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* e sobre as formas de prevenção, conseguiremos ajudar a controlar os casos dessas doenças e a proliferação dos mosquitos porque “conhecimento científico é tudo para resolver problemas ligados às doenças!”.

(Ver comentários)

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.2.1.3.2 Comentários da Sequência didática 3

Zika vírus, Dengue, Chikungunya e Febre Amarela

A. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

Pesquisar e trabalhar em grupo, mesmo para alunos do 5º ano do ensino fundamental, não é uma tarefa fácil, até porque essas são habilidades que ainda não estão prontas. Eles precisam ir começando a desenvolvê-las e contam com os professores do Ensino Fundamental I para iniciar esse desenvolvimento. Assim, quando propomos que os alunos pesquisem em grupo sobre algum assunto, sugerimos que a maior parte dessa pesquisa, as discussões e pelo menos parte dos registros sejam realizados em sala de aula, para que o professor possa fazer mediações quanto às informações trazidas pelos textos e dar suas orientações. Essas orientações estariam voltadas não apenas para o que diz respeito à leitura, interpretação de texto e sua síntese, mas também às atitudes necessárias ao trabalho cooperativo e organizado, algo que precisa ser levado em conta e fazer parte do trabalho pedagógico.

No caso da pesquisa proposta, sugerimos que os alunos buscassem fontes de consulta, lessem e procurassem preencher os roteiros para que fizessem um levantamento de dados anterior ao dia da etapa da pesquisa em grupo. No caso da busca de fontes de consulta, propomos que, ao menos parte dela, seja realizada em sala de aula, com a ajuda do professor. A leitura e o registro prévios, por sua vez, permitem que os alunos já vão para o trabalho em grupo com algum embasamento e com uma espécie de síntese das informações, tornando o trabalho mais proveitoso, dinâmico e menos estressante para os alunos e professor, uma vez que, dessa forma, alguma leitura e organização anterior será feita. Naturalmente, durante o trabalho de grupo, as equipes precisarão dos textos originais, para reler, tirar dúvidas e fazer complementos. Por isso, é importante que os alunos e alunas levem os textos selecionados, e já avaliados pelo(a) professor(a), no dia da pesquisa. Caso o professor considere mais adequado à classe o preenchimento individual do roteiro, também poderá ser feito em sala de aula, sob a sua supervisão. A seguir, os alunos e alunas se reúnem em grupos para a leitura dos roteiros preenchidos, discussão e registros em equipe.

O trabalho cooperativo, o diálogo durante a sua concretização e o desenvolvimento da capacidade de ouvir e respeitar as ideias do outro, são também elementos a serem trabalhados, pois são necessários à formação da cidadania.

B. Quanto aos aspectos ligados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Embora a pesquisa e a discussão em grupo sobre as enfermidades sejam importantes para a construção de novos conhecimentos, é necessário que os alunos e alunas aprendam a utilizar os conhecimentos adquiridos para fazerem melhores escolhas – um dos objetivos do ensino de Ciências com ênfase em CTS para o desenvolvimento da cidadania. Para isso, não basta que o aluno obtenha o conhecimento, essa é apenas uma etapa sem a qual o cidadão fica impossibilitado de fundamentar as suas escolhas e ações. É necessário que na escola ele seja estimulado a utilizar esse conhecimento em situações reais apresentadas, que visem possibilitar o exercício de fazer escolhas conscientes e responsáveis, ainda que seus hábitos dificultem colocar as escolhas em prática.

Sugerimos, então, que, após a pesquisa, discussões e apresentações, o professor estimule reflexões e debates em torno dos grandes transtornos que as enfermidades pesquisadas podem trazer para a vida (e qualidade de vida) das pessoas, levando o aluno a identificar a importância e a vantagem de ações preventivas contra a proliferação de mosquitos. Na ficha 5, atividade 1, item “a” procuramos estimular os alunos a destacarem duas ações preventivas apresentadas durante a exposição de suas pesquisas. Julgamos necessário levá-los a refletir novamente sobre a importância de medidas ligadas aos cuidados com vasilhames ou lixo que acumulem água, bem como sobre a vacina contra a febre amarela, que já existe. Isso não quer dizer que ignoremos a necessidade da atuação do poder público, no entanto, propusemos discutir mais especificamente essa atuação em outras atividades e sequências didáticas.

Avaliamos que é importante continuar trabalhando a responsabilidade e o comprometimento do aluno com sua comunidade, que precisam ser construídos. Estimular o aluno a refletir sobre isso é necessário para que ele repense e valorize seu papel de cidadão. Ainda na ficha 5, na atividade 1, as questões “b” e “c” foram elaboradas para trabalhar alguns desses objetivos.

Na ficha 5, atividade 3, há um texto que foi proposto para mostrar que quando alguém na comunidade adquire uma das doenças transmitidas por um mosquito ou quando esta se agrava, isso não é uma ocorrência isolada, vários elementos podem estar envolvidos na situação.

Sugerimos que o texto da atividade 3 da ficha 5 seja aproveitado também para estimular o aluno a pensar sobre o fato de que, apesar de todo o progresso científico e tecnológico da humanidade, este nem sempre é suficiente para melhorar o bem-estar da população. Interferem nisso, também, diferentes fatores sociais (como os culturais, os econômicos e os trabalhistas) que podem influenciar no agravamento das doenças, no

atendimento médico da população e no tratamento das viroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Um desses fatores seria o hábito da população se automedicar quando algum mal-estar físico se inicia. Outros fatores relacionam-se às condições precárias da rede pública hospitalar, que têm como uma de suas causas os investimentos insuficientes dos governos na saúde, e às dificuldades do empregado em conseguir se ausentar do trabalho quando fica doente.

Algumas perguntas podem ajudar nas discussões sugeridas na atividade 3:

- a) Quando Joana começou a se sentir mal, ela não foi logo ao médico. Por que não?
- b) A moça tomou alguma atitude que poderia ter prejudicado a sua saúde? Qual?(Quais?) Como isso poderia ter prejudicado a moça?
- c) Quando Joana foi procurar socorro médico, ela passou por situações que podem tê-la prejudicado? Que situações?
- d) Apesar da ciência ter evoluído e já existirem exames para identificar doenças como a dengue, Joana não pôde fazer logo o exame de laboratório que permitiria atestar a enfermidade. Por quê?
- e) O que pode ter impedido que o hospital público, onde Joana foi, tivesse o exame para testar se ela estava com dengue? Pense em algumas possíveis causas.

Ainda na ficha 5, atividade 3, os itens “b” e “c” propostos visaram estimular os alunos a fazerem uma reflexão sobre isso, elencando inclusive quais elementos podem estar envolvidos no problema e qual a responsabilidade de cada um. Sugerimos também que o(a) professor(a) discuta o porquê de não termos colocado o mosquito como um dos possíveis responsáveis pela situação da Joana. Será que um mosquito é capaz de ser responsabilizado por algo, como algumas campanhas vêm apontando?

O item “d” da atividade 3, ficha 5, visou oportunizar que cada um se coloque no lugar dos personagens envolvidos, buscando pensar nas atitudes que poderiam ter evitado os problemas vividos por Joana – problemas que são experienciados por muitas pessoas do nosso país.

Finalizando a ficha 5, as atividades 4 e 5 permitiriam complementar as discussões iniciadas na atividade 3, para uma visão crítica da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Com elas, pretendemos trabalhar com o aluno a percepção de que o conhecimento científico não basta – não é tudo! É preciso que os produtos científicos e tecnológicos cheguem realmente aos diferentes segmentos sociais e isso envolve, como já apontamos, diferentes fatores – inclusive éticos – e atores, e é necessário que cada um

dos atores tenha a preocupação e a responsabilidade social de utilizar os conhecimentos e recursos em benefício de toda a comunidade.

O objetivo principal é que as discussões ocorram. Os produtos dessas discussões podem ser registrados (ou não) em forma de conclusões produzidas coletivamente pelos alunos e alunas sob a mediação do(a) professor(a).

2.2.2 Módulo 2: O saneamento básico na luta contra o mosquito.

2.2.2.1 Sequência didática 1

- 1) Título: A tecnologia, o consumo, o lixo e... mosquitos.
- 2) Objetivos:
 - a) Constatar que produtos da tecnologia também compõem o conjunto de resíduos sólidos que o ser humano descarta no ambiente;
 - b) Relacionar o aumento da quantidade de resíduos sólidos ao aumento do consumo de produtos criados pelos seres humanos;
 - c) Constatar que o descarte de produtos criados pelo ser humano tem efeitos prejudiciais ao ambiente (inclusive às pessoas e aos outros seres vivos);
 - d) Refletir sobre valores que contribuem para o aumento de resíduos sólidos no ambiente, sugerir e praticar ações que permitam a sua redução.
- 3) Conteúdos trabalhados:
 - a) Aproximação do conceito de tecnologia.
 - b) Implicações da tecnologia para a sociedade e da sociedade para a tecnologia.
 - c) Valores ligados ao consumismo.
 - d) Relação entre a redução do consumo, redução de resíduos sólidos e redução da proliferação de mosquitos na cidade.
- 4) Materiais utilizados: Fichas 1, 2 e 3; episódio 8 da série “Consciente Coletivo” do Canal Futura (no Arquivo de vídeos); Datashow, computador e tela, folha de papel 40 quilos ou de tamanho similar.
- 5) Tempo estimado: 4h
- 6) Introdução: Os elementos da tecnologia com que temos contato no dia a dia
 - a) Solicitar que os alunos observem em sua casa e no seu dia a dia coisas criadas pelo ser humano e registrem aquilo que observaram em seu caderno.
 - b) Propor uma leitura coletiva do texto “Tecnologia” da ficha 1. Promover a discussão sobre ele, estimulando que os alunos estabeleçam relação entre o seu conteúdo e os elementos observados no seu dia a dia e registrados em seu caderno.
 - c) Solicitar que os alunos façam a atividade sugerida na mesma ficha 1. Essa e as atividades anteriores dão continuidade à construção da noção de tecnologia iniciada no módulo 1, SD 1.
 - d) Solicitar que os alunos façam um levantamento de coisas criadas pelo ser humano que ele e sua família descartaram no seu dia a dia durante uma semana. Podem

ser utensílios, instrumentos, embalagens e outros artefatos. É necessário que façam um registro de suas observações.

7) Problematização:

a) A partir dos registros feitos sobre o levantamento sugerido no item “d” da introdução – listar instrumentos, utensílios, embalagens ou máquinas descartadas pela família durante uma semana – apresentar alguns questionamentos que permitam à classe começar a pensar sobre as causas e consequências do descarte de produtos criados pelos seres humanos:

- I. Por que você e as pessoas de sua família jogaram fora todos aqueles materiais que você registrou em seu caderno? Vocês precisavam mesmo tê-los jogado fora?
- II. Será que descartando aqueles materiais, como você e sua família fizeram e como muitos de nós fazemos, estamos nos livrando de problemas? Nós poderíamos ter feito diferente? Esse descarte tem consequências para o ambiente (e naturalmente para os seres que dele fazem parte)? Quais?

b) Registrar as hipóteses em papel 40 quilos.

8) Desenvolvimento da atividade:

a) Levar o vídeo “Consciente coletivo – Episódio 8”, Canal Futura (Ver pasta de vídeo), para que a classe o assista, apresentando-lhe antes o objetivo da atividade: obter informações que ajudem a refletir e entender por que as pessoas adquirem e descartam tantos produtos industrializados (embalagens, restos de utensílios, etc.).

b) Após a apresentação do vídeo, propor algumas questões à classe que a estimulem a troca ideias sobre ele, buscando a sua compreensão e a relação entre o consumo (tema do vídeo) e o aumento dos materiais industrializados descartados no ambiente. Sugerimos algumas perguntas que talvez auxiliem nesse processo: O vídeo tem alguma relação com aquilo que conversamos sobre o descarte dos materiais e sobre a tecnologia? Qual relação? Você concorda com aquilo que ele comenta sobre o consumo? Todos os produtos que jogamos fora precisam mesmo ser descartados? Ele nos ajuda a pensar sobre o porquê de as pessoas comprarem e descartarem tantas coisas? Por que acabamos jogando tanta coisa fora? Ver comentários.

c) Estimular a relação entre o tema do vídeo – o consumo e consumismo –, a produção tecnológica, o prejuízo para o ambiente e a proliferação dos mosquitos *Aedes aegypti*.

- I. Propor o texto “Os objetos descartados no ambiente e algumas de suas consequências para a qualidade de vida” da ficha 2, atividade 1. A partir dele, estimular reflexões e discussões que possibilitem aos alunos perceber que o descarte de certos produtos no ambiente pode trazer consequências negativas, tanto para a sociedade como para outros elementos do ambiente, aumentando inclusive os riscos de doenças transmitidas por mosquitos.
- d) Apresentar e discutir questões que estimulem uma análise crítica sobre os hábitos consumistas e sua relação com fatores que os incentivam, como propagandas veiculadas pela mídia. Na ficha 2, a atividade 2 tem itens (do “a” ao “d”) com o objetivo de contribuir para esse debate.
- e) Sistematizar conhecimentos. A ficha 2 tem a atividade 3 que se propõe a contribuir nesse sentido.
- f) Aplicar os conhecimentos trabalhados:

Propor duas atividades: Uma delas – ficha 3, atividade 1 –, mais detalhada nos comentários desta SD, é a elaboração de uma charge em grupo, em que os alunos mostrem a relação entre o consumo, o descarte indevido de determinados produtos da tecnologia no ambiente e o aumento da formação de focos de mosquitos.

A outra – ficha 3, atividade 2 – é a indicação de que os alunos escolham uma forma de reduzir o consumo de algum produto que, quando descartado no ambiente, tende a trazer problemas, dentre eles, o aumento da quantidade de depósitos de água parada.

9) Avaliação:

Observação da qualidade da participação dos alunos nas propostas e nas discussões; observação da mobilização e do comprometimento na efetivação das propostas apresentadas para reduzir o consumo de algum produto.

É importante retomar com os alunos as hipóteses que eles apresentaram durante a problematização desta sequência didática para que identifiquem se as atividades desenvolvidas – vídeos, leituras, reflexões e discussões – acrescentaram algo de novo à sua maneira de pensar.

(Ver comentários)

2.2.2.1.1 Fichas

Ficha 1

Leia, pense e troque ideias com seu(sua) professor(a) e seus colegas procurando lembrar do seu dia a dia.

Tecnologia

Aquilo que nós, seres humanos, sabemos fazer, os objetos que criamos, as ferramentas e máquinas, bem como algumas atividades que praticamos com o fim de resolver alguns problemas de nossa vida diária no planeta Terra, são alguns exemplos daquilo que denominamos tecnologia.

Hoje sabemos usar fogo para cozinhar alimentos e desinfetar objetos, conhecemos formas de evitar a proliferação de insetos, desenvolvemos e utilizamos diferentes remédios para curar doenças, produzimos e usamos sabão e água para a higiene do corpo e dos ambientes, construímos casas, estradas e máquinas, costuramos roupas, produzimos recipientes e embalagens usando diferentes materiais (plástico, metal, borracha, etc) e utilizamos a luz do Sol e o movimento da água para produzir energia elétrica. Todos esses são exemplos da tecnologia que desenvolvemos.

Lembrando daquilo que você faz no seu dia a dia e das coisas criadas pelo ser humano, indique outros exemplos de tecnologia e de produtos tecnológicos. Represente-os em uma folha de papel, usando fotografias de jornais e revistas ou desenhos. Identifique cada um usando uma legenda.



Ficha 2

Os objetos descartados no ambiente e algumas de suas consequências para a qualidade de vida

Algumas vezes, identificamos em nossa residência, nas dependências e nos arredores da escola ou em outros lugares da cidade, muitos produtos criados pelo ser humano que foram descartados nesses ambientes. Se por um lado alguns desses materiais, como potes plásticos, garrafas, embalagens, pneus ou pedaços de máquinas, são resultados da tecnologia que o ser humano domina e utiliza buscando mais conforto e praticidade, por outro podem trazer problemas para ele e para outros seres vivos.

Muitos materiais demoram bastante tempo para se decompor no ambiente – alguns podem durar centenas ou milhares de anos sem se degradar – e acabam ocupando um espaço precioso em nosso planeta. Os objetos descartados podem ainda se transformar em foco de mosquitos e outros vetores de doenças, contaminar o solo e a água com as substâncias tóxicas que eliminam ou podem ser engolidos por animais, levando-os à morte.

Atividade 1: Os produtos descartados a que nos referimos no texto acima foram resultado do desenvolvimento tecnológico da sociedade.

Podemos dizer que o desenvolvimento tecnológico só traz resultados positivos? Justifique.

.....
.....

Atividade 2:

- a) Observe o quadro 1. Ele contém duas charges.

Quadro 1



- I. Essas charges trazem mensagens sobre o consumo de produtos pelas pessoas. Troque ideias com seus colegas e escreva o que entendeu a partir da interpretação dessas imagens.

.....

.....

- II. O que está acontecendo com as pessoas representadas na imagem acima? Isso também ocorre com você? Justifique.

.....

.....

- b) Pense nos produtos que você pede a seus pais para comprar e naqueles que eles compram para você.
- I. Desenhe em seu caderno alguns desses produtos.
- II. Reflita: Você precisa realmente de tudo o que compra para ser feliz? Marque aquilo que você concluiu que não precisa

¹⁰ Disponível em: <<http://conscienciaeconsumo.com.br/educacao/familias-pedem-o-fim-da-publicidade-infantil/>> Acesso em: 10 jun. 2017.

¹¹ Disponível em: <<http://consumismobfg.blogspot.com.br/>> Acesso em: 10 jun. 2017.

- c) Leia as informações que acompanham a imagem do quadro 2 com auxílio dos colegas e de seu professor. Ela apresenta o resultado de uma pesquisa que mostra diferentes motivos que podem influenciar uma criança a comprar.

Quadro 2



De acordo com a pesquisa apresentada, o que mais influencia uma criança a solicitar aos pais a compra de um produto? Como você identificou isso?

.....

.....

Para refletir e discutir:

- I. Você já se sentiu tentado a comprar alguma coisa por algum dos motivos apresentados na imagem acima? Qual motivo mais influencia você a comprar?
- II. Quando nós consumimos os produtos que são oferecidos nas lojas nós incentivamos a indústria criar e fabricar mais produtos? Por quê?
- III. Há objetos e aparelhos guardados em sua casa que você substituiu por outros que eram novidade? Quem teve vantagens com essas novas compras? Essas compras podem ter trazido desvantagens para alguém? Quais?

¹² Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/noticias/proibida-a-propaganda-voltada-para-as-criancas/>> Acesso em: 10 jun. 2017.

d) Observe a charge do quadro 3, a seguir:

Quadro 3



I. O que você entendeu observando os desenhos desse quadro? Escreva.

.....
.....

II. Reflita e troque ideias com seus colegas e professor(a): O que pode contribuir para que as pessoas descartem tantos produtos?

.....
.....

III. O aumento dos produtos descartados no lixo é também responsabilidade sua? Justifique.

.....
.....

¹³ Disponível em: <<http://www.risasinmas.com/consumismo/>> Acesso em: 10 out. 2017.

e) Observe, leia e reflita sobre a charge do quadro 4, a seguir:

Quadro 4



- I. No Brasil, todos consomem da mesma forma? Por quê?
- II. Todos são igualmente responsáveis pela quantidade de resíduos sólidos que o país produz? Por quê?
- III. Os materiais que descartamos podem prejudicar a vida das pessoas que não tem recursos para consumir?

¹⁴ Disponível em: <<https://cardapiopedagogico.blogspot.com.br/2012/11/consumo-meio-ambiente.html>> Acesso em: 10 jun. 2017.

Atividade 3: Observe as três charges mostradas no quadro 4, abaixo.

Quadro 4



- a) Troque ideias com seus colegas e seu(sua) professor(a) sobre os temas mostrados em cada charge. Esses temas estão ligados? Qual a ligação entre eles?

.....

.....

- b) O que você joga fora pode trazer consequências à saúde? De que forma?

.....

.....

- c) Assista à reprodução da reportagem intitulada “Projeto criativo ajuda no combate à dengue em Goiás” (pasta de vídeos) do Jornal Hoje de 22 de janeiro de 2016. Qual a relação entre a notícia apresentada e aquilo que foi discutido nas últimas aulas? Qual a sua opinião sobre o projeto noticiado? Aponte o lado positivo e o lado negativo do projeto. Troque ideias com sua classe e professor(a) para ouvir a opinião deles também. Qual a conclusão de vocês?

¹⁵ Disponível em: <<http://seliganotexto.com/?tag=consumo>> Acesso em 10 jun. 2017.

¹⁶ Disponível em: <<http://imperageo.blogspot.com.br/2013/01/saneamento-basico-problematizado.html>> Acesso em 10 jun. 2017.

¹⁷ Disponível em: <<http://combateadenguesamateus.blogspot.com.br>> Acesso em 10 jun. 2017.

Ficha 3

Aplicação do conhecimento

Atividade 1: Em grupo, elabore uma charge em que você e seus colegas tentem mostrar o que os produtos da tecnologia, que o ser humano desenvolve, consome e descarta no ambiente, tem a ver com a proliferação de mosquitos.

Atividade 2: Pensando naquilo que você consome e no que muitos de nós temos descartado no ambiente, causando ou agravando vários problemas ambientais (e de saúde), discuta com seus colegas e professor(a):

Existem hábitos do cidadão moderno que podem prejudicar o ambiente e seus moradores? Que hábitos você pode começar a modificar para reduzir o descarte de produtos que podem, por exemplo, se transformar em focos de mosquitos no ambiente?

Escolha um desses hábitos e procure encontrar, junto com seus colegas, uma forma de modificá-lo ou substituí-lo por outro menos prejudicial às pessoas e aos outros elementos do ambiente. Combine de colocar essa nova ideia em prática em sua casa ou em sua escola.

2.2.2.1.2 Comentários da Sequência didática 1

A tecnologia, o consumo, o lixo e... mosquitos.

A. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

1) Propusemos assistir o episódio 8 da série Consciente Coletivo para introduzir uma reflexão sobre o consumismo e os valores que levam a ele. Tivemos o objetivo também de estimular o estabelecimento da relação entre o consumismo, a produção industrial, o aumento dos resíduos sólidos no ambiente e os prejuízos que isso traz para o ambiente e muitos seres vivos, inclusive para as pessoas. Essa discussão iniciada com o vídeo, continuará e será desdobrada ao longo da sequência didática.

2) O ser humano fabrica uma série de produtos. A cada dia são inventados (ou modificados) novos remédios, objetos, utensílios, embalagens e aparatos tecnológicos, como máquinas, que as indústrias lançam no mercado. Quando precisamos descartar esses produtos, seja porque estão quebrados ou não funcionam bem, seja porque os consideramos ultrapassados ou simplesmente porque um outro mais bonito foi lançado no mercado e virou moda, eles – com algumas exceções – passam a fazer parte de pilhas de resíduos sólidos dentro ou fora de nossa cidade. Alguns desses resíduos sólidos podem acabar em um aterro sanitário – quando existe algum na cidade – ou pior, ir para lixões, terrenos abandonados ou para uma calçada qualquer do bairro, destinos que os associam à proliferação de mosquitos.

Quando tratamos de resíduos sólidos é muito importante discutir sobre o desperdício de material no planeta – a ocupação de um espaço precioso no solo que poderia estar disponível para o plantio –, o aumento do número de vetores de doenças e sobre a contaminação da terra e da água por substâncias tóxicas, metais pesados ou chorume. O texto da ficha 2, atividade 1 procurou tratar de algumas dessas questões.

No entanto, diante da temática deste produto educacional, da sua relação com o descarte de objetos que não se degradam facilmente no ambiente (ou que demoram a se degradar) e frente à necessidade de fazer escolhas sobre o que abordar, decidimos nesta SD discutir a relação do descarte de produtos criados pelo ser humano (produtos tecnológicos) principalmente com a proliferação dos mosquitos nas cidades e com prejuízos à vida de outros seres vivos. Nesse particular, muitas máquinas com defeito, utensílios de plástico, metal ou vidro, bem como embalagens descartáveis, têm se transformado em algo muito pouco nobre e, ao mesmo tempo, muito antigo, embora não ultrapassado na realidade brasileira: focos de mosquitos.

Como parte do lixo que geramos e acumulamos no ambiente tem relação com o desenvolvimento tecnológico e com o nosso consumismo, procuramos nesta sequência estimular o aluno a fazer a relação entre produtos tecnológicos, o consumo (e o consumismo), o aumento de resíduos sólidos não biodegradáveis e os prejuízos para os habitantes dos ambientes que recebem esses resíduos. Na ficha 2, as atividades 1 e 3 propõem reflexões sobre as ideias discutidas neste e nos parágrafos anteriores.

3) Vimos a necessidade de, ao discutir a questão do consumo, incentivar também os alunos a refletirem sobre o que pode motivá-los a adquirir máquinas, utensílios ou descartáveis em maior quantidade e frequência do que o necessário. Ou seja, vimos a necessidade e oportunidade de fomentar a reflexão sobre os valores que levam alguém a consumir mais do que precisa. Consideramos essa reflexão importante para a formação do cidadão. A ficha 2 tem duas atividades – 2 e 3 – com o objetivo de estimular essas reflexões.

No que se refere à atividade que utiliza pesquisa sobre os motivos que influenciam o consumo infantil – ficha 2, atividade 2, item “c” –, consideramos que esta oportuniza a leitura de numerais que representam percentuais. É necessário que o(a) professor(a), ao começar a discutir a questão, trabalhe com seus alunos, embora sem aprofundamento, o significado dos valores apresentados.

Ainda no viés do consumo, nos arriscando a nos afastarmos da temática central – causas, consequências do *Aedes aegypti* e formas de combatê-lo –, consideramos oportuno estimular, também, reflexões a respeito da diferença da possibilidade de consumo entre os brasileiros. Nem todos em nosso país têm a mesma condição de consumir e, portanto, nem todos têm a mesma responsabilidade sobre a quantidade de resíduos sólidos gerados e suas consequências. Mesmo assim, os que têm menos condições financeiras de consumir são aqueles, em geral, com saúde mais frágil e mais suscetíveis às enfermidades transmitidas pelos mais diferentes vetores, que têm a sua proliferação facilitada pelos resíduos que a população produz e descarta no ambiente. Na ficha 2, atividade 2, item “e”, há questões que se propõem a tangenciar essa discussão.

Na ficha 2, atividade 3, item c, foi proposta a apresentação de uma notícia – “Projeto criativo ajuda no combate à dengue em Goiás”, do Jornal Hoje (pasta de vídeos) – e uma discussão a respeito de seu conteúdo. Consideramos que a notícia, que tem relação com as discussões travadas durante a sequência, traz um conteúdo polêmico. Podemos estimular a avaliação da iniciativa apresentada pela notícia enquanto forma de reduzir efetivamente a quantidade de materiais que podem se converter em criadouros de larvas de mosquito. Será que o projeto contribui para educar a população no sentido de não descartar mais aqueles materiais em qualquer lugar? Será que ele ajuda a educar as

pessoas quanto ao tipo de material que estão consumindo? Será que busca discutir sobre o consumo desnecessário?

4) No que diz respeito à proposta de aplicação de conhecimento – ficha 3, atividade 1 –, em que propusemos a elaboração de uma charge em grupo, recomendamos que se faça uma introdução a ela, de forma a levar o aluno a compreender o que é uma charge. Nesse caso, uma sugestão que pode contribuir nesse sentido é que o(a) professor(a) incentive os alunos a identificarem as características dessa forma de comunicação, a partir da análise de diferentes charges. De posse do conhecimento dessas características e sob a mediação do professor, acreditamos que os alunos possam iniciar a efetivação da proposta com maior possibilidade de sucesso.

B. Quanto aos aspectos ligados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Praticamente toda essa SD possibilita inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, inclusive as propostas comentadas no item anterior – Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

A interferência da tecnologia na sociedade e no ambiente estaria sendo trabalhada à medida em que propomos a relação entre o descarte de alguns dos seus produtos no ambiente e o aumento dos problemas para a vida de diferentes seres, inclusive do próprio ser humano, que fica à mercê do aumento de vetores de doenças que ele próprio estimula com sua forma de viver, produzir e descartar. Na ficha 2 há a atividade 1 e na ficha 3 há perguntas que procuram levar à discussão sobre a interferência desses hábitos no ambiente. A substituição de alguns hábitos, de forma refletida e crítica – como, por exemplo, menor uso de sacolas plásticas e copos descartáveis, o menor consumo de bebidas em latinhas e outros vasilhames descartáveis, ou o melhor aproveitamento daquilo que já se adquiriu –, embora não resolva o problema, talvez seja o primeiro passo para que o cidadão, ainda criança, comece a se relacionar com o ambiente de forma mais consciente e responsável.

Nesta SD, a relação entre a sociedade e a tecnologia vai sendo trabalhada à medida em que se discutirem os efeitos da propaganda sobre o consumo de novos produtos mais modernos (ainda que só em sua aparência). Os valores ligados ao consumo também são aspectos que interferem nesse sentido. O consumo que a população faz, por sua vez, incentiva a pesquisa em ciência e tecnologia que permite a criação de novos produtos que estimulem os clientes a fazer novas compras e contribuir para que alguém enriqueça, mesmo que isso traga problemas socioambientais. Na ficha 2, em especial a atividade 2, item “c” se propõe a estimular essa discussão.

O episódio 6 da série “Consciente coletivo” – ver bibliografia – pode constituir um bom material de apoio para o(a) docente, pois apresenta uma animação que tem como conteúdo o consumo e suas consequências para o ambiente de uma forma geral. Ele também apresenta sugestões de algumas formas de evitar o acúmulo de lixo inorgânico no ambiente. Sugerimos cuidado, entretanto, durante a discussão sobre esse vídeo para não transmitir a mensagem de que bastam ações individuais para resolver o problema do consumo ou da produção de lixo.

2.2.2.2 Sequência didática 2

- 1) Título: Saneamento básico...responsabilidade dos governos...nossa responsabilidade.
- 2) Objetivos:
 - a) Investigar as condições de distribuição de água tratada e da coleta de resíduos sólidos no bairro da escola.
 - b) Estabelecer relação entre a qualidade de oferta de água tratada, a regularidade da coleta de resíduos sólidos e o controle da proliferação de mosquitos.
 - c) Analisar criticamente a atuação dos governos municipal e estadual no controle da proliferação de mosquitos no bairro da escola.
 - d) Constatar a necessidade e importância de ações governamentais relacionadas à distribuição de água tratada, à coleta de resíduos sólidos e outras medidas de saneamento básico para a redução da proliferação de mosquitos e outros vetores de doenças.
 - e) Identificar as medidas de saneamento básico como consequências do desenvolvimento científico e tecnológico.
- 3) Conteúdos:
 - a) Importância do saneamento no combate ao *Aedes aegypti* e na qualidade de vida da população.
 - b) A responsabilidade dos governos na manutenção do saneamento básico.
 - c) Medidas de saneamento básico como consequência do desenvolvimento científico e tecnológico e como investimento em qualidade de vida
- 4) Materiais utilizados: música “Mix-Xô xô Dengue Zika e Chicungunya” (pasta de vídeos) e o vídeo “10 minutos contra a dengue” (pasta de vídeos); ficha 1, ficha 2, ficha 3, ficha 4; caderno do aluno; conjunto de slides denominado “Saneamento básico no Brasil” (pasta de vídeos).
- 5) Tempo estimado (para atividades dentro da escola): 5h
- 6) Introdução:
 - a) Rer ler a lista que a classe elaborou sobre as possíveis causas da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, feita na fase de problematização inicial e sondagem dos conhecimentos prévios, ao iniciar o módulo 1. Listar aquilo que os alunos já aprenderam sobre as causas dessa proliferação.
 - b) Exibir para os alunos os vídeos indicados na lista de materiais (ver pasta de vídeo). Solicitar, antes da exibição, que os alunos ouçam a música e assistam ao vídeo procurando fazer uma apreciação crítica dos mesmos e verificar se existem neles informações novas sobre o assunto.

- c) Estimular a interpretação das mensagens de ambos os materiais, de forma a identificar a quem eles atribuem a responsabilidade de evitar a proliferação de mosquitos.
 - d) Apresentar o texto jornalístico da ficha 1 e propor sua leitura, estimulando uma interpretação crítica coletiva. Nesse sentido, orientar a análise do texto estimulando a comparação das suas mensagens com aquelas dos vídeos. Podemos questionar, por exemplo, se o texto jornalístico atribui a responsabilidade da proliferação dos mosquitos apenas à população ou se alguém mais é responsabilizado por esse problema pela matéria.
- 7) Problematização:
- a) Incentivar a classe a pensar e emitir hipóteses, a partir da leitura do texto da ficha 1, sobre algumas questões: O que os serviços de abastecimento de água e a coleta de lixo citados no texto têm a ver com o controle da proliferação de mosquitos? Será que neste bairro (em que fica a escola) há abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos regulares? Saber isso seria importante? Por quê? Como, então, conhecer melhor a situação?
 - b) Ouvir hipóteses e as informações que os alunos tenham sobre as questões e registrá-las em papel 40 quilos (ou similar) para futura consulta.
- 8) Desenvolvimento:
- a) Estimular a classe a fazer um levantamento sobre como ocorre o abastecimento de água e a coleta de lixo no bairro da escola. Propor que obtenham os dados por meio de observações das ruas investigadas e entrevistas com os moradores.
 - b) Propor que cada aluno seja repórter por um dia e registre os dados que obtiver sobre os serviços investigados.
 - c) Acordar com a classe sua divisão em equipes, nas quais, em aulas futuras, os alunos se reunirão para trocar ideias, organizar os dados, registrar conclusões e preparar uma apresentação das suas descobertas e conclusões para a classe.
 - d) Planejar a investigação com os alunos. Nesse planejamento, fomentar a troca ideias sobre o que será necessário investigar, que observações devem ser feitas e quais perguntas devem ser elaboradas para a entrevista.
 - I. Realizar a construção coletiva das perguntas da entrevista. É importante que a entrevista permita obter elementos que possibilitem aos alunos, em outro momento, discutirem a relação entre a qualidade na distribuição de água tratada e coleta de resíduos sólidos (lixo), e a redução da proliferação de mosquitos. Assim, sugerimos que as perguntas estimulem os entrevistados a abordar a frequência com que os serviços investigados são oferecidos, o que

eles fazem quando esses serviços não ocorrem, quantas pessoas na família já tiveram alguma das doenças transmitidas por *Aedes aegypti* e as condições em que se encontra a rua investigada. Nos comentários desta SD existe uma possibilidade de roteiro de entrevista.

II. Propor que a classe faça o registro das perguntas no caderno e acordar previamente qual rua cada um irá pesquisar e a quem entrevistará (que família e qual pessoa da família), de forma que cada aluno entreviste um morador ou família diferente.

III. Sugerir que os alunos e alunas complementem a sua pesquisa com fotografias dos locais ou de eventos que estejam relacionados às condições de abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos.

IV. Dividir a classe em equipes. Os alunos de cada equipe se reunirão em datas marcadas pela professora, durante algumas aulas, para conversarem sobre os dados obtidos, preparar uma ficha com as conclusões de sua pesquisa – sugestão na ficha 2 – e organizar a apresentação do trabalho.

V. Dar alguns dias de prazo para que os alunos façam o levantamento de dados junto aos moradores (entrevistas, observações, etc.) e marcar uma data para que eles levem para a sala de aula os dados coletados para uma discussão com a sua equipe.

- e) Fazer o levantamento de dúvidas que os alunos tenham sobre os processos de distribuição de água e de coleta, descarte e cuidados com os resíduos sólidos, e propor que eles leiam em casa sobre os processos que o ser humano já desenvolve nesse sentido, para uma conversa na aula seguinte.
- f) Propor que os alunos apresentem as informações obtidas na leitura que foi sugerida para casa, estimulando uma troca de ideias coletiva sobre elas.
- g) Apresentar o conjunto de slides intitulado “Saneamento básico no Brasil” (pasta de vídeos) – organizado e disponibilizado pela autora deste produto – para complementar a atividade anterior. Esses slides contêm algumas informações sobre processos tecnológicos usados no saneamento básico – bem como sobre a situação do saneamento no Brasil – importantes de serem discutidas com os alunos. Nos comentários desta SD são propostas algumas discussões acerca do conteúdo dos slides.
- h) Propor a organização dos dados da pesquisa sobre as condições de distribuição de água e coleta de lixo no bairro da escola e mediar esse processo em sala de aula:

I. De posse dos registros das entrevistas e observações, os alunos e alunas se organizarão em suas equipes e trocarão ideias com seus colegas sobre os dados obtidos.

II. As equipes escreverão as suas descobertas e conclusões sobre a coleta de lixo e sobre a distribuição de água nas ruas pesquisadas. É importante que o(a) professor(a) faça a mediação das discussões e dê orientações sobre os registros. A ficha 2 traz propostas de algumas perguntas que visam auxiliar no registro das conclusões dos grupos após a pesquisa

III. Proporcionar o acesso supervisionado a um computador (caso a escola possua algum) para que, se necessário, as fotos sejam transferidas para arquivos, visando uma futura apresentação da pesquisa para a classe. Sugerimos que o(a) professor(a) oriente todo esse processo. Nos comentários desta SD há algumas sugestões para essa atividade

i) Promover a apresentação das pesquisas e das fotografias tiradas pelos alunos. Durante a apresentação, estimular a troca de ideias entre os alunos sobre a situação do bairro, promovendo a comparação entre os dados levantados pelos diferentes grupos e favorecendo o relacionamento entre esses dados, a proliferação de mosquitos e os casos de doenças transmitidas pelos mosquitos que eventualmente tenham sido relatados pelos moradores.

j) Fazer o registro coletivo dos problemas que o bairro apresenta em relação aos aspectos investigados após as apresentações.

k) Sistematização e aplicação do conhecimento:

Discutir e identificar a importância das ações governamentais para a manutenção de serviços de abastecimento de água e coleta regular de resíduos sólidos. Estimular reflexões que levem o aluno a perceber que a falta de serviços sanitários essenciais pode fomentar hábitos que favorecem a proliferação de vetores e transmissão de doenças. As atividades da ficha 3 e 4 tiveram o objetivo de estimular a reflexão e discussão sobre isso.

l) Efetivação de ações para reduzir os problemas de saneamento básico no bairro:

A partir dos possíveis problemas relacionados aos serviços de abastecimento de água e/ou coleta de resíduos sólidos – ou outro qualquer que os alunos tenham identificado –, incentivar a classe a pensar formas de pleitear, junto às autoridades, melhorias nesses serviços. Discutir e acordar com a classe maneiras possíveis de efetivar a solicitação e elaborar com ela, sob a forma mais adequada à realidade dos alunos e professor(a), algum documento (ou outra estratégia) em que a classe requisite melhorias de condições sanitárias aos órgãos competentes.

Inter-relações CTS que podem ser trabalhadas durante as atividades propostas estão nos comentários.

9) Avaliação:

Observação da participação e dedicação aos empreendimentos do grupo; observação da utilização de conhecimentos adquiridos nos debates e em outras atividades que os demandem.

(Ver comentários)

2.2.2.2.1 Fichas

Ficha 1

Risco de dengue: a culpa é dos governos municipais¹⁸

(Pâmela Oliveira, Veja. Rio de Janeiro, 2 dez. 2013)

“Levantamento feito pelo site de VEJA revela que cidades com maior probabilidade de epidemia têm problemas de abastecimento de água e na coleta de lixo. Estudo mostrou que 73,9% dos focos do mosquito transmissor estão exatamente em depósitos de águas e no lixo.”.

A temporada de chuvas traz, além dos riscos de deslizamento e inundações em parte do Brasil, a preocupação com novos surtos e epidemias de dengue [...].

As campanhas de esclarecimento batem sempre na tecla dos ‘vasinhos de planta’, dos ‘pratinhos’, ‘pneus’ e recipientes destapados, uma missão que os governos entregam aos moradores. São mensagens necessárias. Afinal, o mosquito da dengue é também doméstico, abriga-se em cantos e só nasce depois que os ovos entram em contato com a água. O que as campanhas não afirmam, mas está expresso nos números, é que os governos não fazem sua parte.

[...] a cada 1.000 focos de dengue encontrados durante as vistorias realizadas no país, 739 existem por deficiências no abastecimento – que obriga moradores a improvisar – ou na coleta de lixo. São competências dos governos municipais, que segundo o artigo 30 da Constituição são os responsáveis por “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse social”, como o fornecimento de água encanada e a coleta de lixo. [...]

As campanhas que convocam os cidadãos a lutar contra a dengue devem continuar. Mas definitivamente não será esta a única saída, pois a tática de deixar a cargo da população simplesmente não é eficaz: em dez anos, 3.547 pessoas morreram no país devido à dengue. [...]

“As pessoas só armazenam água em depósitos, como caixas de água, porque o fornecimento não existe ou não é contínuo. Certamente, se elas não precisassem guardar água e se a coleta do lixo fosse feita de forma adequada, a incidência do *Aedes aegypti* e da dengue seriam fortemente reduzidas”, afirma o médico Edmilson Migowski, doutor em infectologia e professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) [...].

¹⁸ Adaptação de texto jornalístico. Versão integral disponível em: <<http://veja.abril.com.br/saude/risco-de-dengue-a-culpa-e-dos-governos-municipais>> Acesso em: 28 jun. 2017.

Ficha 2 – Sugestão de registro de descobertas e conclusões da pesquisa sobre os serviços de distribuição de água e coleta de lixo nas ruas do bairro.

Troque ideias sobre os resultados da sua pesquisa com seus colegas de grupo. Em seguida, o grupo deverá escrever suas descobertas e conclusões a respeito dos serviços de distribuição de água e coleta de lixo nas ruas em que fez a pesquisa.

- 1) Sobre o que o seu grupo descobriu a respeito da qualidade da distribuição de água no bairro da escola: Todos recebem água encanada e tratada regularmente? Escreva suas descobertas sobre as ruas das pessoas entrevistadas.

.....
.....

- 2) Sobre a coleta de lixo no bairro: Todos têm coleta de resíduos sólidos regularmente? Escreva suas descobertas a respeito da coleta de lixo nas ruas dos moradores entrevistados.

.....
.....

- 3) Com o seu grupo, faça uma avaliação da qualidade desses serviços (distribuição de água e coleta de resíduos sólidos) a partir daquilo que vocês descobriram sobre eles.

.....
.....

- 4) Pensando na situação em que se encontra a distribuição de água tratada e a coleta de resíduos sólidos no bairro pesquisado, responda: Quais podem ser as consequências dessa situação para a saúde das pessoas? Por quê?

.....
.....

- 5) De acordo com sua pesquisa, há serviços que precisam ser melhorados no bairro de sua escola para evitar a proliferação de mosquitos? Qual(Quais)?

.....
.....

Ficha 3 – Sistematizando e aplicando conhecimentos.

Atividade 1: Com a leitura do texto jornalístico, a pesquisa e as discussões, identificamos algo que favoreça o aumento da quantidade de mosquitos que não tínhamos identificado antes? O quê?

.....

.....

.....

Atividade 2: Um estudo de caso.

A Família Camará mora em um bairro em que a água só chega três vezes por semana. Há anos os moradores solicitam à Companhia de Água e Esgoto do seu estado, que trata e distribui água para a cidade, que faça obras que possibilitem a chegada de água tratada a todo o bairro. Infelizmente ela nunca atendeu aos pedidos, alegando que seriam necessárias obras que ainda não podiam ser realizadas pela falta de recursos financeiros. Assim, todos daquela parte do bairro vivem economizando água.

A família Camará e todos os moradores que não recebem água, procuram sobreviver à falta d'água como podem. Assim, desenvolveram o hábito de carregar água, de locais que são abastecidos, para as suas casas. Nas residências dos moradores que passam por esse problema, água é guardada em tonéis e baldes. Todos da família Camará, por exemplo, carregam água da casa de uma prima para a sua casa e guardam em baldes, em uma caixa d'água coberta por uma lona e em tanques.

O bairro onde essa família vive está infestado de mosquitos e a maioria dos seus moradores já teve alguma doença transmitida por este inseto. As autoridades têm atribuído essa infestação às garrafas e pneus que alguns moradores mantêm em seus quintais.

Questão: De quem é a responsabilidade pela infestação de mosquitos?

Analise o caso e aponte a responsabilidade de cada um na situação que foi apresentada.

Qual é a responsabilidade:

- dos moradores?
- da distribuidora de água?
- do governo?

Obs.: A situação proposta foi elaborada com base em casos reais.

O nome da família, no entanto, é fictício.

Atividade3: Discussão sobre uma charge.

Leia e observe a charge a seguir e troque ideias sobre ela com seus colegas. Ela tem relação como o que foi discutido nas aulas anteriores? O que você e seus colegas compreenderam a partir dela?



.....

.....

.....

.....

¹⁹ Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/saneamento-basico-no-brasil.htm>> Acesso em 2 out. 2017.

Ficha 4: Atividade.

VOCÊ DECIDE! Imagine a situação descrita a seguir:

O governador do estado onde fica a cidade em que João mora fez várias promessas durante a campanha eleitoral. Uma delas foi a construção de um grande hospital geral para atender a população de três municípios. Outra promessa foi a realização de obras relacionadas ao saneamento básico: ampliação da rede de esgoto e da rede de distribuição de água tratada para três municípios onde menos de 50% dos moradores tem esse tipo de serviço.

O governador só conseguiu financiamento para concretizar uma das promessas. Então, os moradores de algumas cidades do estado formaram dois grupos organizados via redes sociais para tentar influenciar a decisão do governador na escolha de uma das obras. Um grupo prefere que o governador faça obras de construção do hospital. Já o outro grupo considera mais urgente as obras para melhoria de saneamento básico.

Proposta de atividade para a classe: Se a situação narrada realmente tivesse ocorrido e você estivesse no lugar dos moradores do estado em que ela ocorreu, qual seria a sua opção: a construção do hospital ou a realização de obras de saneamento básico?

A classe poderá se dividir em quatro grupos. Dois desses grupos representarão os moradores que preferem que o governador construa um hospital. Os outros dois representarão os moradores que preferem que os investimentos sejam feitos nas obras de saneamento básico.

Os grupos terão que construir argumentos que sejam bons o suficiente para “influenciar o governador” a fazer o investimento em um ou em outro empreendimento.

As equipes terão um tempo para se preparar para a atividade, refletindo, pesquisando e construindo justificativas para as suas escolhas de forma a conseguir “convencer o governador”.

Após essa preparação, os grupos apresentarão seus argumentos para os grupos opositores, procurando convencê-los a aderir à sua ideia.

(Ver comentários)

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.2.2.2.2 Comentários da Sequência didática 2

Saneamento básico... responsabilidade dos governos... nossa responsabilidade.

A. Quanto ao desenvolvimento geral da sequência.

1) Durante a discussão sobre o samba “Mix-Xô xô Dengue Zika e Chicungunya”, apresentado na introdução desta sequência didática, sugerimos estimular um olhar crítico dos alunos em relação às imagens que representam o inseto. São imagens em que o mosquito apresenta características quase humanas, expressando perversidade. Podemos incentivá-los a pensar sobre essa forma de apresentar o mosquito questionando: O mosquito tem mesmo essa expressão? Esse ser vivo causa problemas por maldade? Ele tem consciência dos transtornos que causa? Por que a campanha apresenta os mosquitos com aquelas características de maldade?

2) No que diz respeito à entrevista proposta para a investigação sobre distribuição de água e coleta de resíduos sólidos no bairro, a seguir apontamos uma possibilidade de roteiro que visa a contribuir com a construção daquele que será elaborado em conjunto pela classe e professor(a).

Possibilidade de roteiro de entrevista:

Bairro:.....Rua.....

Entrevistado:.....Idade.....

Parte 1 – Distribuição de água tratada

1. Esta rua recebe água tratada através de rede de abastecimento?
 - a. () Sim.
 - b. () Não.
2. Nesta rua costuma faltar água?
 - a. () Raramente (uma vez por trimestre).
 - b. () Algumas vezes (uma vez por mês).
 - c. () Frequentemente (uma ou mais vezes por semana).
3. O que você faz para reservar água quando sabe com antecedência que ela vai faltar?
 - a. () Economizo.
 - b. () Economizo e reservo água em baldes e outros vasilhames.
 - c. () Retiro de um poço.
 - d. () Outra resposta:

Parte 2 – Coleta de resíduos sólidos

1. Na rua em que você mora existe coleta domiciliar de resíduos sólidos (popularmente chamado de lixo)?
 - a. Sim.
 - b. Não.
2. Se não tem, diga onde você deixa esses resíduos.

3. Se na sua rua tem coleta de lixo, diga quantas vezes por semana ela ocorre.
 - a. Uma vez por semana.
 - b. Duas vezes por semana.
 - c. Três vezes por semana.
4. Onde você deixa os resíduos sólidos (lixo) para serem coletados pelo pessoal da limpeza urbana?
 - a. Na calçada, espalhados.
 - b. Na calçada, dentro de sacos.
 - c. Em caçambas abertas instaladas pela prefeitura.
 - d. Em contêineres com tampa fornecidos pela prefeitura.
 - e. Em outro local. (Qual?)
5. Alguém da sua casa já teve alguma doença transmitida pelo *Aedes aegypti*?
 - a. Sim.
 - b. Não.
6. Em caso positivo, quantas pessoas já ficaram doentes? Pessoa(s).

3) No que diz respeito ao conjunto de slides sobre saneamento básico (pasta de vídeos) e sua utilização:

Quanto ao conjunto de slides sobre “saneamento básico”, os objetivos da apresentação desse material são: lembrar aos alunos – já que o conteúdo, em geral, é estudado em séries anteriores ao 5º ano – o significado da expressão “saneamento básico”; mostrar que existe uma lei que determina que seja oferecido saneamento básico adequado à população; recordar, em linhas gerais, alguns processos e aparatos tecnológicos necessários ao saneamento de uma cidade; destacar a situação problemática dos serviços de saneamento oferecidos à população brasileira; e discutir as consequências dos problemas do saneamento básico para a população, principalmente no que diz respeito à proliferação de mosquitos e outros vetores.

Sugerimos que a apresentação dos slides seja feita após uma troca de ideias entre o professor(a) e a classe a respeito de informações que os alunos e alunas tenham lido sobre tratamento, distribuição de água tratada e coleta de resíduos sólidos. A importância dessa exposição acompanhada de um diálogo com os alunos e da sua participação crítica, é evitar um monólogo em que apenas o(a) professor exponha suas ideias e os alunos fiquem assistindo para “absorver” as informações. Consideramos a interferência crítica da classe, articulando as informações dos slides com aquilo que vivenciam e com os dados que trazem, é necessária para que alunos e alunas possam ir construindo conhecimentos significativos e que sejam capazes de usá-los em suas vidas. Ao(A) professor(a), por sua vez, recomendamos fomentar, na classe, essa postura participativa e crítica.

O terceiro slide – ciclo completo do saneamento básico – apresenta, de forma sintética, todos os processos envolvidos no saneamento básico interligados. Sua exploração, além de contribuir para a revisão proposta para esses slides, auxilia o aluno a perceber a inter-relação e a interdependência entre os vários aspectos do saneamento básico em uma cidade, inclusive a participação social.

Dados percentuais apresentados em alguns slides oportunizam um trabalho voltado para a leitura desses numerais, mesmo que o professor ainda não tenha começado estudos relacionados à porcentagem. O uso desses numerais pode servir como ponto de partida para uma troca de ideias sobre o seu significado e este, por sua vez, poderá auxiliar na compreensão da situação sobre a qual o texto objetivou informar. Por exemplo: O que significa 50%? Se 50% dos brasileiros correspondem a 100 milhões, a quanto corresponderão 100%? Se cerca de 50% dos brasileiros não tem acesso rede de esgoto, o que isso significa para a saúde dessa população?

A importância do saneamento básico para reduzir a proliferação de vetores – em particular os mosquitos – pode ser discutida durante a apresentação dos slides em diferentes momentos: ao trocar ideias sobre a relação entre a limpeza dos bueiros e a prevenção de enchentes; ao discutir a falta do serviço de coleta lixo, que contribui para a exposição de grande quantidade e variedade de materiais que podem acumular água da chuva; ao estimular os alunos a estabelecer relação entre a falta de abastecimento de água e o hábito da população armazenar água em recipientes que podem tornar-se criadouros de mosquito; ao trocar ideias sobre o uso de valas de esgoto a céu aberto, quando no local não há rede de esgoto; e a relação dessas valas com a reprodução de mosquitos *Aedes aegypti*, que, segundo pesquisas, vem se adaptando também no que diz respeito à reprodução em água contaminada.

4) No que diz respeito à organização dos dados da pesquisa sobre as condições de distribuição de água e coleta de lixo no bairro da escola:

Sugerimos que, caso os alunos tirem fotografias dos locais observados, no momento de organizar os arquivos no computador, esse material seja identificado com o nome dos autores, o local a que se referem e contenha uma legenda com comentário sintético sobre o seu conteúdo.

5) Sobre a apresentação da pesquisa:

Propomos que, ao final da apresentação da pesquisa dos alunos sobre as condições de saneamento do bairro da escola, se sugira um debate sobre a importância de uma lei que torna obrigatória a disponibilidade para a população de uma estrutura de saneamento básico – lei do saneamento básico. Essa lei foi citada no segundo slide sobre o assunto. Nesse sentido, o(a) professor(a) pode propor uma avaliação a respeito do cumprimento (ou não) da lei de saneamento básico no bairro da escola e em outros lugares conhecidos pelos alunos. Essa poderá ser uma atividade muito fértil para alunos do 5º ano. Sem precisar entrar em detalhes sobre todo o conteúdo da lei, o debate permitirá à classe confrontar o que é exigido pela legislação – condições sanitárias adequadas a todos – com o que é posto em prática em seu bairro (e em outros) pelas autoridades, ajudando os alunos a construir um olhar mais crítico sobre a realidade. Esse confronto também poderá estimular debates a respeito de eventuais falhas no cumprimento da lei: Negligência do poder público? Redução dos financiamentos de obras relacionadas ao saneamento? Problemas éticos interferindo na distribuição de verbas?

B. Quanto aos aspectos ligados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

No que diz respeito à pesquisa sobre a situação de saneamento da comunidade proposta aos alunos, esta pode ser destacada pelo professor como uma atividade de investigação, que aproximaria o trabalho dos alunos do trabalho de um cientista. Para perceberem essa aproximação, o(a) professor(a) poderia, junto com os alunos, resgatar aquilo que eles precisaram fazer para iniciar a pesquisa, concretizá-la e divulgá-la, bem como trocar ideias sobre a importância de todos esses procedimentos. A pesquisa pelo bairro teve um objetivo, foi planejada pelos alunos junto com o(a) professor(a), precisou não apenas de procedimentos para coletar dados (observações e entrevistas, por exemplo) e registros, mas também da leitura de textos que fornecessem algumas informações sobre o assunto e a troca de ideias com outros colegas de classe que também estavam fazendo investigações a respeito.

O resgate que sugerimos, não tem o objetivo de destacar os procedimentos citados, mas sim de mostrar aos alunos que todas as pessoas podem ir aprendendo a fazer

investigações desde crianças, que nem todas as investigações exigem experimentos e que não há motivo para considerar os cientistas “seres especiais” – muito menos loucos – por atuarem nas pesquisas científicas.

Nesta SD, os aspectos tecnológicos do saneamento básico são abordados à medida em que procuramos rever, embora de forma sintética, os processos e aparatos tecnológicos necessários à concretização das medidas de saneamento, como o tratamento e a distribuição de água, os cuidados com os resíduos sólidos, a coleta e tratamento do esgoto, etc. O desenvolvimento desses processos tem implicações positivas nas condições de saúde da população, da mesma forma que as ações da população, exigindo investimentos financeiros nesses processos. Promover a discussão sobre essas relações favorece a construção da noção de que tanto a tecnologia pode interferir nas condições sociais, como a sociedade pode influenciar no desenvolvimento e distribuição de recursos tecnológicos, exigindo que investimentos sejam feitos neles e que seus benefícios alcancem a todos.

Propusemos também duas atividades em que os alunos sejam estimulados fazer escolhas. Uma delas seria a escolha de uma ação coletiva que pudesse levar à melhoria das condições de saneamento do bairro em que a escola se localiza. A outra seria uma discussão e decisão relacionada a uma situação hipotética descrita na ficha 4. Ambas as atividades têm a finalidade de favorecer o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões, uma das capacidades a serem estimuladas pelo ensino de Ciências com enfoque CTS.

2.2.2.3 Sequência didática 3

- 1) Título: As dificuldades no controle do *Aedes aegypti* ontem e hoje.
- 2) Objetivos:
 - a) Relacionar os problemas de saneamento básico e o contexto social do início do século XX à proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e aos casos de febre amarela.
 - b) Identificar implicações positivas e negativas da ciência e da tecnologia para a sociedade, a partir das consequências relacionadas às estratégias utilizadas no combate à febre amarela no início do século XX.
 - c) Apontar fatores que colaboram para dificultar a erradicação do *Aedes aegypti* na atualidade.
- 3) Conteúdos:
 - a) Introdução à história do combate à febre amarela e ao *Aedes aegypti* no Brasil.
 - b) Consequências positivas e negativas da ciência e da tecnologia para a sociedade.
 - c) Fatores que dificultam a erradicação do *Aedes aegypti* no Brasil atualmente.
- 4) Materiais utilizados: Caderno do aluno; 2 folhas de papel 40 quilos, ficha 1, ficha 2, ficha 3, ficha 4, ficha 5 e ficha 6; desenho animado “Um Cientista, Uma História: Oswaldo Cruz”; vídeo com entrevista “Representante da Fiocruz fala sobre Chikungunya” (pasta de vídeos).
- 5) Tempo estimado: 4h30min.
- 6) Introdução:
 - a) Propor a atividade da ficha 1 à classe. Trocar ideias sobre como cada uma das estratégias pode auxiliar no combate ao mosquito e à prevenção de doenças transmitidas por eles. Questionar: Essas estratégias tem sido o suficiente? Estamos conseguindo acabar com os mosquitos?
 - b) Apresentar para a classe a notícia de que o *Aedes aegypti* já foi vencido um dia no Rio de Janeiro por estratégias organizadas por um sanitarista chamado Oswaldo Cruz. Em seguida, propor que a classe faça a leitura do texto jornalístico “Cientista e médico sanitarista, Oswaldo Cruz erradicou a febre amarela no Rio” da ficha 2 e sublinhe nela uma informação que considere importante.
 - c) Promover uma troca de ideias sobre o texto que contribua para a sua interpretação. Destacar: a relação entre o texto e a atividade anterior; a sua data de publicação; época aproximada em que ocorreu a erradicação da febre amarela; identificação do mosquito erradicado por Oswaldo Cruz; e a relação entre esse mosquito e outras enfermidades das quais ele também é transmissor.

7) Problematização:

- a) Apresentar à classe alguns questionamentos que despertem a sua curiosidade, tanto sobre Oswaldo Cruz e as “ações radicais” com que ele erradicou a febre amarela e o *Aedes aegypti*, quanto sobre o que tem dificultado o Brasil de vencer esse mosquito e as doenças que ele tem transmitido atualmente – dengue, chikungunya e zika. Podem ser feitas perguntas como: “Que estratégias Oswaldo Cruz utilizou para erradicar o *Aedes aegypti*? Elas são parecidas com as que estamos usando hoje em dia?” e “Que dificuldades impedem o Brasil de vencer esse mosquito hoje se o desenvolvimento científico é maior atualmente?”.
- b) Registrar as hipóteses que a classe tiver a respeito das questões levantadas.
- c) Estimular a classe a buscar informações, nos meios que dispuser, sobre as estratégias que Oswaldo Cruz utilizou para combater os mosquitos no início do século XX. Acordar com a classe que todos levem para a sala de aula, por escrito ou em imagens, as informações que encontrarem.

8) Desenvolvimento:

Parte 1

Questão 1: Que estratégias Oswaldo Cruz utilizou para erradicar o mosquito e a febre amarela? São semelhantes às estratégias usadas atualmente?

- a) Incentivar os alunos a apresentarem para a classe as principais informações obtidas em leituras que tenham realizado em casa sobre estratégias que Oswaldo Cruz usou para combater os mosquitos – tarefa que ficou para casa a partir da problematização. Promover uma troca de ideias sobre elas. Fazer registro coletivo das informações obtidas.
- b) Levar para a sala de aula o vídeo “Um cientista, uma história – Oswaldo Cruz”, (na pasta de vídeos) como uma outra fonte de informação sobre o sanitarista e estratégias que ele utilizou para combater o *Aedes aegypti* e a febre amarela. Acordar com a classe atitudes necessárias ao bom aproveitamento do material e exibi-lo.
- c) Promover uma troca de ideias sobre o conteúdo do vídeo. Sugerimos destacar, durante as discussões, trechos que digam respeito não apenas as estratégias de Oswaldo Cruz para erradicar o mosquito, mas também aqueles que se relacionem:
 - I. Às condições sanitárias do Rio de Janeiro naquele período e suas semelhanças com as condições atuais;
 - II. Às estratégias para o combate à peste bubônica e à varíola;

- III. Às crenças que o povo e alguns médicos tinham na época de Oswaldo Cruz sobre a forma de transmissão da febre amarela e às dificuldades geradas por elas;
- IV. O conhecimento de Oswaldo Cruz sobre o papel do mosquito na transmissão da febre amarela;
- V. À importância da parceria de Oswaldo Cruz com outros pesquisadores da época para a sua pesquisa.

A proposta de discussão do vídeo “Um cientista, uma história – Oswaldo Cruz” está detalhada nos comentários.

- d) Fazer registros de conclusões tiradas a partir da troca de ideias sobre o conteúdo do vídeo, propondo que os alunos e alunas complementem e/ou corrijam, na medida do possível, as ideias que tenham apresentado na fase de problematização desta sequência didática.
- e) Estimular e viabilizar uma análise crítica sobre comentários feitos no desenho animado a respeito da relação entre ciência, tecnologia e bem-estar social, de forma a suscitar o desenvolvimento de uma visão menos ingênua dos alunos quanto a essa relação. As atividades da ficha 3 têm esse objetivo.
- f) Propor a atividade da ficha 4, que objetiva contribuir complementando as informações sobre Oswaldo Cruz e destacar a importância que ele atribuía às condições ambientais para manutenção da saúde das pessoas.
- g) Propor a leitura do texto “O Rio de Janeiro do início do século XX, sua modernização e o combate à febre amarela”, da ficha 5. Dentre outros fins, sugerimos usá-lo para:
 - I. Complementar as informações a respeito das estratégias que viabilizaram a erradicação do o *Aedes aegypti* no início do século XX;
 - II. Discutir as consequências positivas e negativas de algumas das estratégias que contribuíram para erradicar a febre amarela e o mosquito *Aedes aegypti* naquela época.
- h) Sistematizar as discussões do item anterior propondo o registro na ficha 6, atividades 1, 2 e 3.
- i) Propor à classe que compare as condições atuais do Rio de Janeiro àquelas existentes no início do século XX, e algumas das estratégias adotadas por Oswaldo Cruz às que vem sendo utilizadas atualmente para tentar controlar a proliferação de mosquitos. Identificar semelhanças e diferenças entre o passado e o presente. Na ficha 6, as atividades 4 e 5 tem essa proposta.
- j) Retomar a questão 1 – Que estratégias Oswaldo Cruz utilizou para erradicar o mosquito e a febre amarela? São semelhantes estratégias usadas atualmente? –

que motivou o desenvolvimento das atividades até aqui, para que a classe a discuta e procure responde-las agora com base nos estudos e nos debates que fez.

(Ver os comentários sobre as atividades já descritas)

Parte 2

Questão 2: O que poderia estar dificultando o Brasil de erradicar o *Aedes aegypti*, como fez Oswaldo Cruz em sua época, se hoje a ciência está mais desenvolvida?

- a) Lembrar, a partir dos registros, as hipóteses que a classe apresentou no momento da problematização.
- b) Exibir o vídeo com a entrevista “Representante da Fiocruz fala sobre Chikungunya”, (disponível no arquivo de vídeos). Ele apresenta o posicionamento de um pesquisador e representante da FIOCRUZ sobre a questão da dificuldade de controle do *Aedes aegypti* nos dias atuais. Ele relaciona essas dificuldades com o aumento da população das cidades, articulado com a negligência de medidas de saneamento básico.
- c) Propor discussões sobre o conteúdo do vídeo.
- d) Registrar conclusões da classe em torno da questão 2, que motivou a exibição e discussão do vídeo da entrevista.

9) Avaliação:

A avaliação pode ser feita por meio da observação da qualidade da participação de cada um, do nível de compreensão dos alunos a respeito das informações veiculadas, da qualidade dos argumentos durante as discussões realizadas e, finalmente, a partir das conclusões apresentadas.

(Ver comentários)

2.2.2.3.1 Fichas

Ficha 1 – Estratégias usadas nos dias de hoje para combater o *Aedes aegypti* e evitar doenças transmitidas por ele.

Muitas estratégias têm sido utilizadas para combater o mosquito *Aedes aegypti* e evitar doenças transmitidas por ele. Complete o quadro a seguir com outras estratégias que sua comunidade ou a prefeitura tem utilizado para combater esse mosquito e/ou prevenir contra alguma doença que ele transmite.

<p>Fig.1 – Uso de Inseticidas para matar mosquitos adultos</p>  <p>Fonte: G1²⁰</p>	<p>Fig.2 – Visita de agentes de saúde para identificar e remover focos de mosquito</p>  <p>Fonte: PREFEITURA DO PAULISTA²²</p>
<p>Fig.3 – Informação à comunidade</p>  <p>Fonte: RBJ²¹</p>	<p>Fig.4 – Vacinação contra febre amarela</p>  <p>Fonte: PREFEITURA DE OURO BRANCO²³</p>

²⁰ Disponível em: <<http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2016/02/em-acao-antidengue-df-passa-fumace-em-oito-regioes-nesta-terca.html>> Acesso em: 20 jul. 2017.

²¹ Disponível em: <<http://www.rbj.com.br/saude/mutirao-contra-dengue-visita-mais-de-1300-casas-4231.html>> Acesso em: 20 jul. 2017.

²² Disponível em: <<https://www.paulista.pe.gov.br/site/noticias/detalhes/2099>> Acesso em: 20 jul. 2017.

²³ Disponível em: <<http://www.ourobranco.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/vacinacao-contra-febre-amarela/59751>> Acesso em: 20 jul. 2017.

Ficha 2

CIÊNCIA

Cientista e médico sanitário, Oswaldo Cruz erradicou a febre amarela no Rio²⁴

(Paulo Luiz Carneiro, Acervo O Globo. 08 fev. 2017)

No início do século XX, ele é alvo de críticas por campanhas para eliminar mosquito que transmite doença. Pesquisador, que morreu há 100 anos, foi prefeito de Petrópolis.

No início do século XX, o médico sanitário Oswaldo Cruz venceu o mosquito *Aedes aegypti* e algumas epidemias, como a de febre amarela, com ações radicais que eliminaram o inseto em meio a críticas e protestos dos cariocas. Por incrível que pareça, [...] o mosquito voltou com força total: além de transmitir a dengue, a zika e a chikungunha, pode trazer de volta a febre amarela às grandes cidades brasileiras.

²⁴ Adaptação de texto jornalístico. Versão integral disponível em <<http://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/cientista-medico-sanitarista-oswaldo-cruz-erradicou-febre-amarela-no-rio-20894450>> Acesso em: 10 mai. 2017.

Ficha 3 – Discussão e registro sobre ideias veiculadas pelo vídeo “Um cientista, uma História”

Para pensar sobre algumas informações a respeito do vídeo “Um Cientista, uma História”.

O vídeo “Um Cientista, uma História – Oswaldo Cruz” faz algumas afirmativas tanto em relação à Oswaldo Cruz, quanto no que diz respeito à Ciência. Pense sobre as afirmativas, troque ideias com seus colegas e professor(a) sobre elas e registre suas conclusões.

Afirmativa 1:

“Oswaldo Cruz foi um dos primeiros cientistas a perceber que promover a saúde era contribuir para o desenvolvimento econômico e social da população”.

Você concorda que promover a saúde é contribuir para o desenvolvimento econômico e social da população? Justifique.

.....
.....
.....

Afirmativa 2:

“Quando ciência e indústria se juntam, toda a sociedade se beneficia”.

Você concorda? Justifique utilizando alguns exemplos.

.....
.....
.....

Ficha 4 – Para ler, refletir e discutir.

As condições de vida da população nas pesquisas de Oswaldo Cruz²⁵

Ana Luce Girão, historiadora e pesquisadora da Casa de Oswaldo Cruz, unidade da Fiocruz destinada à pesquisa e à documentação da história das ciências e da saúde, relatou alguns fatos sobre o trabalho do cientista e sanitarista Oswaldo Cruz ao Estadão Jornal Digital. Dentre as informações fornecidas, ela contou que:

“Uma das coisas mais importantes que Oswaldo Cruz fez foram as expedições para o interior do Brasil, principalmente nos entornos dos portos marítimos e fluviais. Foi aí que ele começou a tomar contato com as condições de vida da população e das cidades [...]. Ele não olhava só para os operários doentes. Ele via como era a cidade, como as pessoas viviam e que tipo de coisa tornava aquele local insalubre, como matadouros de animais, esgoto, falta de saneamento básico”.

- a) A historiadora e pesquisadora Ana Luce Girão contou-nos no texto acima sobre como Oswaldo Cruz fazia algumas de suas investigações científicas. Ele não pesquisava apenas em seu laboratório. Em que outros locais ele fazia suas pesquisas?

.....

- b) Por que Oswaldo Cruz não observava apenas os doentes, mas também o ambiente onde eles viviam?

.....

²⁵ Texto adaptado. Versão integral disponível em <<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,mal-do-pais-de-oswaldo-cruz-persiste-ha-100-anos,70001671040>> Acesso em: 18 jul. 2017.

Ficha 5

O Rio de Janeiro do início do século XX, sua modernização e o combate à febre amarela

No começo do século XX, o médico sanitarista e Diretor Geral de Saúde Pública, Oswaldo Cruz, deu início, em 1903, a um plano para erradicar a febre amarela no Rio de Janeiro que, na época, era capital do país. A grande campanha contra a febre amarela incluiu a eliminação de larvas e mosquitos, os verdadeiros transmissores da doença, e o isolamento de doentes.

Fig.1 – *Aedes aegypti*.Fonte: COMBATE²⁶

Fig. 2 – Oswaldo Cruz.

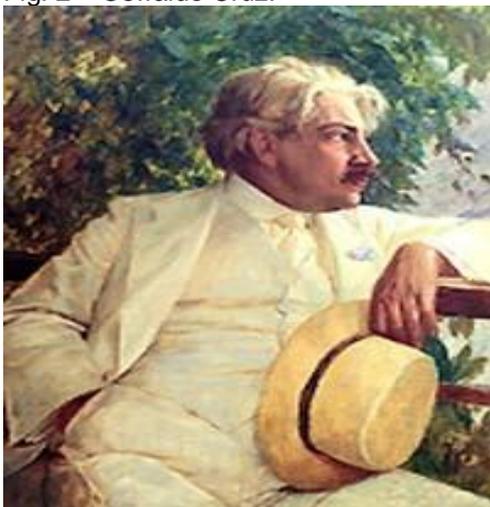
Fonte: CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS²⁷

Fig.3 – Conferência sinistra.

Fonte: PROJETO MEMÓRIA²⁸

²⁶ Disponível em: <<http://racismoambiental.net.br/2017/07/08/estudo-da-fiocruz-alerta-para-risco-de-reurbanizacao-da-febre-amarela-no-brasil/>> Acesso em 11 jul. 2017.

²⁷ Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/oswaldo-cruz-o-medico-que-revolucionou-o-combate-a-doencas-no-brasil/>> Acesso em 11 jul. 2017.

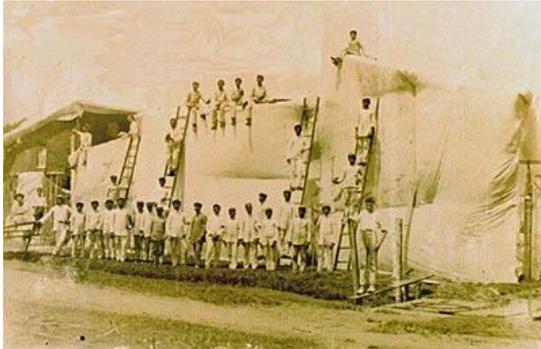
²⁸ Disponível em: <<http://www.projeto memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em 11 jul. 2017.

Para eliminar os mosquitos, o médico e sanitarista criou uma brigada de agentes, apelidados de mata-mosquitos, que munidos de inseticidas – capazes de eliminar os insetos – iam de casa em casa procurar larvas e focos do mosquito transmissor. Eles faziam a higienização das áreas, como limpeza de bueiros e o derramamento de água parada em tonéis – para desespero dos moradores, que não tinham água encanada.

Essa medida de vigilância intensa e contínua desagradou muito a população, que considerava que o governo estava violando seu lar. Os mata-mosquitos tinham autoridade de polícia e podiam entrar nas casas sem autorização dos moradores para higienizá-la, isolar os doentes de febre amarela nos domicílios ou levá-los para o isolamento. Quando consideravam que uma moradia estava em péssimas condições de higiene, demoliam a construção, aumentando mais ainda a raiva dos cariocas.

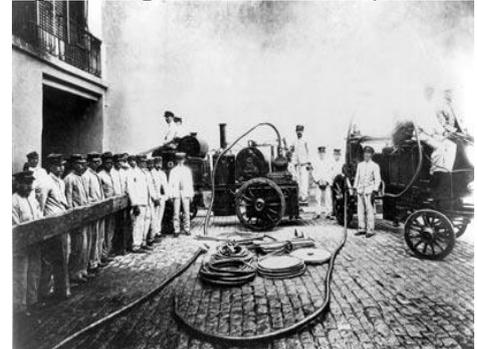
O Rio de Janeiro, naquela época, sofria com o desemprego da população, falta de moradias e de saneamento básico.

Fig. 4 – Mata-mosquitos vedam residências para aplicação de veneno contra o transmissor da febre amarela



Fonte: PROJETO MEMÓRIA²⁹

Fig. 5 – Brigada de mata-mosquitos.



Fonte: PROJETO MEMÓRIA³⁰

Fig.6 – Cortiço no Rio de Janeiro no início do século XX. (Foto de A. Malta)



Fonte: PROJETO MEMÓRIA³¹

²⁹ Disponível em: <<http://www.projetomemoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

³⁰ Disponível em: <<http://www.projetomemoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

³¹ Disponível em: <<http://www.projetomemoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

As ações de Oswaldo Cruz se deram como parte do planejamento do governo para higienização e modernização da cidade. Para que o Rio de Janeiro ficasse livre das epidemias, mais atraente para visitantes, e oferecesse segurança para que os navios estrangeiros pudessem chegar aos portos brasileiros – sem risco de a tripulação ficar doente e facilitando as exportações dos produtos – o governo fez, na época, muitas transformações na cidade. Dentre elas, houve a criação de estruturas de saneamento básico, a ampliação de ruas e a tentativa de afastamento da população mais pobre da cidade, com a demolição de construções precárias, os “cortiços”, sem condições de higiene. Com isso, muitos cidadãos, que viviam nos cortiços, passaram a morar nos subúrbios ou nos morros cariocas, ocupando-os com favelas. Nas favelas, esses moradores continuaram vivendo sem água encanada ou esgoto, e sem auxílio do governo.

Fig.7 – Rua da Carioca em reforma



Fonte: PROJETO MEMÓRIA³²

Fig. 8 – Favela do Morro do Pinto, Rio de Janeiro



Fonte: PROJETO MEMÓRIA³³

Fig. 9 – A Avenida Central, no centro do Rio de Janeiro (após a reforma da cidade) (Foto de A. Malta)



Fonte: EBAH³⁴

³² Disponível em: <<http://www.projetomemoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

³³ Disponível em: <<http://www.projetomemoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

³⁴ Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf55IAJ/transformacoes-cidade-rio-janeiro-no-inicio-no-seculo-xx>> Acesso em: 11 jul.2017.

Apesar das críticas à forma como as ações propostas por Oswaldo Cruz foram implementadas, o Rio de Janeiro, em 1909, já não sofria mais com o mal da febre amarela. Anos mais tarde, o mosquito transmissor da forma urbana da febre-amarela, o *Aedes aegypti*, voltou e nos anos de 1950 foi novamente erradicado. A partir da década de 1980, esse mosquito voltou a circular livremente no Brasil, transmitindo a dengue e, há pouco tempo, a chikungunya e a zika. Caso as autoridades e a população continuem negligenciando o cuidado com ambiente e o controle desse mosquito, a febre amarela urbana poderá voltar a tornar-se um grande e sério problema para os brasileiros.

Fig.10 – Gráfico do número de casos de febre amarela durante a ação de Oswaldo Cruz.



Fonte: Rodrigues Alves: apogeu e declínio do presidencialismo, de Afonso Arinos

Fonte: SENADO FEDERAL³⁵

Fig.11 – Oswaldo Cruz após vencer a febre-amarela (Charge de Kalixto na Revista Fon-Fon!)



Fonte: PROJETO MEMÓRIA³⁶

Fig. 12 Atualmente... num canto qualquer de alguma casa, escritório ou escola de algum lugar do mundo...



Fonte: PÁDUA CAMPOS³⁷

³⁵ Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/03/04/oswaldo-cruz-o-medico-que-derrotou-o-aedes>> Acesso em: 18 ago. 2017.

³⁶ Disponível em: <<http://www.projeto memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>> Acesso em: 11 jul.2017.

³⁷ Disponível em: <<http://paduacampos.com.br/2012/tag/dengue/page/2/>> Acesso em: 11 jul. 2017.

Ficha 6

Atividade 1: Leia o texto “O Rio de Janeiro do início do século XX, sua modernização e o combate à febre amarela” (ficha 5) em dupla com um colega de classe. Sublinhe os trechos que mostram as estratégias de Oswaldo Cruz para combater os mosquitos e a febre amarela.

Atividade 2: Registre essas estratégias nas linhas abaixo.

.....

Atividade 3: Converse com seu colega sobre as questões abaixo. Registre suas opiniões e conclusões.

- a) Oswaldo Cruz se baseou em conhecimentos científicos para organizar as estratégias de combate ao mosquito e à epidemia de febre amarela.

Pense na forma como todas aquelas estratégias para o combate à epidemia de febre amarela foram colocadas em prática na época de Oswaldo Cruz. Houve consequências positivas para a população? Houve consequências negativas? Quais? Registre.

.....

Se você estivesse no lugar de Oswaldo Cruz e do prefeito do Rio de Janeiro do início do século XX, o que faria de diferente para evitar as consequências negativas que foram identificadas e discutidas na questão anterior? Reflita e troque ideias com seus colegas e professor(a).

- b) Há hoje quem defenda a entrada de agentes de saúde nos imóveis para inspecionar se existem focos de mosquitos e retirá-los, mesmo que os donos desses imóveis não autorizem a sua entrada.

O que você acha disso? É contra ou a favor que os agentes de saúde entrem em sua residência sem autorização para inspecionar? Por quê?

Atividade 4: As condições de vida na cidade do Rio de Janeiro no início do século XX favoreciam o desenvolvimento de mosquitos: esgoto a céu aberto, lixo exposto, falta d’água tratada e calor. E hoje, o que existe em nossa cidade que facilita a reprodução desses vetores? Mostre através de um desenho em seu caderno.

Há semelhança entre o que colaborava para o aumento de mosquitos no Rio de Janeiro no passado e o que colabora para essa proliferação atualmente? Qual?

Atividade 5:

- a) Volte ao quadro da ficha 1. Nele, marque as estratégias que são parecidas com aquelas que Oswaldo Cruz utilizou no combate ao mosquito, no início do século XX.
- b) Troque ideias com sua classe e seu (sua) professor(a) sobre aquilo que você percebeu.

[\[Retornar ao Sumário\]](#)

2.2.2.3.2 Comentários da Sequência didática 3

As dificuldades no controle do *Aedes aegypti* ontem e hoje.

A. Sobre o desenvolvimento geral da sequência.

1) A introdução desta SD é realizada por meio de duas atividades: a atividade da ficha 1 e o texto da ficha 2.

Através da ficha 1 pretendemos relembrar algumas estratégias que temos utilizado no Brasil para combater o mosquito *Aedes aegypti* e conseqüentemente evitar as doenças transmitidas por ele. Sugerimos que ela seja usada para fomentar uma reflexão: Será que o que estamos fazendo tem sido suficiente para nos livrar dos mosquitos e suas conseqüências?

Com a realização da atividade dessa ficha, procuramos estimular a participação dos alunos sugerindo a sua contribuição para completar o quadro com outras estratégias que são executadas para reduzir a proliferação de mosquitos ou evitar doenças. A solicitação aos alunos e alunas teve o objetivo de envolvê-los na discussão e estimulá-los a estabelecer relação entre a atividade escolar e a sua realidade. Essa atividade também teve o objetivo de oportunizar a reflexão e discussão sobre como cada uma das estratégias retratadas favorece o combate ao mosquito ou a prevenção das doenças que ele transmite.

Dentre as estratégias a serem discutidas a partir da atividade da ficha 1, está a pulverização de inseticida, o *malation* (chamado “fumacê”) ou quaisquer outros no ambiente. Julgamos que essa técnica de prevenção precisa ter especial atenção do(a) professor(a) durante a discussão, uma vez que os efeitos tóxicos desses produtos não se restringem aos mosquitos. Além disso, o uso indiscriminado e contínuo dessas substâncias leva ao desenvolvimento de mosquitos resistentes a elas. Mais detalhes podem ser obtidos na página do Instituto Oswaldo Cruz, na bibliografia. Uma outra estratégia é o uso da vacina contra a febre amarela. Julgamos importante explicar aos alunos e alunas que esta só estimula a produção de defesas contra a febre amarela e que existem pesquisas para desenvolver as vacinas contra dengue – já em testes – e a zika. Podemos aproveitar a atividade também para discutir a interferência da sociedade na ciência e na tecnologia. Para isso, sugerimos estimular os alunos a identificarem tanto o inseticida quanto a vacina como produtos da tecnologia, e trocar ideias sobre as necessidades que levaram a sociedade a produzi-los.

Com o texto da ficha 2 pretendemos mostrar que o Brasil já conseguiu um dia erradicar o *Aedes aegypti* – que voltou – e, assim, fazer uma ligação entre o passado e o presente. Foi nossa intenção, também, provocar o questionamento a respeito do que foi feito por

Oswaldo Cruz para erradicar os mosquitos e sobre o que tem dificultado o controle do mosquito atualmente, estimulando o aluno a pensar em algo além da falta de cuidados individuais – sem desprezá-los – e levando-o a buscar outras causas. Ambas as questões foram problematizadas.

No que diz respeito à interpretação e exploração do texto jornalístico da ficha 2, consideramos necessário que a classe seja estimulada a identificar a data em que foi publicado, o assunto e as ideias principais. Como auxílio para essa interpretação, sugerimos trabalhar com outras áreas do saber. Nesse caso, talvez seja necessário rever ou introduzir a noção de século e operações matemáticas para identificar o período aproximado em que o *Aedes aegypti* e a febre amarela foram erradicados por Oswaldo Cruz.

2) No que se refere à problematização, propomos que, após apresentar algumas questões para os alunos e alunas, o(a) professor(a) registre não apenas os conhecimentos que a classe traz sobre o assunto, mas também as dúvidas e questões que apresente como foi feito em outros momentos de problematização. A busca pela confirmação dos conhecimentos trazidos pela classe e as questões apresentadas pelo(a) professor(a) e pela classe, serão guias para a procura de novas informações e conhecimentos. Portanto, orientarão pesquisas, leituras e debates. Se o(a) professor(a) não fizer esse registro, poderá ter dificuldades em programar aulas que venham ao encontro das necessidades dos alunos e dos seus próprios objetivos.

A partir da problematização, os alunos foram convidados a procurar, em fontes que eles mesmos buscassem, algumas informações que conseguissem encontrar sobre as estratégias que Oswaldo Cruz havia usado para combater os mosquitos e a febre amarela. Essa seria uma forma do aluno contribuir – mesmo que de forma singela – para o início da discussão sobre o assunto, e não ficar passivo, esperando o(a) professor(a) trazer todas as informações. Obviamente, haverá alunos que não conseguirão fazer a tarefa, uma vez que nem todos dispõem dos meios ou das habilidades necessárias, mas julgamos importante estimular o esforço e dar as orientações devidas. Propõe-se que a retomada dessa tarefa seja feita no início da etapa 1 do “Desenvolvimento” desta SD.

3) Dividimos o desenvolvimento desta SD em duas partes. A primeira (Parte 1) contém atividades que podem contribuir para o aluno investigar as estratégias utilizadas por Oswaldo Cruz para combater o *Aedes aegypti*. Informações sobre essas estratégias são importantes tanto para os alunos identificarem fatores que ainda hoje são necessários ao controle do mosquito nas cidades, quanto para levá-los a perceber que continuamos usando técnicas de combate ao mosquito utilizadas há cem anos atrás. Essas informações poderão ajudar os alunos a entenderem algumas das dificuldades do Brasil, apontadas

pelos especialistas, em controlar os mosquitos atualmente. A segunda parte (Parte 2) do desenvolvimento da SD é mais curta, dela fazem parte algumas atividades que auxiliam os alunos a identificar alguns dos fatores que nos dificultam controlar o *Aedes aegypti* e reduzir os casos das enfermidades transmitidas por ele na atualidade.

Na parte 1 do desenvolvimento, após a atividade de apresentação das informações trazidas pela classe já comentada anteriormente, propusemos a exibição da animação “Um Cientista, Uma História – Oswaldo Cruz”. A ideia sugerida é que o vídeo entre como uma contribuição do(a) professor(a) enquanto fonte de informação, da mesma forma que os alunos foram convidados a contribuir com informações sobre as ações do cientista.

Esse vídeo, embora curto, é bem rico e traz, dentre outras informações, algumas estratégias que o sanitarista utilizou no combate não só à febre amarela, mas também à peste e à varíola. Propomos que o(a) professor(a) destaque algumas dessas informações para o debate, tanto com base nos objetivos da SD, quanto naquelas apontadas por sua classe.

O primeiro destaque que sugerimos para discussão da animação é o relato que o narrador faz sobre a forma como se dá a transmissão da febre amarela urbana. Esse destaque foi proposto para lembrar ao aluno que, tanto a forma urbana da doença, quanto a dengue, a zika e a Chikungunya, são transmitidas pela mesma espécie de mosquito – o *Aedes aegypti*.

Propusemos discutir, também, a crença da população – e de alguns médicos – da época de Oswaldo Cruz, de que a febre amarela era transmitida pelo contato direto entre as pessoas ou por vapores de matéria orgânica em putrefação. Estimular a reflexão sobre a interferência de crenças, ideias do senso comum ou preconceitos nas pesquisas e nos tratamentos médicos, é uma forma de propiciar ao aluno uma ideia da interferência que a sociedade pode ter no desenvolvimento da ciência.

No que diz respeito à proposta de discussão sobre a relação entre as condições sanitárias precárias do Rio de Janeiro no início do século XX e a proliferação de vetores, podemos chamar a atenção dos alunos para o relato feito pelo narrador a respeito dessas condições e para o acúmulo do lixo mostrado nas imagens, em seguida, estimular a comparação com a realidade atual de muitas cidades brasileiras. Há cidades do Brasil hoje com problemas de saneamento que, como antigamente, facilitam a reprodução de transmissores de doenças, comprometendo, ainda hoje, o bem-estar da população.

Como estratégias utilizadas por Oswaldo Cruz para combater o mosquito transmissor da febre amarela – outro destaque que apontamos –, o desenho animado aborda a extinção dos focos de água parada com a ajuda de brigadas de mata-mosquitos. Sugerimos que o(a) professor(a) chame a atenção da classe para a semelhança entre essa

estratégia usada pelo sanitarista e aquelas de que as prefeituras atuais têm se utilizado nas nossas comunidades. A forma como combatemos os mosquitos atualmente, com agentes entrando nas residências para procurar e retirar focos de água parada, é semelhante às usadas há cem anos atrás – embora não tenha a mesma truculência. Consideramos importante que essa semelhança seja percebida pelos os alunos e alunas ao longo da sequência didática, já que poderá ajudá-los, mais tarde, a discutir e entender as nossas dificuldades em erradicar os mosquitos utilizando essa estratégia como ação principal nos dias de hoje. Por outro lado, propomos que o(a) professor(a) estimule os alunos a identificarem, também, a transformação nas condições sanitárias do centro da cidade do Rio de Janeiro como algo que foi básico no enfrentamento das doenças que assolavam a cidade.

4) Um outro material que traz algumas informações sobre as estratégias de Oswaldo Cruz e o contexto social da época é o texto da ficha 5. Esse texto foi proposto para complementar, detalhando, as informações trazidas pelo filme sobre Oswaldo Cruz. Nesse texto, também foram apontadas as estratégias que o sanitarista utilizou para enfrentar as epidemias que se propôs erradicar e algumas informações sobre o contexto social da época, como a reforma urbana que o prefeito Pereira Passos implementou no Rio. Talvez uma leitura oral com a classe, acompanhada de uma discussão coletiva mediada pelo(a) professor(a) sobre alguns pontos mais polêmicos, contribua para uma compreensão crítica do assunto e do contexto histórico, que serão sistematizadas nas atividades em dupla propostas na ficha 6. Recomendamos ao professor ler a bibliografia utilizada para construir o texto da ficha 5 desta SD e assistir os vídeos cujos links são disponibilizados nela.

Na ficha 6, procuramos fomentar uma análise crítica das estratégias de Oswaldo Cruz e do prefeito Pereira Passos, de forma que os alunos reflitam, inclusive, sobre as consequências negativas da forma como a transformação da cidade foi feita e das ações das brigadas de mata-mosquitos para a população mais pobre.

Embora a situação de saúde pública do Brasil no início do século XX fosse emergencial e muito grave, não podemos desconsiderar que não houve preocupação com um trabalho educativo da população em geral, nem com as condições de vida daqueles que perderam suas casas durante a reforma Pereira Passos. Ao destruir os cortiços, nos quais muitos cidadãos moravam, e não lhes oferecer nenhuma compensação por isso, o governo da época não apenas deixou essas pessoas à margem de condições sanitárias melhores, como também provocou o início de outros problemas sociais graves – bairros e favelas periféricos à cidade, sem saneamento básico ou outros serviços necessários para uma boa qualidade de vida. É importante que haja a preocupação em discutir o custo da modernização da cidade – resultado da tecnologia e das escolhas feitas – para uma parte

da população daquela época, não se limitando à discussão sobre as doenças ou à erradicação dos mosquitos.

Sobre as preocupações apontadas, pretendemos que, por meio da ficha 6 – atividade 3, item “a” – o aluno reflita e perceba que, certas ações, mesmo que justificadas e embasadas em conhecimentos científicos, como foram muitas das ações de Oswaldo Cruz, podem trazer problemas à população se os seus direitos – inclusive de receber informações – não forem respeitados. As discussões propostas aqui não estão restritas ao início do século XX. Nos dias de hoje, muitos são marginalizados dos benefícios do progresso científico e tecnológico, restando-lhes vivenciar principalmente os problemas que esse mesmo progresso gera. Esses problemas podem ser considerados implicações da ciência e da tecnologia para a sociedade e devem começar a ser assunto de discussão com os alunos enquanto tal.

Se por um lado consideramos importante para aluno exercitar sua capacidade de crítica, como propusemos no parágrafo anterior, por outro, julgamos que seria um bom exercício de empatia e criatividade estimulá-los a se colocar no lugar de Oswaldo Cruz e dos governantes da época. Daí sugerimos que eles pensem em outros caminhos possíveis para o controle do mosquito e da febre amarela, que levem em conta os direitos da população. O primeiro item da atividade 3 – item “b” da ficha 6 – foi proposto em função desse objetivo.

Nessa mesma atividade 3, o item “c” foi proposto em função de ser uma questão que causou polêmica quando se levantou a possibilidade de agentes de saúde entrarem nas casas que estivessem fechadas, impedindo uma inspeção em relação a presença de criadouros de mosquitos. Consideramos essa uma discussão rica e polêmica, que pode levar a uma reflexão em que o aluno leve em conta tanto seus direitos individuais (impedir a entrada de pessoas estranhas em sua residência), quanto o direito coletivo (de ter um ambiente livre de mosquitos).

Na ficha 6, as atividades 4 e 5 foram propostas com o objetivo de despertar o aluno para algumas semelhanças entre as principais estratégias de combate ao *Aedes aegypti* adotada pelas prefeituras do Brasil hoje e as que eram adotadas por Oswaldo Cruz no início do século XX. A partir dessa semelhança, sugerimos passar à segunda parte do desenvolvimento desta SD iniciando pela questão: “O que poderia estar dificultando o Brasil de erradicar o *Aedes aegypti* como o fez Oswaldo Cruz na sua época, se hoje a ciência está mais desenvolvida?”.

5) Consideramos que, a partir dos estudos anteriores, os alunos possam apontar algumas hipóteses que vão ao encontro da resposta à questão do parágrafo anterior e que foi apresentada na problematização desta SD. Entretanto, para contribuir com as suas

reflexões, passamos às atividades que visaram fornecer alguns dados sobre as dificuldades de erradicar hoje em dia os mosquitos *Aedes aegypti*, apontadas por pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz.

Sugerimos, então, a exibição da entrevista intitulada “Representante da Fiocruz fala sobre Chikungunya” (na pasta de vídeos), com o coordenador da Fiocruz do Mato Grosso do Sul – Dr. Rivaldo Venâncio –, que traz o depoimento do pesquisador à TV Cidade Verde sobre as dificuldades de eliminarmos atualmente o *Aedes aegypti* no Brasil. O pesquisador apresenta na entrevista, de forma mais organizada e contundente, que os problemas gerados pelo descompasso entre o aumento da população nas cidades e a oferta de serviços à população urbana dificultam o combate e a eliminação dos mosquitos e, conseqüentemente, o controle das doenças transmitidas por eles. O depoimento do Dr. Rivaldo (TV CIDADE VERDE, 2017) aponta que no Brasil estamos tentando controlar as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* hoje com as mesmas estratégias que eram usadas há 110 anos atrás, como, por exemplo, “entrar casa a casa, colocar um inseticida prá destruir o mosquito”. Segundo ele, essas estratégias, que tiveram êxito há mais de cem anos – na época de Oswaldo Cruz –, hoje em dia não são o suficiente. Esse modelo de combate é atrasado. Ele argumenta que é preciso procurar combater os problemas decorrentes do aumento da população das cidades pois “as cidades cresceram, mas os serviços públicos, como esgoto sanitário, o fornecimento de água potável regular e a coleta do lixo urbano, não cresceram na mesma proporção”. Assim, de acordo com o representante da Fiocruz entrevistado, a dificuldade de eliminar o *Aedes aegypti* e controlar as doenças por ele transmitidas se relaciona ao fato de estarmos usando as estratégias erradas para a realidade atual: investimos basicamente num combate aos mosquitos feito por agentes de saúde, quando deveríamos estar focando em políticas públicas de saneamento básico.

Como a discussão sobre a importância do saneamento básico foi feita anteriormente com os alunos, julgamos que nesta etapa do trabalho caberia ao(a) docente auxiliar na compreensão das ideias principais apresentadas na entrevista, estimulando os alunos a relacionarem essas ideias ao que já foi abordado ao longo das sequências e à questão que foi apresentada: “O que poderia estar dificultando o Brasil de erradicar o *Aedes aegypti* como o fez Oswaldo Cruz na sua época, se hoje a ciência está mais desenvolvida?”.

Após as discussões sobre as informações, propomos um registro coletivo que poderá ser utilizado tanto como uma sistematização do conteúdo, quanto como parte da avaliação de aprendizagem.

B. Quanto aos aspectos ligados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

1) No item anterior já apontamos alguns trechos da SD que nos permitem trabalhar a articulação entre a ciência e a sociedade. Entretanto, a narrativa do desenho animado nos oferece outras oportunidades que julgamos importante indicar e comentar aqui.

No que diz respeito à discussão sobre as consequências da ciência e da tecnologia para a sociedade, a narrativa do vídeo oferece pelo menos duas afirmativas – transcritas para a ficha 3 – que merecem e precisam ser analisadas pelos alunos e professores. A primeira declaração é de que “Oswaldo Cruz foi um dos primeiros cientistas a perceber que promover a saúde era contribuir para o desenvolvimento econômico e social da população” e a outra foi “Quando ciência e indústria se juntam, toda a sociedade se beneficia”.

Julgamos importante destacar para os alunos as declarações acima e incentivá-los a fazerem uma análise crítica de ambas. Talvez seja necessário que o(a) professor(a) ajude os estudantes a interpretá-las para que eles compreendam o seu sentido e, depois, possam partir para as análises, individuais ou em grupo. Talvez seja necessário, por exemplo, ser esclarecido o sentido da expressão “desenvolvimento econômico e social”, uma vez que, provavelmente, essa expressão ainda não seja do conhecimento de alunos do 5º ano.

No que diz respeito à primeira afirmativa, temos a oportunidade de discutir os efeitos da ciência sobre a sociedade à medida que propomos a reflexão sobre a relação entre o desenvolvimento científico e as possibilidades de melhoria para a saúde da população. Sugerimos estimular os alunos a pensar e emitir sua opinião a respeito. A partir do posicionamento dos alunos – ideias e conhecimentos trazidos por eles –, o professor poderá trazer novos dados e contra-argumentos para ampliar reflexões ou questionar algumas crenças e percepções sobre a relação saúde x desenvolvimento econômico e social que possam existir.

Para discutir a relação entre a saúde e o desenvolvimento econômico e social, julgamos necessário trabalhar também a visão de que saúde não é apenas a ausência de doença, mas algo que envolve diferentes aspectos: bem-estar físico, bem-estar emocional e mental, bem-estar social e a saúde ambiental. Consideramos que essa é uma boa oportunidade de incentivar os alunos a pensarem também sobre o quanto os problemas emocionais e sociais, por outro lado, interferem na saúde global. A solidão e o estresse – que pode ser causado pelo medo de perder o emprego, pela falta dele ou por causa da violência, por exemplo – são condições que interferem na saúde. Nesse sentido, estimular que a classe participe com exemplos de acontecimentos de seu dia a dia, poderá trazer possibilidades de concretizar a relação entre o conteúdo trabalhado e a vida real, bem como ampliar a discussão em torno da relação saúde x desenvolvimento econômico e social.

As reflexões acima também podem ser um ponto de partida para abordarmos alguns exemplos que mostrem que nem sempre o desenvolvimento econômico do país se reflete na saúde e nas condições de vida da população. A distribuição de renda e dos benefícios sociais do desenvolvimento econômico nem sempre é justa, estando os benefícios para a saúde limitados a uma pequena parte da população, que nem sempre é aquela que mais contribui para o desenvolvimento econômico. Julgamos essa discussão um pouco mais complexa para alunos dessa faixa etária, no entanto, caso o(a) professor(a) considere adequada à maturidade de seus alunos, poderá utilizar como exemplo o que ocorre com o atendimento público hospitalar, com as condições dos bairros e comunidades periféricas às cidades, ou o que ocorreu com a população mais pobre da cidade na época da reforma Pereira Passos, no início do século XX. A reflexão sobre a marginalização de parte da população, dos efeitos positivos da arrecadação de impostos hoje e da reforma da cidade no início do século passado, pode ser uma possibilidade de fomentar a discussão de forma mais simples para o 5º ano.

No que diz respeito à segunda declaração – “Quando ciência e indústria se juntam, toda a sociedade se beneficia” –, além de ser bastante polêmica, traz uma provocação para discutir a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Julgamos necessário fomentar reflexões sobre ela, sob pena de permitirmos que uma visão equivocada da relação entre conhecimento científico e tecnológico e sociedade seja transmitida aos alunos pela narrativa da animação em pauta. Os produtos da união entre ciência e indústria (e a tecnologia) muitas vezes se mostram prejudiciais à sociedade; às vezes, seus benefícios chegam junto com seus prejuízos, ou apenas parte da população é beneficiada. Propomos, então, problematizar a afirmativa, incentivando os alunos a expressarem suas opiniões a respeito dela. Caso seja necessário, o(a) professor(a) pode lembrar exemplos já discutidos nesta mesma SD – como os prós e contras dos inseticidas – e na SD1 ainda neste módulo. Ele pode também apresentar outros que façam parte do dia a dia dos alunos e que permitam que a classe constate que a ciência e a tecnologia nem sempre trazem somente vantagens para a toda a sociedade. Avaliamos que essa análise crítica seja uma forma de continuar a trabalhar uma visão mais realista da ciência, desmistificando a noção de que tudo o que vem da ciência e da tecnologia é bom e chega a todos indistintamente.

2) A ficha 4 traz um trecho do depoimento da historiadora e pesquisadora Ana Luce Girão, da Casa de Oswaldo Cruz, a respeito do cientista e sanitarista que dá nome à Instituição. Ela relata que em suas expedições pelo Brasil ele observava não apenas os doentes, mas as suas condições de vida e do seu ambiente, fornecendo-nos uma ideia de uma das estratégias de pesquisa do médico. Julgamos por bem utilizar esse depoimento de duas formas. A primeira procurando destacar a relação que Oswaldo Cruz estabelecia

entre a situação do saneamento do ambiente e as condições de saúde das pessoas – relação já trabalhada na SD2 deste módulo. A segunda para mostrar que ele não se restringia ao ambiente de um laboratório para fazer suas pesquisas e que não se isolava – como muita gente supõe quando pensa no trabalho do cientista –, pelo contrário, buscava enxergar a ligação entre os problemas científicos que pesquisava e a vida das pessoas. A segunda pergunta apresentada nessa ficha teve o objetivo de incentivar a reflexão da classe a respeito da ligação entre trabalho do cientista e o dia a dia das pessoas, contribuindo com a construção de uma visão mais realista desse trabalho e para a compreensão da ciência como algo ligado à vida e à sociedade.

2.3 PRODUÇÕES PARA APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Como produções para aplicação de conhecimentos, sugerimos que os alunos da classe façam o gabarito do quiz – aplicado na etapa inicial, anterior aos módulos – e montem, junto com o(a) professor(a), uma mostra pedagógica a ser realizada para pessoas da sua comunidade mais próximas do seu convívio.

Essas produções têm o objetivo de proporcionar momentos de aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento das SD. A mostra, em especial, objetiva a participação dos alunos em ações que colaborem para reduzir os problemas relacionados às causas e consequências da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Ela pode proporcionar momentos em que a classe compartilhe seus conhecimentos com parte da comunidade – mais especificamente, pessoas de seu convívio – na qual a escola está inserida, atuando na conscientização desta sobre os problemas relacionados ao tema e sobre formas de amenizá-los, e também aprendendo com ela sobre o assunto, por meio da interação proporcionada. Ao longo do desenvolvimento das SD se procurou propor atividades que desenvolvessem habilidades e atitudes que permitissem uma atuação mais consciente do aluno.

A ideia da mostra pedagógica realizada pelos alunos nos pareceu uma possibilidade viável de sua atuação na transformação de sua realidade, como mais uma oportunidade de desenvolver a sua responsabilidade social e de lhes favorecer um contato enriquecedor com a sua comunidade.

Produção 1 – Montagem do gabarito do quiz.

Etapas:

- 1) Retomar as perguntas do quiz para trocar ideias sobre elas coletivamente e respondê-las.
- 2) Organizar o gabarito do quiz.
- 3) Digitar as questões e o gabarito em páginas separadas para compor um jogo. Organizar o jogo de forma que as respostas só possam ser consultadas após o término dele.
- 4) Imprimir o jogo para que seja utilizado por outros alunos ou durante a mostra pedagógica com os visitantes.

Produção 2 – Ação concreta dos alunos na comunidade.

Organizar com os alunos da classe uma exposição – mostra pedagógica – em que eles apresentem a pessoas com as quais convivem de forma mais próxima em sua comunidade, aquilo que aprenderam sobre o mosquito *Aedes aegypti*, as doenças que ele transmite, as situações ambientais que contribuem para a sua reprodução, meios de individuais e coletivos de combatê-lo e sobre as responsabilidades da comunidade e governantes nesse combate.

Os alunos poderiam apresentar trabalhos que tivessem realizado durante os estudos sobre a proliferação de mosquitos no Rio de Janeiro e trabalhos elaborados especialmente para a exposição.

Dentre os trabalhos realizados durante os estudos feitos ao longo das SD, estariam:

- I. As charges elaboradas pelos alunos;
- II. Algumas conclusões e fotografias da pesquisa realizada sobre os problemas de saneamento básico no bairro da escola: relação entre esses problemas, a proliferação do mosquito e casos de dengue no bairro;
- III. O quiz que a classe ajudou a elaborar para que os visitantes da mostra testem seus conhecimentos. A aplicação do quiz seria acompanhada de uma troca de ideias entre alunos e visitantes da mostra sobre algumas respostas. Essa troca de ideias precisa ser mediada pelo(a) professor(a).

Dentre os trabalhos que os alunos podem realizar especialmente para a exposição poderiam estar:

- I. Apresentação de alguma música de que os alunos tenham gostado e que possa contribuir para divulgar informações corretas sobre o tema;
- II. Esquetes sobre situações relacionadas ao que foi estudado – situações reais ou criadas para a apresentação;
- III. Montagem de um jornal falado com notícias sobre problemas relacionados ao saneamento básico e ocorrências relacionadas à proliferação de mosquito;
- IV. Exibição do desenho animado “Um cientista, uma história – Oswaldo Cruz”, com comentários dos alunos a respeito de algumas passagens escolhidas pela classe.

3 BIBLIOGRAFIA

Constam desta bibliografia as referências de notícias, textos informativos e filmes que foram utilizados nas sequências didáticas e que poderão ser apoio ao trabalho do professor. Para que o(a) professor(a) localize as informações relacionadas ao módulo e à sequência didática que está trabalhando, ela foi dividida por etapa, por módulos e por sequência didática.

3.1 ETAPA 1: PROBLEMATIZAÇÃO, PRODUÇÃO INICIAL E LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS QUE OS ALUNOS TRAZEM SOBRE O TEMA.

A. Das atividades para os alunos:

1) Imagens

Ficha 1 – Fig. *Aedes aegypti* sobre a pele humana

PORTAL Brasil. *Mosquito Aedes aegypti*. 4 mar. 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/03/anvisa-da-sinal-verde-para-fase-final-de-testes-de-vacina-contr-a-dengue/mosquito-da-dengue_-aedes-aegyp-03.jpg/view>. Acesso em: 30 set. 2017.

B. Fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue: vírus e vetor – longa trajetória*. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

Conteúdo: História da chegada do *Aedes aegypti* ao Brasil

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Quiz da dengue*. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/quiz.html>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

3.2 ETAPA 2 - MÓDULO 1 E MÓDULO 2

3.2.1 Módulo 1: O *Aedes aegypti* e seu mundo em nosso mundo.

3.2.1.1 Sequência didática 1

A. Das atividades para os alunos:

1) Vídeo

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *O mundo macro e micro do mosquito Aedes aegypti: para combatê-lo é preciso conhecê-lo*. Rio de Janeiro, 2006. Vídeo *on-line* (12 min), digital, son. color. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/pages/informerede/corpo/hotsite/dengue/Aedes_video/Aedes_baixa.html>. Acesso em: 13 abr. 2017.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Documentário – O mundo Macro e Micro do Mosquito Aedes aegypti* – Fiocruz. Canal Combate à dengue. Publicado em 14 jan. 2011. vídeo *on-line* (10:55 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bTNn7dad-00>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

Documentário “O mundo macro e micro do mosquito *Aedes aegypti*: para combatê-lo é preciso conhecê-lo.”.

Conteúdo: O filme visa contribuir para um melhor entendimento do desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti*. Apresenta sequências de imagens, em tempo real, mostrando o ciclo de vida desse mosquito que a cada verão vem causando transtornos à população brasileira.

2) Imagens

Ficha 1 – Fases da vida do *Aedes aegypti*.

Fig. 1 – Ovos; Fig. 2 – Larvas; Fig. 3 – Pupas; Fig. 4 – Mosquito saindo da pupa

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue: vírus e vetor*. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/opportunista.html>>. Acesso em: 29 ago. 2017

Fig. 5 – Cópula

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue: vírus e vetor*. Imagens. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/galeria/galeria.html>>. Acesso em: 29 ago. 2017

Fig. 6 – Mosquito fêmea adulto sugando sangue

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue: vírus e vetor*. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/opportunista.html>>. Acesso em: 29 ago. 2017

B. Fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

1) Textos

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Vírus Zika: perguntas e respostas – Como é o ciclo de vida do Aedes aegypti?* Rio de Janeiro, 22 fev. 2016. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pt-br/como-e-o-ciclo-de-vida-do-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em: 19 abr.2017.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue: vírus e vetor – A. aegypti x pernilongo doméstico.* Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/aedexculex.html>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

RODRIGUES, Ana Helena; CORONATO, Marcos. *Aedes aegypti se adaptou e virou bicho doméstico, diz cientista da Fiocruz.* Entrevista com a bióloga Denise Valle. *Revista Época*, São Paulo, 26 fev. 2016. Sessão Vida. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/vida/noticia/2016/02/o-aedes-aegypti-se-adaptou-e-virou-um-bicho-domestico-diz-cientista-da-fiocruz.html>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COSTA, H. C. Sol, férias... Mosquitos. *Ciência Hoje das Crianças* [on-line], 7 jan. 2011. Coluna Nome dos bichos. Departamento de Zoologia/ UFMG. Disponível em: <<http://chc.org.br/sol-ferias-e-mosquitos/>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

Conteúdo dos textos acima: características, hábitos do mosquito *Aedes Aegypti* e relação com o ambiente.

2) Revista Ciência Hoje das Crianças *on-line*: notícias, jogos e textos informativos

REVISTA Ciência Hoje das Crianças [on-line]. Disponível em: <<http://chc.org.br/?s=mosquito%20Aedes%20aegypti&pagina=1>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

ANDRADE, V. C. S.; SANTOS, L. U.; BRASSOLATTI, R. C. *Dengue: a batalha contra os pernilongos.* *Ciência Hoje das Crianças* [on-line], 15 maio 2001. Notícias. Disponível em: <<http://chc.org.br/dengue-a-batalha-contra-os-pernilongos/>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

3) Vídeo

DESCUBRA porque está mais difícil combater o *Aedes aegypti* no Brasil. Canal de Edson Henrique Castiglioni <<https://www.youtube.com/channel/UCXBvKa3TP63HeAd3X912Aqq>>. Publicado em: 14 mar. 2016. vídeo *on-line* (5:14 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PX1Jip5D63c>>. Acesso em: 20 maio 2017.

3.2.1.2 Sequência didática 2

A. Das atividades para os alunos:

Atividade adaptada – “Acabando com os criadouros de mosquitos em minha casa”

Referência:

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Saúde. *Minha cidade sem mosquito! Zika vírus, dengue e chikungunya: o perigo aumentou, mas a gente pode resolver!* Folheto de divulgação. [s.d.]

B. Para fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

1) Notícias e outros textos:

FIOCRUZ: epidemias de dengue, zika e chicungunha são problemas muito complexos. *Agência Senado*, 25 fev. 2016. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/02/25/fiocruz-epidemias-de-dengue-zika-e-chicungunha-sao-problema-muito-complexo>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

INSTITUTO RENÉ RACHOU. *Zika vírus: “Melhoramento dos serviços de água e saneamento é a resposta”*, apontam especialistas da ONU. Belo Horizonte: Fiocruz, 8 mar. 2016. Notícias. Disponível em: <<http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/zika-virus-melhoramento-dos-servicos-de-agua-e-saneamento-e-a-resposta-apontam-especialistas-da-onu/>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

BIO-MANGUINHOS. *Febre amarela: sintomas, transmissão e prevenção*. Rio de Janeiro: Fiocruz, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/febre-amarela-sintomas-transmissao-e-prevencao>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

3.2.1.3 Sequência didática 3

A. Das atividades para os alunos:

1) Textos adaptados para leitura - Fichas 1, 2, 3 e 4.

Ficha 1 – Febre amarela: sintomas, transmissão e prevenção

Referências:

BIO-MANGUINHOS. *Febre amarela: sintomas, transmissão e prevenção*. Rio de Janeiro: Fiocruz, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/febre-amarela-sintomas-transmissao-e-prevencao>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

BENJAMIM, R.; GRYNSZPAN, D. *Febre Amarela: por que se vacinar é importante?* Rio de Janeiro, 17 jul. 2017. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=154>. Acesso em: 17 jul. 2017.

Ficha 2 – Dengue: transmissão, sintomas e prevenção

Referências:

UNIMED. *Dengue: sintomas*. Cartilha. [s.d.]. Disponível em: <http://www.unimeddobrasil.com.br/portalunimed/cartilhas/dengue/pdf/dengue_verso.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

PORTAL DA SAÚDE SUS. *Perguntas e respostas*. [s.d.]. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/perguntas-e-respostas-dengue>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

PORTAL BRASIL Saúde. *BNDES libera R\$ 97,2 milhões para vacina contra dengue*. 3 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2017/01/bndes-libera-r-97-2-milhoes-para-vacina-contradengue>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

Ficha 3 – Febre Chikungunya: transmissão, sintomas e prevenção

Referências:

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Vírus Zika: perguntas e respostas*. [s.d.]. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pt-br/qual-e-diferenca-entre-os-sintomas-de-virus-zika-dengue-e-febre-chikungunya>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

PORTAL DA SAÚDE SUS. *Febre chikungunya*. [s.d.]. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/links-de-interesse/1073-chikungunya/14732-tratamento-e-prevencao>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

Ficha 4 – Zika vírus: transmissão, sintomas e prevenção

Referências:

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Vírus Zika*: perguntas e respostas. [s.d.]. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pt-br/qual-e-diferenca-entre-os-sintomas-de-virus-zika-dengue-e-febre-chikungunya>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Zika*. Rede dengue, zika e chikungunya. [s.d.]. Disponível em: <<http://rededengue.fiocruz.br/conheca-as-doencas/zika>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

PORTAL DA SAÚDE SUS. *Zika*. Perguntas e respostas. [s.d.]. Disponível em: <<http://portal.saude.saude.gov.br/index.php/links-de-interesse/1225-zika/21861-neste-momento-qual-e-a-recomendacao-do-ministerio-da-saude-para-as-gestantes>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

EXTRA. *Especial Aedes*: imunização – Brasil está perto de ter vacina contra a zika. Rio de Janeiro, 4 fev. 2017. p. 5.

2) Imagens

Ficha 1

Fig. 1 – Ciclo silvestre e ciclo urbano da febre amarela

BAHIA. Secretaria de Saúde. *Febre amarela*: informações e orientações. Salvador, [s.d.]. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/novoportal/index.php?option=com_content&view=article&id=11593%3Afebre-amarela-informacoes-e-orientacoes&catid=103&Itemid=25>. Acesso em: 30 set. 2017.

Ficha 5

Fig. 1 – Tabela dos sintomas das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*

BENJAMIM, R.; GRYSZPAN, D. *Febre Amarela*: por que se vacinar é importante? Rio de Janeiro, 17 jul. 2017. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=154>. Acesso em: 17 jul. 2017.

B. Fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

1) Notícias, cartilhas e outros textos

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *O agente comunitário no controle da dengue*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/MinSaude/cartilha-dengue-agente-comunitario-de-sade>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Aedes em foco: arboviroses em expansão no Brasil – Saiba mais sobre dengue, chikungunya e zika*. *Portal de Periódicos*. Infográfico. Rio de Janeiro, 26 nov. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.fiocruz.br/pt-br/content/aedes-em-foco-arboviroses-em-expans%C3%A3o-no-brasil>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Aedes aegypti, histórico e proliferação*. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=336&sid=32>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

GRYNSPAN, D. Febre amarela e saúde: questões entre a sociedade e a biodiversidade. *Educação Saúde e Ambiente*, 13 fev. 2017. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=154>. Acesso em: 19 abr. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Vírus zika: informações ao público*. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://combateaedes.saude.gov.br/images/conteudo/cartilha-informacoes-ao-publico.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2017

2) Vídeo

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Projeto eliminar a dengue: desafio Brasil*. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.eliminatedengue.com/brasil>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

Conteúdo: Esse projeto foi trazido ao Brasil pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), e é apoiado pelo Ministério da Saúde. O texto relatando o projeto e um vídeo de apresentação sobre uma pesquisa que estuda o uso de uma bactéria – *Wolbachia* – no combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

3.2.2 Módulo 2: O *Aedes aegypti*, o saneamento básico e a responsabilidade de todos

3.2.2.1 Sequência didática 1

A. Das atividades para os alunos:

1) Vídeos

Episódio 8 da série *Consciente Coletivo* – Canal Futura.

CANAL FUTURA. *Consciente Coletivo* – Episódio 08. Publicado em: 28 out. 2010. vídeo *on-line* (2 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bJhfGKx5SOU>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PROJETO CRIATIVO ajuda no combate à dengue em Goiás. *Jornal Hoje*, 22 jan. 2016. vídeo *on-line*, digital, son. color. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/videos/t/edicoes/v/projeto-criativo-ajuda-no-combate-a-dengue-em-goias/4756298/>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

2) Imagens

Ficha 2

Fig. 1 – Consciência e consumo

FAMÍLIAS pedem o fim da publicidade infantil. *Consciência e consumo*. Educação. [s.d.]. Disponível em: <<http://conscienciaeconsumo.com.br/educacao/familias-pedem-o-fim-da-publicidade-infantil/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 2 – Consumismo

INFLUÊNCIA da mídia. *Propaganda e consumismo*. 9 abr. 2010. Disponível em: <<http://consumismobfg.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 3 – Consumismo Infantil

BERNHARDT, Eduardo. Proibida a propaganda voltada para as crianças. *Recicloteca*, 11 mar. 2016. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/noticias/proibida-a-propaganda-voltada-para-as-criancas/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 4 – Uma breve história do consumo

CONSUMISMO. *Risa Sin Más*, 11 abr. 2014. Disponível em: <<http://www.risasinmas.com/consumismo/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

Fig. 5 – Sonho de consumo

CONSUMO e meio ambiente. *Cardápio Pedagógico* [blog], 29 nov. 2012. Disponível em: <<https://cardapiopedagogico.blogspot.com.br/2012/11/consumo-meio-ambiente.html>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 6 Compras

PROPAGANDA e consumo. *Se liga no texto* [blog], 26 jun. 2017. Disponível em: <<http://seliganotexto.com/?tag=consumo>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 7 Os resíduos produzidos

SANEAMENTO básico: a problemática do esgoto e do lixo. *ImperaGeo* [blog], 23 jan. 2013. Disponível em: <<http://imperageo.blogspot.com.br/2013/01/saneamento-basico-problema-tica-do.html>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Fig. 8 Chovendo mosquito

PROGRAMA de educação em saúde e mobilização social [blog]. Disponível em: <<http://combateadenguesaomateus.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

B. Fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

INSTITUTO AKATU. *Episódio 6 – Resíduos - da série Consciente Coletivo*. Publicado em: 30 set. 2010. vídeo on-line (2 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=5Cbijm9ucg4>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

3.2.2.2 Sequência didática 2

A. Das atividades para os alunos

1) Vídeos

MIX-XÔ XÔ Dengue Zika e Chicungunya. Marcelo Teófilo. Publicado em: 31 dez. 2015. vídeo *on-line* (2:36 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QfI7sW2QUTI>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

RIO CONTRA o Aedes. *10 minutos contra a dengue*. Publicado em: 16 dez. 2011. vídeo *on-line* (3:10 min), digital, son. color. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=7g9lwc f0Tj4>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

2) Texto adaptado para leitura

Fonte para o texto da Ficha 1

OLIVEIRA, Pâmela. Risco de dengue: a culpa é dos governos municipais. *Veja*, Rio de Janeiro, 2 dez. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/saude/risco-de-dengue-a-culpa-e-dos-governos-municipais>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

3) Imagens

Ficha 3

Fig. 1 – Saneamento básico no Brasil

PENA, Rodolfo F. Alves. Saneamento básico no Brasil. *Brasil Escola*, [s.d.]. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/saneamento-basico-no-brasil.htm>>. Acesso em: 2 out. 2017.

3.2.2.3 Sequência didática 3

A. Das atividades para os alunos:

1) Vídeos: Desenho animado e entrevistas em vídeo

SESI. *Um cientista, uma história* – Episódio 11: Oswaldo Cruz. Publicado em: 24 nov. 2015. vídeo on-line (5 min), digital, son. color. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL4_wpZsopCJJ-FDPoi8C59bdV0CyJqJ76>. Acesso em: 20 fev. 2017.

REVISTA Ciência Hoje das Crianças [on-line]. *Cientistas animados*. Blogue do Rex, 10 nov. 2015. Disponível em: <<http://chc.org.br/cientistas-animados/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

Conteúdo: A série “Um cientista, uma história”, foi criada pelo Canal Futura em parceria com o Serviço Social da Indústria (Sesi). Ela narra curiosidades sobre a vida de pesquisadores e detalhes sobre seus trabalhos. Os vídeos têm cerca de cinco minutos de duração.

TV CIDADE Verde. Representante da Fiocruz fala sobre Chikungunya. Publicado em: 17 abr. 2017. vídeo on-line (7:29 min), digital, son. color. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=F0NVamPK_b4>. Acesso em: 10 ago. 2017.

2) Textos adaptados para leitura:

Fonte do texto da Ficha 1

CARNEIRO, Paulo Luiz. Cientista e médico sanitário, Oswaldo Cruz erradicou a febre amarela no Rio. *O Globo*, Rio de Janeiro, 8 fev. 2017. Disponível em: <<http://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/cientista-medico-sanitarista-oswaldo-cruz-erradicou-febre-amarela-no-rio-20894450>>. Acesso em: 10 maio 2017.

Fonte do texto da Ficha 2

CAMBRICOLI, Fabiana. Mal do país persiste há 100 anos. *Estadão*, São Paulo, 18 fev. 2017. Saúde. Disponível em: <<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,mal-do-pais-de-oswaldo-cruz-persiste-ha-100-anos,70001671040>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

3) Texto construído

Ficha 5

“O Rio de Janeiro do início do século XX, sua modernização e o combate à febre amarela”.

Fontes para a construção do texto da ficha 5:

MARTINS, Gabriel. Febre amarela, um desafio para a saúde pública no país desde o século XVII. *O Globo*, Rio de Janeiro, 18 jan. 2017. Ciência. Disponível em: <<http://acervo.oglobo>>.

globo.com/em-destaque/febre-amarela-um-desafio-para-saude-publica-do-pais-desde-seculo-xvii-20793457#ixzz4g8nECITu>. Acesso em: 12 mai. 2017.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *A trajetória da peste*. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/pages/historia_right.htm>. Acesso em: 2 mai. 2017.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *A construção de um ideal em saúde pública*. Rio de Janeiro, 25 abr. 2005. Notícias. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pt-br/node/482>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

4) Imagens

Ficha 1

Fig. 1

PORTAL G1. *Em ação antidengue, DF passa fumacê em oito regiões nesta terça*. Brasília, 9 fev. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2016/02/em-acao-antidengue-df-passa-fumace-em-oito-regioes-nesta-terca.html>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Fig. 2

PAULISTA. *Prefeitura do Paulista lança adesivo “Esta Casa Combate o Aedes”*. 26 abr. 2016. Saúde. Disponível em: <<https://www.paulista.pe.gov.br/site/noticias/detalhes/2099>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Fig.3

ZUCONELLI, Edson. *Mutirão contra a dengue visita mais de 1300 casas*. RBJ, 13 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.rbj.com.br/saude/mutirao-contra-dengue-visita-mais-de-1300-casas-4231.html>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Fig 4

OURO BRANCO. *Vacinação contra febre amarela*. 24 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.ourobranco.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/vacinacao-contra-febre-amarela/59751>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Ficha 5

Fig. 1

GANDRA, Alana. *Estudo da Fiocruz alerta para risco de reurbanização da febre amarela no Brasil*. *Combate: Racismo Ambiental*, 8 jul. 2017. Disponível em: <<http://racismoambiental.net.br/2017/07/08/estudo-da-fiocruz-alerta-para-risco-de-reurbanizacao-da-febre-amarela-no-brasil/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 2

REVISTA Ciências Hoje das Crianças. *Oswaldo Cruz: o médico que revolucionou o combate a doenças no Brasil*. 9 ago. 2010. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/oswaldo-cruz-o-medico-que-revolucionou-o-combate-a-doencas-no-brasil/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 3

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Projeto Memória*. Disponível em: <<http://www.projeto-memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 4, 5 e 6

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Projeto Memória*. Disponível em: <<http://www.projeto-memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 7 e 8

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Projeto Memória*. Disponível em: <<http://www.projeto-memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.html>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 9

DIAS, M. V. M. Transformações da cidade do Rio de Janeiro no início no do século XX. *Ebah*, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf55IAJ/transformacoes-cidade-rio-janeiro-no-inicio-no-seculo-xx>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 10

WESTIN, Ricardo. Oswaldo Cruz, o médico que derrotou o Aedes. *Senado Notícias*, Brasília, 4 mar. 2016. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/03/04/oswaldo-cruz-o-medico-que-derrotou-o-aedes>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

Fig. 11

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Projeto Memória*. Disponível em: <<http://www.projeto-memoria.art.br/OswaldoCruz/indice/fotos.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Fig. 12

PADUA Campos. *Site*. Disponível em: <<http://paduacampos.com.br/2012/tag/dengue/page/2/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

B. Fundamentação dos professores e/ou enriquecimento das atividades:

1) Vídeos

GIRO Popular. Entrevista Rivaldo Venâncio Infectologista. Publicado em: 14 jan. 2016. vídeo *on-line* (13:31 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xlxf-GgTneQ>>. Acesso em: 14 ago. 2017.

OSWALDO Cruz – O médico do Brasil. Direção de Silvio Tandler. Publicado em: 27 nov. 2013 por Ivan Machado. vídeo *on-line* (31:57 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=E04TQ1NxWJM>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

Conteúdo: Filme nacional sobre a vida e a obra de Oswaldo Cruz. Filme em formato de documentário, com o contexto histórico e político da saúde pública do Rio de Janeiro, Capital da República.

HISTÓRIA do Brasil – A Reforma Urbana do Rio de Janeiro e a Revolta da Vacina. Publicado em: 4 abr. 2015. vídeo *on-line* (5:19 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=SBLVc8BWsnY>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

Conteúdo: Essa animação contém o contexto histórico do combate à febre amarela por Oswaldo Cruz e sobre a revolta da vacina.

SENADO Federal. Um século atrás, o Brasil venceu a guerra contra o mosquito. Publicado em: 4 mar. 2016. vídeo *on-line* (3:28 min), digital, son. color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Bxaw2UrEbx8>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

2) Textos

SOLDATTI, João Paulo. *IOC reforça nota do MS contra o uso de inseticidas no combate à dengue*. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 8 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1345&sid=32>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

4 REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G.S. What is STS Science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, p. 47-59. 1994. Disponível em: <<https://www.usask.ca/education/documents/profiles/aikenhead/sts05.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

CUETO, M. Combate à febre amarela exige investimento em infraestrutura sanitária. *Agência Fiocruz de Notícias*, Rio de Janeiro, 30 jan. 2017. Opinião. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/combate-febre-amarela-exige-investimento-em-infraestrutura-sanitaria>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8., 2012. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro: Nutes, 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

KOBASHIGAWA, A. H. et al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: SEMINÁRIO NACIONAL ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. 4., 2008, São Paulo, 2008. *Anais...* São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/smm/_cadernodetrabalhos.trabalho.pdf>. Acesso em: 25 de mai. 2016.

SANTOS, P. G. F. A abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: uma compreensão das sequências didáticas propostas por pesquisas na área. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8., 2011, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro: Nutes, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/busca.htm?query=Santos%3B+Lopes>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. rev. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.