



## Ensino de Ciências e Interdisciplinaridade: Trabalhando conteúdos científicos através de problemas concretos

Andre Ricardo Machi 1<sup>a</sup>, Gabriele Souza Valadao 2<sup>b</sup>, Valter Arthur 3<sup>c</sup>, Rosebelly Nunes Marques 4<sup>d</sup>

<sup>a,b,d</sup> Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP,

Av. Pádua Dias, 11 - Cx. Postal 9 - Piracicaba – SP CEP 13418-900,

<sup>c</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, Av. Centenário, 303 – Piracicaba -SP

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 15 de agosto de 2019

**Aceito:** 20 de setembro de 2019

**Disponível on-line:** 6 de junho de 2020

**Palavras chave:** *Aedes aegypti*,  
Ensino-aprendizagem, Educação  
infantil.

**E-mail:** [rica\\_machi@hotmail.com](mailto:rica_machi@hotmail.com),  
[valadaogabriele@gmail.com](mailto:valadaogabriele@gmail.com),  
[arthur@cena.usp.br](mailto:arthur@cena.usp.br),  
[rosebelly.esalq@usp.br](mailto:rosebelly.esalq@usp.br)

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

Tropical diseases like dengue, zika, chikungunya are little studied and neglected by the academy despite the impacts caused to public health in Latin America. The main prevention strategy is to control the reproduction of *Aedes aegypti* eliminating the mosquito breeding sites. Thus, educational strategies that contribute to the knowledge of the population about the mosquito cycle and diseases are fundamental. This theme allows for an interdisciplinary approach, fostering a practical and contextualized perspective of the teaching-learning process. To Araújo-Jorge (2004) the implementation of Science-Art dynamics in teaching-learning environments propitiates a creative universe, where the artistic environment influences the scientific development. The objective of the project was working epidemiological basics with the main theme of dengue in a school of early childhood education in the state of São Paulo proposing, experimental and recreational activities based on the analysis of concrete problems. Firstly, a survey was carried out on the students previous knowledge through generative questions about the disease and the mosquito, seeking to establish a dialogue among immediate reality and science. Posteriorly, the didactic sequence included empirical activities such as observation of the mosquito phases in microscopic and activities of graphic representation of the phases, thus allowing a consolidation of the concepts learned. Finally, the students developed proposals for games and activities to solve situations problems whose central theme was the prevention of dengue. It was obvious that the interdisciplinary and contextualized approach instilled students in actively learning concepts of biology and epidemiology, allowing the concatenations of such knowledge to generate meaningful learning.

Doenças tropicais como dengue, zika, chikungunya são pouco estudadas e negligenciadas pela academia apesar dos impactos causados à saúde pública na América Latina. A principal estratégia de prevenção é controlar a reprodução do *Aedes aegypti*, combatendo focos de água parada. Assim, estratégias educativas que contribuam para o conhecimento da população sobre o ciclo do mosquito e doenças são fundamentais. Essa temática permite a abordagem interdisciplinar, fomentando uma perspectiva prática e contextualizada do processo ensino-aprendizagem. Para Araújo-Jorge (2004) a implementação de dinâmicas Ciência-Arte em ambientes de ensino-aprendizagem propicia um universo criativo, onde o ambiente artístico influencia o desenvolvimento científico. O objetivo do projeto foi trabalhar conceitos básicos epidemiológicos com o eixo temático da dengue, em uma escola de educação infantil do Estado de São Paulo propondo, atividades experimentais e lúdicas a partir da análise de problemas concretos. Primeiramente, foi realizado um levantamento sobre o conhecimento prévio dos alunos através de perguntas geradoras sobre a doença e o mosquito, buscando estabelecer um diálogo entre a realidade imediata e ciência. Posteriormente, a sequência didática contemplou atividades empíricas como observação das fases do mosquito em lupa e atividades de representação gráfica das fases, permitindo assim uma consolidação dos conceitos abordados. Finalmente, os alunos desenvolveram propostas

---

de jogos e atividades para resolução de situações problemas cujo tema central era a prevenção da dengue. Foi notável que a abordagem interdisciplinar e contextualizada instigou os alunos a aprenderem conceitos de biologia e epidemiologia de forma ativa, permitindo que as concatenações desses conhecimentos gerassem uma aprendizagem significativa.

---

## I. INTRODUÇÃO

Doenças tropicais como dengue, zika, chikungunya e febre amarela são emergências sanitárias mundiais que causam imenso dano à saúde pública, principalmente em países periféricos. São necessários avanços em pesquisas epidemiológicas e no tratamento das doenças, contudo há uma dimensão fundamental muitas vezes negligenciada, a prevenção.

Há iniciativas que buscam desenvolver estratégias educativas para a população, veiculando informações sobre boas práticas sanitárias visando a contenção da reprodução do vetor, o mosquito *Aedes aegypti*. No Brasil, o problema epidemiológico alcança estatísticas alarmantes, o que tem fomentado tais projetos, visando à redução das doenças negligenciadas e à construção de um cenário mais equânime.

No entanto, as diferentes estratégias utilizadas até o momento têm enfrentado dificuldades no controle do vetor das arboviroses que vêm assolando o país, atualmente a nação mais impactada por doenças negligenciadas nas Américas (Neglected, 2014). Para Assis, (2012) uma das falhas identificadas na prevenção e no controle das doenças negligenciadas é ausência de formação cidadã. Esta lacuna corresponde a uma baixa eficiência das ações educativas para a formação de sujeitos críticos que possam atuar sobre sua condição de saúde através do cumprimento de seus deveres e ciência sobre seus direitos.

Além disso, é recorrente que a idealização dos projetos e os mecanismos de tomada de decisão concernentes à sua execução sejam unilaterais e antidemocráticos, partindo de uma perspectiva de gestão pública onde a população não é sujeito da política, mas meramente um receptor passivo.

Essa compreensão de gestão do setor público, que alija a participação popular muitas vezes reverbera discursos de culpabilização do cidadão, isentando o Estado e suas instituições da responsabilidade na promoção da saúde e manutenção de condições socioambientais dignas, bem como em ações estruturais para mitigação das doenças (Alecrim, Cotta e Castro, 2017; Valla, 1997).

Nesse sentido, faz-se necessária a formulação de ações conjuntas, construídas por diferentes atores e articuladas entre entidades civis e instituições do poder público (Briceño-León, 2005). É indispensável que o cidadão participe da organização e gestão de políticas que impactam seu cotidiano, as contradições e problemáticas de seu contexto local podem ser enriquecedoras para o debate e avanço dos mecanismos de política pública. Não obstante, tratando-se de políticas de conscientização, os instrumentos de participação tornam os projetos e seus objetivos mais tangíveis aos cidadãos que tornam-se co-participes de sua concepção, fomentando a perspectiva crítica e a noção de responsabilidade social, constituindo bases fundamentais para uma formação cidadã.

A educação em saúde é uma dimensão importante para saúde pública voltada à prevenção, permitindo uma atuação estratégica e sustentável no controle da disseminação de epidemias. Através de abordagens interdisciplinares, compreendendo questões sociais, ambientais e epidemiológicas é possível mobilizar estratégias educativas em espaços formais e não-formais de educação para formar e informar a população, alcançando efetividade no combate às doenças.

Pensando especificamente no âmbito da educação escolar, trabalhar conteúdos científicos a partir da realidade concreta tem a potencialidade de permitir uma aprendizagem significativa. Dessa forma concepções educativas que fomentem a criatividade e capacidade de inovação, como apontam os estudos de Root- Bernstein (2000), tem uma potência transformadora no processo de formação. A tendência de articulação entre arte, ciência e tecnologia vem se apresentando como promissora, tendo em vista que cada vez mais a forma como nos organizamos enquanto sociedade demanda uma visão integrada dos problemas e capacidade de formulação de soluções interdisciplinares.

Contudo essas abordagens têm como condição prévia um ambiente dialógico de ensino-aprendizagem, ou seja, tendo em vista o caráter dialético da construção do conhecimento o ensino deve instigar a aprendizagem ativa, permitindo

a tessitura de relações que de acordo com Paulo Freire (1997) devem ser tanto verticais quanto horizontais, resgatando o prazer de aventurar-se no mundo das ideias.

Por isso, o desenvolvimento de projetos educativos que contribuam para o avanço no conhecimento da população sobre o ciclo do mosquito e doenças são fundamentais. Trabalhos com esse objetivo, que tenham uma perspectiva pedagógica integradora tem muito a agregar nesse campo.

Nessa perspectiva o objetivo do projeto foi trabalhar conceitos básicos epidemiológicos, tendo como o eixo temático a dengue, em uma escola de educação infantil do Estado de São Paulo propondo, atividades experimentais e lúdicas a partir da análise de problemas concretos. Analisando o impacto dessas estratégias didáticas sob a consolidação de conceitos e sob a conscientização acerca da doença.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu 3 séries da escola de educação infantil (Pré 1, Jardim 2 e Jardim 1), foi reproduzido em três turmas de 30 alunos, de uma escola brasileira de educação infantil.

A metodologia do trabalho dialoga com técnicas de pesquisa-ação a medida que concomitantemente à proposição e execução da sequência didática, foram coletados através da observação participante e do diário de campo, dados que permitem refletir e analisar sobre os processos de ensino aprendizagem (Thiollent 1992).

O estudo contemplou o uso de atividades experimentais e jogos lúdicos, inicialmente, foi realizado um levantamento sobre o conhecimento prévio dos alunos em um dia da semana, nesse dia em lousa foram abordados aspectos sobre a identificação do vetor e fotos do mosquito. As fotos também circularam entre os alunos, bem como algumas perguntas geradoras buscando instigar os alunos a compartilharem seus conhecimentos sobre o tema. Por fim, buscamos aferir se em casa os alunos tiveram acesso à alguma discussão sobre o assunto, bem como, se sabiam identificar os hábitos do mosquito.

Posteriormente, em um segundo encontro foi realizada uma atividade prática com a identificação em microscópio de todas as fases do mosquito *A. aegypti* (ovo, larva, pupa e adultos), buscando através de métodos usados cotidianamente em um laboratório de entomologia, consolidar conhecimentos teóricos elucidando aspectos do fazer científico. Durante a demonstração prática, os alunos foram incentivados a perguntar sobre dúvidas e curiosidades acerca do inseto.

O terceiro momento tinha como objetivo fomentar a aprendizagem ativa, através de uma proposta metodológica que envolveu um processo criativo. Foram disponibilizados materiais de artes e os alunos divididos em grupos de 3 a 4 alunos, então a proposta era o planejamento e elaboração de um jogo cujo tema era a prevenção de dengue.

Por fim, a partir da apresentação dos jogos foi possível avaliar os avanços dos objetivos de aprendizagem, cujos registros permitem analisar e traçar paralelos com o levantamento inicial de conhecimentos prévios.

Para análise do material sistematizado no diário de campo, com ênfase nas interações discursivas ao longo das atividades desenvolvidas foram utilizadas as categorias de conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002).

## III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ainda no primeiro encontro foram detectadas algumas percepções sobre a doença, muito reverberadas pelo senso comum nas campanhas de conscientização, associando a picada do mosquito a febre, poucos eram aqueles que tinham como referência a associação entre a dengue, o mosquito e a água parada, mas de maneira muito vaga. As conversas de aprendizagem mais recorrentes tinham um teor muito descritivo podendo ser caracterizadas como conversas perceptivas, como por exemplo: “ele me pica,” “o pernilongo me pica”, “quando o pernilongo pica pode dar febre”, etc. Contudo já nesse momento inicial foi possível começar a apresentar alguns conceitos e aprofundar a discussão, devido a um notável interesse e curiosidade provocados pelo material fotográfico, conversando por exemplo sobre a diferença entre um mosquito e um pernilongo

A partir das perguntas geradoras emergiram diversas respostas, houve boa participação e ainda que as conversas tenham seguido como aproximações do objeto, ou seja, conversas perceptivas foi possível mapear a partir de quais pontos poderíamos aprofundar os conceitos, foram recorrentes respostas como “minha mãe já me disse que ele é muito perigoso”, “Eu não conheço muito”, “Ele transmite muitas doenças”, “Já passaram veneno em casa”, “Ele transmite a dengue”, “O mosquito é preto e grande”.

Com o aprofundamento das discussões foram aparecendo conversas conceituais, como por exemplo um aluno do Pré 1 que perguntou: “Ele é um pernilongo? Resposta: O *A. aegypti* pertence à família do pernilongo, porém não é um, falando de uma forma inadequada, mas para você entender, ele é como se fosse um primo da sua família.”

Outro aluno do Pré 1 nos perguntou: “Eu já vi esse mosquito em casa, mas eu não sei como ele é? Educador: O mosquito da dengue é preto com listras brancas no tronco, na cabeça e nas pernas.”

No Jardim 2, uma aluna perguntou: “Eu já ouvi falar do mosquito, mas onde ele mora? Educador: O mosquito transmite doenças como a dengue, febre amarela, chikungunya e zika. Ele vive em ambiente domésticos, como a sua casa por exemplo ou do vizinho” Um aluno também perguntou: “Mas se ele mora na minha casa, como eu faço pra ele não me picar?” Educador: Ele só vai morar na sua casa se você tiver algum objeto que sirva para acumular água parada para que a fêmea coloque os ovos.

No Jardim 1, uma aluna questionou: “ O mosquito me pica todo o dia, como faço pra ele parar de me picar?” Educador: Você deve observar em sua casa se não existe nenhum criadouro do mosquito onde ele coloca seus ovos, se você eliminar isso, não levará mais nenhuma picada.

Com a apresentação do mosquito e sua identificação na lousa e mais materiais visuais, também surgiram conversas conectivas, mobilizando referências a experiências de vida “como é o mosquito então”, “achei que o tinha visto, mas não sabia que era assim”, “mas então não era o mosquito da dengue, eu vi umas minhocas na água mas não sabia que era o mosquito”, “ Ele transmite a doença sugando o sangue da pessoa”. Essa discussão prévia orientou os diálogos que o educador buscou fomentar durante a atividade experimental.

Durante a observação e identificação do vetor em microscópio, a curiosidade em observar cada detalhe do ciclo evolutivo do mosquito foi grande, devido a isso alguns alunos queriam observar novamente cada etapa, quando os alunos observaram as fases de ovos e larvas perguntaram “ Isso é a larva do mosquito se mexendo”, “tem um monte de tamanho” “ isso se transforma em mosquito”, “então quer dizer se eu deixar água parada é isso que aparece”, “ eu já vi esses ovos em um vaso da minha mãe e na ração do cachorro”. Os alunos conseguiram identificar a relação das larvas e dos ovos que estejam presentes em objetos com água parada dentro de suas casas como possíveis criadouros, ou seja, a experimentação estimulou ricar conversas conectivas.

Quando os alunos observaram os adultos claramente muitas dúvidas foram sanadas, e eles mesmos começaram a levantar características de identificação e classificação, como por exemplo: “agora eu entendi porque o macho não pica, a antena e o tamanho dos dois são bem diferentes”, outros alunos observaram “ a fêmea é bem maior” , “eu pensei que ele era um pernilongo”.

Por fim, cabe destacar as conversas afetivas, foram muitos os relatos ao longo do trabalho de alunos que gostariam de realizar atividades como essa semanalmente. Ações educativas como essas que priorizam estratégias participativas podem gerar mudanças de atitudes no ambiente escolar através de novos conhecimentos adquiridos, o que as torna relevantes, principalmente quando tratam de temas que são de interesse coletivo (Madeira et al., 2002; Vivas e Guevara de Sequeda, 2003).

Quanto ao processo criativo, se desenvolveu de maneira muito distinta em cada turma. Para o primeiro jogo no Pré 1, foram usados garrafas pet, cartolinas nas cores pretas e brancas, cola e tinta guache. Essa turma decidiu criar modelos com material reciclável, que representassem o vetor, nesses grupos o interesse principal era a identificação e a anatomia do mosquito.

No Jardim 2, os materiais usados foram revistas que tinham algum possível criadouro estampado a ser identificado pelos alunos, em sala de aula foi discutido se o objeto que o aluno observou era realmente um criadouro ou não do *A. aegypti*. Posteriormente a discussão, cada grupo iniciou o processo de colagem de suas figuras no cartaz, ao final, uma frase de prevenção foi pedida a cada grupo para simbolizar seu papel como agentes vigilantes na eliminação de possíveis criadouros do mosquito em sua própria casa e nos vizinhos.

Na terceira turma, o Jardim 1, também foram utilizados cartolinas e guaches de várias cores, em seguida, revistas pré-selecionadas pelos professores que continham a foto do mosquito, mas de várias formas e cores foram dadas aos alunos, o objetivo era que os alunos reconhecessem quais eram dentre os mosquitos que estavam na revista, o mosquito da dengue.

Durante o processo de montagem dessas atividades, em todas as turmas, os alunos passaram a desenvolver conversas conceituais, sobre a anatomia do mosquito, sua reprodução, ciclo e o mecanismo de transmissão da doença.

Foi notável a aprendizagem dos alunos em comparação com o início do projeto diante da contextualização apresentada, a reação dos alunos foram de surpresas e descobertas, muitos alunos passaram o conhecimento adquirido na escola, adiante nas suas casas e assim disseminando - o para as outras pessoas, e, também se tornando vigilantes do mosquito, conseqüentemente, como benefício, modificando os hábitos das pessoas de seu convívio diário. Chiaravalloti Neto et al. (1998) consideram os conhecimentos prévios dos cidadãos sobre a dengue como essenciais na participação,

discussão e proposição de novas ações educativas na comunidade. Os autores descrevem como uma possível alternativa, a participação efetiva da população como vigilantes ativos na eliminação dos criadouros.

Também foi observado um avanço dos alunos principalmente com a identificação prática do mosquito, os alunos agora falam com propriedade sobre o vetor, sua forma de transmissão, e também sobre suas doenças, anteriormente os alunos não sabiam diferenciar um pernilongo de um mosquito *A. aegypti*, também não sabiam identificar larvas, e não entendiam que apenas a fêmea pica, e muito menos o porquê se faz um combate intenso sobre o mosquito. Com essa abordagem em um ambiente escolar, podemos instigar os alunos a passar pelas etapas da investigação científica, contextualização, resolução de situações - problemas e ciência-arte tornando-os seres capazes de produzir conhecimento, refletir criticamente e se tornar sujeito ativo no ensino aprendizagem (Siler 2011).

O desenvolvimento deste trabalho permitiu compreender a importância de projetos de educação em saúde, que busquem transcender a informação e comunicação, a partir da mobilização de estratégias para engajar ativamente futuros cidadãos em problemáticas enfrentadas nas suas comunidades.

#### IV. CONCLUSÕES

As ações de prevenção da dengue dependem, na sua maioria, de atitudes individuais e coletivas da população, a eliminação de possíveis materiais que possam servir como potenciais criadouros do mosquito como caixas d'água, calhas, vasos, pratos, bromélias, xaxins de plantas e outros são essenciais para que programas de controle funcionem corretamente em um local.

Ações educativas nas escolas pode ser uma maneira efetiva de modificar o comportamento dos alunos em relação ao vetor, o ambiente escolar pode ser portanto parte das estratégias de saúde pública que incluem a comunidade problema, tornando assim, a participação da comunidade essencial no controle e prevenção da doença, já que ações de políticas públicas não são suficientes para o controle do mosquito sozinhas.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP e aos autores desse projeto.

#### REFERENCIAS

Alecrim, J.; Cotta, A.; Castro, J.M. (2017) Relação entre as Ações de Prevenção da Dengue e o Impacto Causado sobre os Casos Notificados no Município de Ipatinga entre os anos de 2009 e 2010. *Journal of Health Sciences*, v. 18, n. 4, p. 286-290.

Allen, S. (2002) Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration, en: Leinhardt, G., K. Crowley, and K. Knutson, (Eds.), *Learning Conversations in Museums*, Nueva Jersey, LEA Publishers, p. 259-301

Briceño-León, R. (2005) To prevent diseases of poverty or to overcome poverty?: when equity matters in research. In S. Matlin (Orgs.). *Global forum update on research for health: poverty, equity and health research*. London: Pro-Book. pp. 30-32. Disponível em: <[http://announcementsfiles.cohred.org/gfhr\\_pub/assoc/s14810e/s14810e.pdf](http://announcementsfiles.cohred.org/gfhr_pub/assoc/s14810e/s14810e.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2018.

Freire, P. (1997) *A educação do futuro*. O Globo, Caderno Prosa & Verso, Rio de Janeiro.

Madeira, N.G.; Macharelli, C.A.; Pedras, J.F.; Delfino, M.C.N. (2002) Education in primary school as a strategy to control dengue. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 35, n. 3, p. 221-226.

Neglected T.D. (2014) becoming less neglected. *The Lancet*, London, v. 383, n. 9925, p. 1269.

Root-Bernstein, R.M. (1999) *Centelha de gênios: como pensam as pessoas mais criativas do mundo*. São Paulo: Nobel.

Siler, T. (2011) The Art Science Program for realizing human potencial. *The MIT Press*, v. 44, n.5, pp.417-424.

Thiollent, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo, Cortez, 1992.

Valla, V.V.A. (1997) Construção desigual do conhecimento e o controle social dos serviços de educação e saúde. In V.V. Valla, & E.N. Stotz, (Orgs.). *Participação Popular, Educação e Saúde. teoria e prática*. 2.ed. Rio de Janeiro: Relume-Dumará.

Vivas, E. & Milady, G.S.de. (2003) A game as an educational strategy for the control of *Aedes aegypti* in Venezuelan school children. *Revista Panamericana de Salud Publica*. v.14, n. 6, pp.394-401.