

## O FIM DA PICADA: EXPLORANDO A MATERIALIDADE EM AULAS SOBRE ARBOVIROSES

### THE END OF THE STING: EXPLORING MATERIALITY IN THE ARBOVIROSIS'S CLASSES

### EL FINAL DEL PICADO: EXPLORANDO LA MATERIALIDAD EN CLASES DE ARBOVIROSIS

*Rosa Maria Duarte Veloso<sup>1</sup>, Fernando César Silva<sup>2</sup>*

#### Resumo

Esse relato de experiência é o resultado de uma disciplina desenvolvida em uma escola pública, na qual os estudantes puderam se envolver com o uso de materiais que desencadearam desdobramentos importantes. Assim, analisou-se o papel da materialidade na construção de entendimentos em sala de aula. Diversas estratégias foram utilizadas durante a disciplina, por exemplo, construção de mosquitêricas para mapeamento de focos do mosquito. A construção dessas mosquitêricas demonstrou o papel da materialidade nos processos de construção de entendimentos, contribuindo para a participação dos estudantes em discussões mais amplas, como, o racismo ambiental. Reconhecer o papel da materialidade em sala de aula pode reconfigurar as relações estabelecidas com ela.

**Palavras-chave:** Educação Básica; Ensino de Biologia; Métodos e Técnicas de Ensino; Objeto Epistêmico.

#### Abstract

This experience report is the result of a discipline developed in a public school, in which students were able to get involved with the use of materials that triggered important developments. Thus, we analyze the role of materiality in the construction of understanding in the classroom. Several strategies were used during the classes, e.g., building mosquito traps to map their outbreaks. The construction of these mosquito traps demonstrated the role of materiality in the processes of building understanding, contributing to student participation in broader discussions, such as environmental racism. Recognizing the role of materiality in the classroom can reconfigure the relationships we establish with it.

**Keywords:** High School; Teaching Biology; Teaching methods and techniques; Epistemic object.

---

<sup>1</sup> Mestra em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, CE - Brasil. Professora do Centro Educa Mais Professor Ribamar Torres (CEMPRT). Pastos Bons, MA - Brasil. **E-mail:** [rosamdv@prof.edu.ma.gov.br](mailto:rosamdv@prof.edu.ma.gov.br)

<sup>2</sup> Mestre em Química e Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG - Brasil. Professor adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG - Brasil. **E-mail:** [fcsquimico@yahoo.com.br](mailto:fcsquimico@yahoo.com.br)

### Resumen

Este relato de experiencia es el resultado de una disciplina desarrollada en una escuela pública, en la que los estudiantes pudieron involucrarse con el uso de materiales que desencadenaron importantes desarrollos. Así, analizamos el papel de la materialidad en la construcción de comprensiones en el aula. Durante las clases se utilizaron varias estrategias, por ejemplo, construir trampas para mosquitos para mapear sus brotes. La construcción de estas trampas para mosquitos demostró el papel de la materialidad en los procesos de construcción de comprensión, contribuyendo a la participación de los estudiantes en debates más amplios, como el racismo ambiental. Reconocer el papel de la materialidad en el aula puede reconfigurar las relaciones que se establecen con ella.

**Palabras clave:** Educación Básica; Enseñanza de la Biología; Métodos y técnicas de enseñanza; Objeto epistémico.

\*\*\*

*A cultura existente constitui a superfície de emergência da estrutura intencional da prática científica, e tal prática consiste na sintonia recíproca da agência humana e material, sintonia que pode por si só reconfigurar as intenções humanas.*

*Andrew Pickering em "The mangle of practice: Time, agency and science".  
Chicago: University of Chicago Press, 1995.*

## 1 Introdução

A dengue é uma arbovirose transmitida por mosquitos, sendo seu principal transmissor o *Aedes aegypti*. Ela é considerada um problema de saúde pública em muitos países de clima tropical e subtropical, com impactos significativos na qualidade de vida e na economia. A doença pode se manifestar de forma branda ou grave, levando a complicações sérias e até mesmo à morte. Os sintomas incluem febre alta, dores musculares, erupções cutâneas e, em casos mais graves, sangramentos internos. O controle eficaz da dengue envolve a prevenção da proliferação de mosquitos transmissores, bem como o desenvolvimento de vacinas e tratamentos específicos (Dias et al., 2024).

Nas últimas décadas, outras arboviroses associadas ao *Aedes aegypti*, por exemplo, os vírus chikungunya e zika, assolaram o país, causando impactos socioculturais e econômicos, o que levou à implementação de diversas medidas de prevenção e promoção da saúde para controlar a propagação dessas arboviroses e, conseqüentemente, minimizar seu impacto na população brasileira. Dentre essas medidas, este relato de experiência se enquadra nas ações que englobam campanhas educativas.

Neste relato de experiência, serão discutidas as atividades realizadas em uma disciplina intitulada Pré-IF Saúde, desenvolvida em uma escola pública do interior do Maranhão em 2022. Essas atividades envolveram ações de promoção, prevenção e educação em saúde referente às arboviroses, buscando o esclarecimento sobre o ciclo de vida do mosquito, as doenças que ele

pode ser vetor e as formas de eliminar os seus criadouros. Para isso, além das interações que se buscou promover entre os estudantes, procurou-se envolvê-los com a materialidade, considerando que ela desempenha um papel na aprendizagem e criatividade (Mehto et al., 2020).

As Ciências Naturais, mais especificamente neste caso, a Biologia, estão intimamente conectadas à interação que estabelecemos com o mundo material, pois o que e como compreendemos a natureza são influenciadas pela forma como posicionamos os objetos materiais (Tang, 2024). Cabe destacar que, este autor inclui como fazendo parte dessa materialidade não somente os aparelhos, equipamentos, amostras de laboratório, por exemplo, mas também as coisas vivas. Ele ressalta que a função da materialidade e das práticas a ela associadas não têm sido contempladas na investigação em Educação em Ciências e, conseqüentemente, nas salas de aulas.

Nesse sentido, considera-se a necessidade da discussão sobre o papel da materialidade na construção de entendimentos em sala de aula e o desenvolvimento de ações que combatam as arboviroses, em especial, a dengue, por isso, se tem como objetivo relatar a experiência vivenciada pela primeira autora deste artigo em uma escola pública no interior do Maranhão, em aulas desenvolvidas em uma disciplina do itinerário formativo de Ciências da Saúde. Para isso, contribuem os estudos sobre a materialidade no Ensino de Ciências e Biologia.

## **2 A materialidade no Ensino de Biologia**

Os aspectos sociais e materiais estão constitutivamente emaranhados e os componentes não humanos podem desempenhar um papel ativo e dinâmico nas ações, por exemplo, o envolvimento com os materiais em sala de aula pode dirigir até mesmo o tipo de questionamentos que serão feitos pelos estudantes (Mehto et al, 2020). A materialidade não se expressa apenas por meio da realização de experimentos, mas ela está imbricada nos processos discursivos, que envolvem múltiplos modos de comunicação (Tang, 2022; 2024). Assim, essa materialidade não se refere somente aos materiais concretos, por exemplo, uma peça anatômica, incluindo também as representações visuais, como o desenho de uma célula (Stroupe, 2014; Silva; Sasseron, 2023).

Stroupe (2014), concebendo que o trabalho dos professores se constrói juntamente com as necessidades e ideias dos estudantes, propõe o envolvimento com a materialidade como uma das dimensões do trabalho disciplinar. Para ele, a dimensão material é a forma como os estudantes e professores criam, adaptam e utilizam as ferramentas, recursos e tecnologias para sustentarem o trabalho intelectual da prática (Stroupe, 2014). Assim, a forma como as ferramentas, tecnologias, artefatos e inscrições apoiam o fazer científico impacta as dimensões sociais, epistêmicas e conceituais de como os cientistas fazem ciência (Subramaniam, 2023).

Isso revela a diversidade do trabalho científico, caracterizado por uma pluralidade de métodos e práticas que caracterizam as diferentes ciências (Knorr-Cetina, 1999; Subramaniam, 2023). A dimensão material não é um acessório das dimensões sociais, epistêmicas e conceituais do fazer científico, mas constitui, juntamente com essas dimensões, os fundamentos epistemológicos das ciências (Subramaniam, 2023).

A Biologia, enquanto área de conhecimento, possui especificidades na relação com a dimensão material, o que inclui a vida e o ambiente. Por ser a ciência que estuda os seres vivos e suas interações com o meio, a Biologia está intrinsecamente ligada à observação direta e à experimentação. A compreensão dos processos biológicos muitas vezes requer a manipulação de materiais biológicos reais, tais como células, tecidos e organismos, além da observação direta dos fenômenos naturais. A dimensão material na Biologia não se restringe apenas ao aspecto físico dos seres vivos, mas também envolve a compreensão das interações desses organismos com o ambiente em que vivem, incluindo fatores abióticos, bióticos e suas representações (Brasil, 2002).

Diferentemente da Química e da Física, por exemplo, os referentes usados na Biologia para a construção das representações possuem aparência física e são visíveis ao olho humano sem ajuda, podendo ser representados facilmente (Pauwels, 2023). Mesmo que alguns dos referentes não sejam diretamente observáveis, por exemplo, o órgão em um organismo pode ser visualizado a partir do uso de equipamentos e instrumentos, no caso do exemplo, a abertura desse organismo para acesso ao órgão.

Essas características favorecem o envolvimento dos estudantes com a dimensão material, que pode ser incorporada de várias maneiras para favorecer a compreensão deles. Por exemplo, utilização de amostras reais de diferentes espécies, uso de microscópios para observar estruturas celulares, construção de terrário para compreensão de processos biológicos, representação do ciclo da água, uso de modelos tridimensionais para compreender a anatomia e fisiologia de humanos e animais, vídeos e simulações para compreensão de processos bioquímicos, dentre outras inúmeras possibilidades.

A dimensão material tem sido relativamente pouco explorada na literatura sobre os processos de ensino e aprendizagem em Ciências (Fernandez et al., 2024), incluindo a Biologia. Stroupe (2014) não explora a dimensão material, por exemplo, como os materiais sustentariam o trabalho intelectual de estudantes e professores em sala de aula? Quais relações os estudantes e professores poderiam estabelecer com os materiais para o favorecimento dos processos de construção de entendimentos em sala de aula? Nesse sentido, Silva e Sasseron (2023), investigando aulas de uma professora de Química no Ensino Superior, propuseram a caracterização da dimensão material a partir da noção de objeto epistêmico proposta por Rheinberger (1997; 2005).

Os objetos epistêmicos são os materiais concretos (por exemplo, uma peça anatômica) ou abstratos (um gráfico da evolução ou declínio de indivíduos em um ecossistema durante um tempo), os quais necessitamos saber mais sobre eles (Rheinberger, 2005; Silva; Sasseron, 2023). Eles não são definidos, pouca informação se tem sobre eles, desempenham uma função central e são alvos de interesse para a construção de entendimentos em sala de aula (Silva; Sasseron, 2023). A partir do momento que os objetos epistêmicos se tornam definidos e muitas informações já se tem sobre eles, eles se transformam em objetos técnicos (Silva; Sasseron, 2023). Dessa forma, a transmissão de informações sobre os materiais utilizados em sala de aula pode suprimir a necessidade de se conhecer mais sobre eles, ou seja, investigá-los; o que leva ao estabelecimento de uma relação como objeto técnico. Se esses materiais, em algum momento, não se transformarem em objetos epistêmicos, eles não sustentam o trabalho intelectual da prática.

Sasseron (2021), analisando as práticas mobilizadas por estudantes do Ensino Fundamental, afirmou que os estudantes construíram entendimentos sobre os temas e processos das ciências quando eles se relacionavam com os materiais ora como objetos epistêmicos ora como objetos técnicos. Ela defende que a ênfase em atividades roteirizadas promove o contato dos estudantes com objetos técnicos, o que pode não contribuir para o entendimento, análise e divulgação das ideias em construção. Para ela, considerando a aprendizagem dos estudantes, o contato com os materiais precisa ocorrer também com objetos epistêmicos. O contato com objetos epistêmicos ocorre quando há investigação dos “materiais para concretização do experimento, construção de arranjo experimental e formas de obtenção e de registro dos dados” (p. 8).

Partindo dessas ideias, para as atividades realizadas na disciplina relatada, buscou-se favorecer o contato dos estudantes com a materialidade, posicionando-as, sobretudo, como objetos epistêmicos. Neste relato de experiência, serão apresentadas todas as atividades que foram desenvolvidas, mas as reflexões sobre a materialidade serão construídas, especialmente, quando da construção das mosquitéricas.

## **2 Procedimentos Metodológicos**

### *2.1 Itinerário formativo de Ciências da Saúde*

De acordo com a arquitetura curricular do Ensino Médio maranhense, na parte diversificada, há quatro itinerários formativos ofertados aos estudantes da 1ª série do Ensino Médio, conhecidos como pré-itinerários formativos (pré-IFs). Eles foram inseridos no currículo da rede de ensino estadual do Maranhão após a reforma do Ensino Médio, onde ocorreram mudanças na composição das matrizes curriculares do chamado “Novo Ensino Médio” (Maranhão, 2022).

Os pré-IFs têm a finalidade de introduzir aos estudantes da 1ª série as oportunidades de aprofundamento de estudos relacionados aos cursos superiores oferecidos no território maranhense que fazem parte de cada itinerário formativo. Cada pré-IF, por meio dos eixos estruturantes – Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo –, oferece aos estudantes maior clareza e segurança ao explorarem as diversas áreas, auxiliando na decisão do itinerário formativo a ser seguido nas 2ª e 3ª séries (Maranhão, 2022).

Os estudantes não escolhem o Pré-IF que querem participar, no primeiro ano, eles cursam todos os pré-IF que a escola oferece. Assim, a estrutura curricular do Ensino Médio no estado do Maranhão prevê, na parte diversificada para o primeiro ano letivo, quatro pré-itinerários formativos, a saber: i) Pré-IF de Ciências Sociais, Econômicas e Administrativas; ii) Pré-IF de Ciências Humanas e Linguagens; iii) Pré-IF de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra; e o iv) Pré-IF de Ciências da Saúde.

Considerando o Pré-IF de Ciências da Saúde, foi proposta uma disciplina organizada a partir de diversas atividades para a prevenção das arboviroses, visando a diminuição dos casos e, também, o controle do mosquito pela eliminação de fatores que influenciam na proliferação do mosquito transmissor da doença.

### *2.2 A construção da disciplina*

A concepção da disciplina surgiu no início de 2022 durante um surto de casos de dengue e chikungunya, que assolou uma cidade do interior do Maranhão. Uma parte considerável da população foi infectada, o que inviabilizou a participação das pessoas em atividades de trabalho e escolares. Além disso, ocorreram muitas internações e diversas pessoas com sequelas da chikungunya que se prolongaram por meses.



As professoras de Biologia e Educação Física ficaram responsáveis pela elaboração e execução da disciplina que compunha o Pré-IF de Ciências da Saúde. Considerando o contexto vivenciado pela comunidade, as professoras em contato com os estudantes optaram por trabalhar com as arboviroses. Desse contato, elas identificaram diversas dúvidas dos estudantes sobre o tema, por exemplo, diferenças entre o mosquito *Aedes* e *Culex*; transmissão, sinais e sintomas de algumas arboviroses e tratamento.

A disciplina possuía carga horária de 2 horas/aula e ocorria semanalmente. Além da construção de entendimentos sobre temas e processos da Biologia, teve-se como objetivo identificar os fatores relacionados às particularidades do ambiente (local) que influenciam a saúde dos residentes nos territórios, o que contribuiu para aprimorar as medidas preventivas e reduzir a necessidade de intervenções corretivas, que muitas vezes são direcionadas aos hospitais, e criar estratégias de intervenção voltadas para o enfrentamento de arboviroses, especialmente, dengue, zika e chikungunya nos territórios vulneráveis. Assim, realizou-se atividades dentro e fora da sala de aula, voltadas para o esclarecimento sobre as arboviroses que têm como vetor o *A. aegypti*.

### 2.3 O fim da picada

As aulas da disciplina foram iniciadas a partir do questionamento sobre o que os estudantes sabiam sobre o mosquito *A. aegypti*, que é o transmissor das doenças, dengue, chikungunya, zika e febre amarela. As respostas fornecidas fomentaram a proposição pela professora de questões que vinculavam ao núcleo familiar deles, por exemplo, se seus parentes já tiveram essas doenças. Após, a professora sistematizou a discussão para explicar o que seriam arboviroses, com o foco no mosquito *A. aegypti*.

Além das discussões, nas aulas seguintes, trabalhou-se com análise de vídeos e documentários sobre o ciclo de vida do mosquito, as doenças que ele pode ser vetor (dengue, zika, chikungunya, febre amarela, síndrome de Guillain-Barré e da possível relação do *A. aegypti* com o vírus Mayaro), e as formas de eliminar os seus criadouros. Essas ações propiciaram aulas nas quais foram ensinados aos estudantes reconhecerem o mosquito, os sinais e sintomas de algumas arboviroses, e medidas a serem tomadas.

A partir da discussão dessas ações, uma das medidas defendidas pelos estudantes foi a construção de armadilhas de capturas do mosquito (mosquitéricas), nas quais eles mesmos construíram com materiais de fácil acesso, tais como: garrafas pet, tesoura, fita isolante, microtule, lixa de madeira nº 180 e alpiste (Figura 1).

**Figura 1:** Mosquitérica construída pelos próprios estudantes.



Fonte: arquivo pessoal da primeira autora.

A construção dessas armadilhas demandou a discussão sobre o seu funcionamento, manutenção e locais de instalação. Por exemplo, as mosquitéricas devem ser instaladas em local sombreado, pois as fêmeas do mosquito não gostam de sol. Os estudantes também questionaram a função do alpiste - que ao ser triturado serve como alimento para as larvas do *Aedes*. A professora ainda explicou que a tela de microtule atua como um elo entre as duas partes da mosquitérica e impede que as larvas passem para a parte superior do recipiente. A presença dessa barreira de tela é muito importante, uma vez que, se estiver rasgada ou destruída, ao invés de uma armadilha para o mosquito, proporcionaria um ambiente propício para sua reprodução.

Essas mosquitéricas foram entregues a um grupo pequeno de estudantes, pois haveria necessidade de acompanhamento. Elas precisaram constantemente de monitoramento para observação das condições materiais e reposição da água. Se esse acompanhamento não ocorresse, elas poderiam se tornar fonte de proliferação de mosquitos. Esses estudantes estavam distribuídos em alguns bairros da cidade e foram orientados quanto à instalação e manuseio da armadilha. Essas ações visavam o mapeamento nos bairros com os maiores índices de proliferação de *A. aegypti* para uma campanha mais incisiva, estimulando as famílias a eliminar os criadouros do mosquito.

A inspiração para a instalação das mosquitéricas na escola e nas casas dos alunos veio do trabalho do pesquisador mexicano Guillermo Jesus Guillermo-May, que analisou a distribuição espacial e temporal das espécies de mosquitos em áreas verdes e sua área domiciliar associada, bem como a sua relação com as arboviroses na estação chuvosa e não chuvosa, em Fortaleza no ano de 2018. A primeira autora deste relato de experiência em 2019 acompanhou



esse mesmo pesquisador na cidade de Mérida, no México, em um trabalho junto à Universidade Autônoma de Yucatán (UADY), para a instalação de mosquitéricas nessa cidade.

As mosquitéricas foram instaladas em áreas sombreadas da casa dos estudantes em diferentes bairros e na escola. Para acompanhamento das mosquitéricas, construiu-se um formulário (Figura 2) indicando os possíveis locais que os estudantes deveriam inspecionar. Esses locais eram caixas d'água, quintal com garrafas descobertas, pneus, vasos de plantas, calhas e outros locais que poderiam acumular água. Esse formulário funcionava como indicador de condição de moradia em relação ao criadouro de *A. aegypti*.

**Figura 2:** Formulário de monitoramento domiciliar em busca de potenciais focos do *A. aegypti*.

**O FIM DA PICADA e a PREVENÇÃO EM AÇÃO: formulário de monitoramento domiciliar em busca de potenciais focos do mosquito *Aedes aegypti***

Desafio semanal ou quinzenal para inspecionar os ambientes de sua residência, procurando possíveis focos de mosquitos! Vamos nessa?

LOCAIS /OBJETOS DE OBSERVAÇÃO	Data:		Data:		Data:		Data:	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Bandeja externa da geladeira (O que fazer? Limpar com bucha e água sanitária)								
Bebedouros de animais de estimação (O que fazer? Limpar com bucha e água sanitária)								
Caixa d'água (O que fazer? Cobrir com tampa adequada)								
Calha do telhado (O que fazer? Limpar as calhas retirando retire galhos, folhas e sujeira)								
Garrafas (O que fazer? Guarde as garrafas com a boca viradas para baixo ou as mantenha em local coberto)								
Laje do telhado (O que fazer? Não deixar acumular água e mantenha as lajes sempre limpas)								
Lonas de proteção (O que fazer? Esticar bem as lonas de proteção para evitar acúmulo de água)								
Muros com cacos de vidro que podem acumular água (O que fazer? Colocar areia)								
Pias (O que fazer? verificar se tem água parada)								
Pneus velhos (O que fazer? manter em local coberto)								
Ralos (O que fazer? Manter os ralos sempre limpos e com telas de proteção)								
Resíduos sólidos (O que fazer? Não descartar em terrenos abandonados ou nas ruas)								
Sacos de lixo (O que fazer? Amarrar os sacos de lixo e não descartar resíduos sólidos em terrenos baldio ou nas ruas)								
Tonéis e tambores para armazenamento de água (O que fazer? Tampá-los)								
Vaso sanitário com pouco uso que esteja fora de casa (O que fazer? Limpar, dar a descarga e manter fechado)								
Vaso sanitário com pouco uso (O que fazer? Limpar, dar a descarga e manter fechado)								
Vasos das plantas (O que fazer? Colocar areia e lavá-los uma vez por semana)								
Climatizador portátil (O que fazer? Retirar o compartimento, esvaziá-lo e lavá-lo)								

Fonte: elaborado pela primeira autora.

A instalação e acompanhamento das mosquitêricas possibilitaram a identificação dos locais com maiores focos do mosquito e o planejamento de estratégias de combate junto às famílias. Nas casas onde foram encontrados mosquitos da dengue, solicitou-se que os alunos preenchessem semanal/quinzenalmente uma ficha que continha locais que o aluno deveria observar dentro e fora da casa, tais como: armazenamento de água, de lixo e outros utensílios que não são usados com frequência. A partir da coleta das mosquitêricas, os estudantes foram instruídos a diferenciar o *Culex sp.* do *A. aegypti* e a saber sobre o ciclo de vida do mosquito e seu comportamento, permitindo um mapeamento (Figura 3) dos locais com a maior proliferação do *A. aegypti*.

**Figura 3:** Formulário para mapeamento dos locais que indicam a presença do *A. aegypti*.

Objetivos:

- Apontar se o mosquito transmissor dos vírus da dengue, chikungunya e zika está presente na região.
- Alertar a comunidade sobre a existência de focos do mosquito no bairro.

**OBSERVAÇÃO PRÁTICA DO FUNCIONAMENTO DA MOSQUITÊRICA:**

NOME \_\_\_\_\_

LOCAL ONDE A MOSQUITÊRICA FOI INSTALADA \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_ NÚMERO \_\_\_\_\_

BAIRRO \_\_\_\_\_

CAPTUROU ALGUM MOSQUITO \_\_\_\_\_

FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR O MOSQUITO \_\_\_\_\_

ERA O MOSQUITO AEDES AEGYPTI \_\_\_\_\_

ERA UM CULEX \_\_\_\_\_

UTILIZE O FOCO DE LUZ DE UMA LANTERNA E ILUMINE AS LARVAS \_\_\_\_\_

FOI CHECADO O NÍVEL DA ÁGUA E COMPLETAR ATÉ A MARCA INDICADA PELA TIRINHA DE FITA ISOLANTE E REPOSTA A ÁGUA \_\_\_\_\_

QUE DIA A MOSQUITÊRICA FOI INSTALADA NA SUA CASA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO PRIMEIRO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO SEGUNDO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO TERCEIRO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO QUARTO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO QUINTO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO SEXTO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO SÉTIMO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO NONO DIA \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÃO DO DECIMO DIA \_\_\_\_\_

**OBSERVAÇÃO=** O ciclo começa quando uma fêmea adulta deposita seus ovos nas paredes dos reservatórios com água limpa, parada e normalmente após 7 dias, a larva cresce e vira pupa e, 2 dias depois, o mosquito está completamente formado e pronto para picar. O *Aedes aegypti* leva em média 10 dias para se desenvolver e vive durante 30 dias. Uma única fêmea produz de 60 a 120 ovos em cada ciclo reprodutivo e pode ter mais de três ciclos durante sua vida.

FOTOGRAFAR CADA ETAPA DO PROCESSO EM CASA, 1 DIA EM DIANTE E, NOS DEMAIS DIAS, SE APARECER ALGUM MOSQUITO CAPTURADO FOTOGRAFÁ-LO E SE TIVER LARVAS TAMBÉM FOTOGRAFAR E LEVÁ-LAS A ESCOLA PARA VERMOS DE PERTO COM AUXÍLIO DA LUPA.

Fonte: elaborado pela primeira autora.

Após a finalização do mapeamento, os estudantes foram questionados sobre medidas a serem tomadas para diminuir a proliferação do *A. aegypti*. Os estudantes, inicialmente, conceberam ações em duas frentes: i) realização de um mutirão de limpeza na escola e nos locais de incidência do *A. aegypti* para eliminar os focos que a água pudesse se acumular, e ii) conversa e distribuição de panfletos, contendo informações sobre os locais onde os mosquitos se proliferam. Durante o mapeamento dos focos de proliferação do *A. aegypti*, os estudantes também puderam conhecer os determinantes ambientais que interferem no processo saúde-doença nas residências e no entorno (Figura 4).

**Figura 4:** Formulário sobre os determinantes ambientais que interferem no processo saúde-doença nas residências e no entorno.

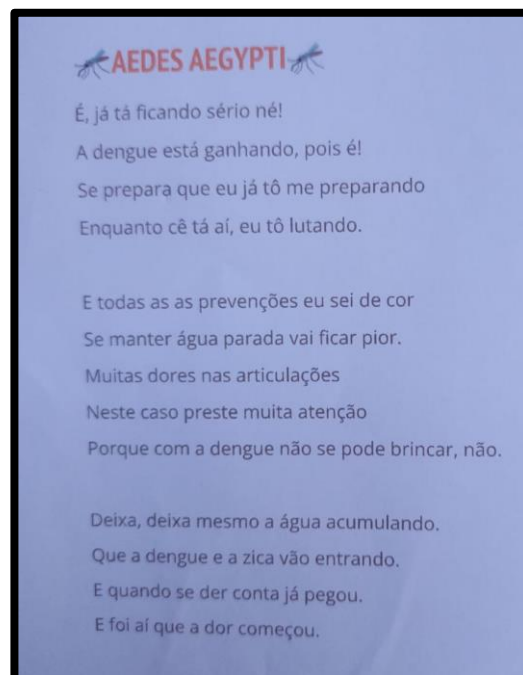
O FIM DA PICADA e A FICHA DA INFESTAÇÃO: Registro de observações sobre as condições de moradia relacionadas à presença do <i>Aedes aegypti</i>		
1	<b>TIPO E CONDIÇÃO DA RESIDÊNCIA</b>	
	O material de construção das paredes é de alvenaria com revestimento	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O material de construção das paredes é de taipa ou de adobe sem revestimento	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O material que predomina na cobertura (telhado) do domicílio é de telha de barro	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O material que predomina na cobertura (telhado) do domicílio é de laje de concreto	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Na sua casa possui banheiro dentro da residência	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Os dejetos (fezes e urina) dos banheiros ou sanitários são eliminados na fossa séptica	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O telhado da casa possuía calhas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A estrutura da casa favorece o acúmulo de água parada	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A casa possui banheiro dentro de casa	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A casa possui jardim ou quintal	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O jardim/quintal está limpo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O jardim/quintal está com entulho e lixo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O jardim/quintal possui plantas ou locais que acumulavam água	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
2	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
	A água da sua casa é encanada e disponibilizada pelo sistema de abastecimento local/ Rede geral de distribuição	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A água da sua casa é proveniente de poço ou nascente fora da propriedade	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A água da sua casa provém de carro-pipa armazenada em cisterna, caixas d'água ou tambores	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Na sua casa a água da chuva é coletada e armazenada em cisterna, caixas d'água ou tambores	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Na sua casa a água provém da rede geral de distribuição porém é armazenada em cisterna, caixas d'água ou tambores	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Falta água com frequência na sua casa	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	A água proveniente da rede geral está habitualmente disponível diariamente na sua casa	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Os objetos em que a água é armazenada na sua casa são cobertos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
3	<b>COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
	O lixo da sua casa é coletado semanalmente pelo serviço de limpeza municipal	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O lixo da sua casa é queimado ou enterrado no quintal da sua casa	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O lixo da sua casa é jogado em terreno baldio ou céu aberto	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	No quintal da sua casa existe acúmulo de lixo e entulho	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
4	<b>ÁREAS VERDES E TERRENOS BALDIOS</b>	
	Próximo à sua casa existe terrenos baldios e/ou matagal	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Próximo à sua casa há terrenos baldios com acúmulo de lixo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Próximo à sua casa existe áreas verdes	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Próximo à sua casa existe áreas verdes com acúmulo de lixo e/ou entulho	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Fonte: elaborado pela primeira autora.

Outra estratégia foi a elaboração de paródias pelos estudantes, conforme indicado na Figura 5. Os estudantes foram convidados a elaborarem paródias em grupo sobre arboviroses. Para isso, os estudantes realizaram pesquisas sobre as arboviroses estudadas, como dengue, zika, chikungunya e febre amarela, buscando informações sobre sintomas, prevenção, tratamento e impacto na comunidade. A seguir, sugeriu-se que eles identificassem os aspectos mais relevantes de cada arbovirose para serem abordados nas paródias. Após a escolha da música, trabalhou-se em sala de aula a escrita de forma criativa e, principalmente, informativa, trazendo as características das arboviroses escolhidas. Após a composição das paródias, os estudantes ensaiaram as músicas em grupo, ajustando a letra à melodia de forma harmônica.

Em um outro momento, solicitou-se aos estudantes que confeccionassem uma fantasia por grupos utilizando materiais que tivessem à disposição e que usassem a criatividade. A confecção de fantasias foi feita em sala de aula objetivando a representação do mosquito *A. aegypti*. Os grupos de estudantes levariam de casa os materiais adequados para a construção da fantasia do grupo, o material poderia ser tecidos, arames, garrafas pet, papelão, camisetas, meia-calça, tintas e outros acessórios. Para a construção da fantasia, aconselhou-se aos estudantes que representassem as características físicas do *A. aegypti* para garantir a precisão na representação do mosquito na fantasia, adaptando às suas necessidades e recursos disponíveis.

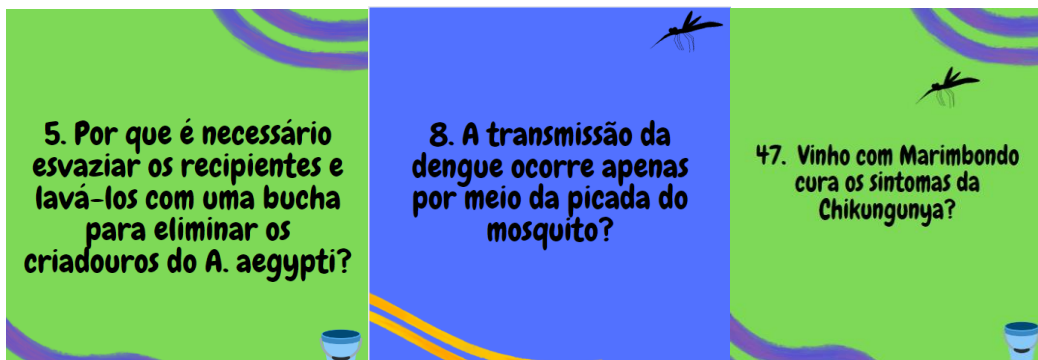
**Figura 5:** Exemplo de uma paródia construída pelos estudantes.



Fonte: arquivo pessoal da primeira autora.

A partir das ações realizadas anteriormente e das discussões realizadas em sala de aula, os estudantes elaboraram 50 questões para adaptação de um jogo, conforme indicado na Figura 6.

**Figura 6:** Algumas fichas contendo questões para os estudantes responderem durante o jogo.

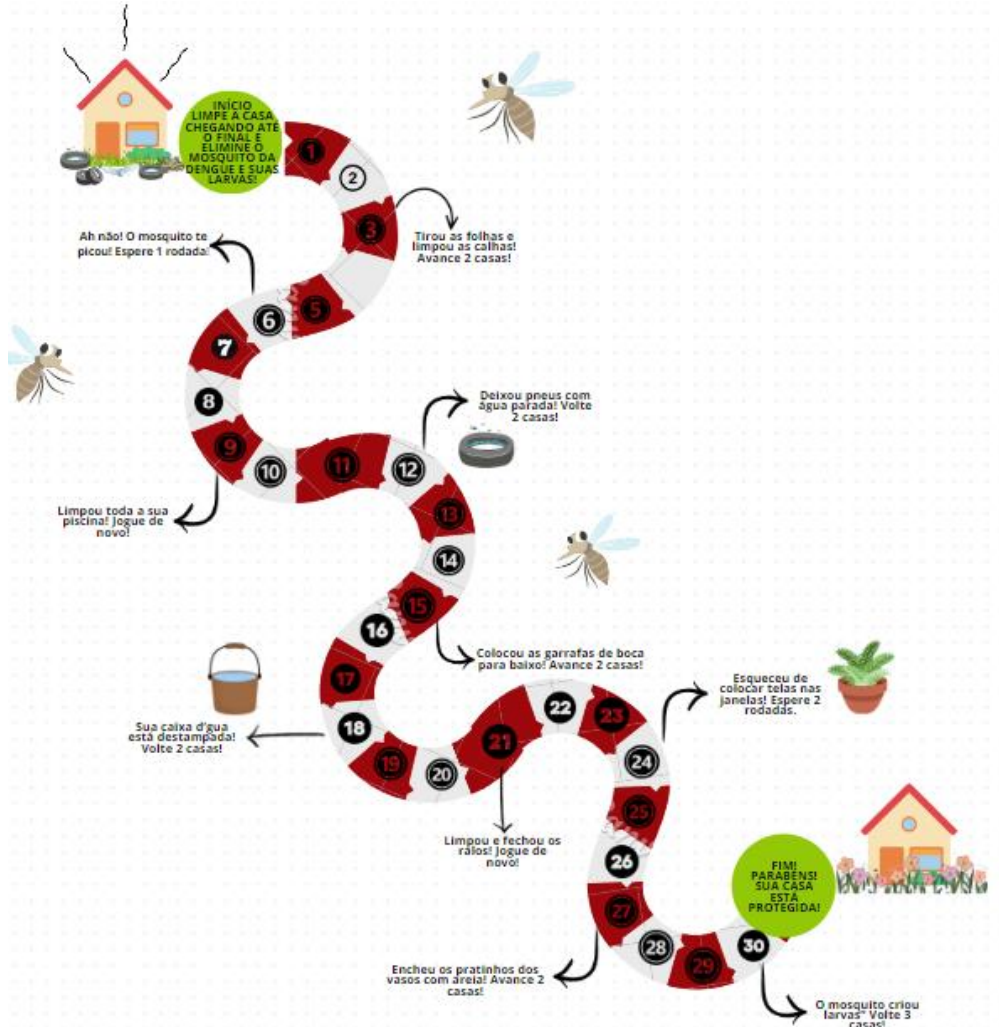


Fonte: arquivo pessoal da primeira autora.

O tabuleiro do jogo (Figura 7) foi adaptado da cartilha “Todos contra o Mosquito: a indústria contra o mosquito” do Serviço Social da Indústria do Piauí, contando com 30 casas. Cada jogador escolheria uma peça para representar sua posição no tabuleiro. Ao longo do jogo, os jogadores podem lançar o dado para determinar quantas casas avançarão e, ao cair em uma casa específica, devem responder a uma pergunta relacionada às arboviroses. Se responderem corretamente, podem avançar o número de casas indicado pelo dado. Caso contrário, não avançam e podem perder uma rodada. Algumas casas do tabuleiro podem conter instruções especiais, como “avançar duas casas” ou “perder uma rodada”. Quando o jogador não souber a resposta, não poderá avançar a casa. Vence quem completar o percurso primeiro chegando ao fim do tabuleiro. O objetivo do jogo seria alcançar o final do tabuleiro, representando a prevenção e controle eficaz das arboviroses.



**Figura 7:** Tabuleiro do jogo adaptado pelos próprios estudantes.



Fonte: adaptado da cartilha “Todos contra o Mosquito: a indústria contra o mosquito” do Serviço Social da Indústria do Piauí.

Em seguida, no processo de construção do jogo, discutiu-se outros métodos de eliminação de criadouros, por exemplo: i) o “método Wolbachia”, que é baseado no uso de uma bactéria chamada *Wolbachia pipientis* como forma de controle biológico, ii) controle mecânico baseado no uso de inseticidas e larvicidas, considerando que seu uso indevido pode levar a mutações selecionando mosquitos mais resistentes. A disciplina foi finalizada com uma discussão sobre o racismo ambiental.

Na aula sobre racismo ambiental, tentou-se abordar algumas situações encontradas pelos estudantes no preenchimento dos formulários. Percebeu-se que nas regiões mais pobres, essencialmente onde se concentrava maior parte da população negra, o lixo não estava sendo



coletado regularmente pelo poder público municipal. Nesses locais, constatou-se que a acumulação de lixo era um fator que influenciava na proliferação de arboviroses, porque as condições eram favoráveis para a proliferação do *A. aegypti*. Além disso, nesses locais não existe saneamento básico adequado, resultando na falta de disponibilidade de água na rede geral de distribuição e algumas famílias precisavam armazenar água. Em geral, a água era armazenada em tambores e outros tipos de recipientes sem tampa que ficavam a céu aberto se tornando potenciais criadouros de mosquitos. Identificou-se também a ausência de campanhas de prevenção, acesso a serviços de saúde adequados para o diagnóstico e tratamento das arboviroses nesses locais.

### 3 Reflexões e Considerações finais

A construção de uma armadilha para evitar a proliferação do mosquito revelou o quanto a materialidade, nas suas mais variadas formas, esteve emaranhada nos processos de construção de entendimentos em sala de aula. A necessidade de se combater a proliferação do mosquito demandou discussões sobre ações a serem tomadas e a ação escolhida pelos estudantes se relacionou diretamente ao uso de materiais, o que também demonstrou que a materialidade não está envolvida somente no momento da construção da mosquitérica, mas no processo discursivo que levou à sua proposição como uma ação defendida pelos estudantes (Tang, 2024). No entanto, isso somente pode ter ocorrido pelo fato de que a professora não forneceu instruções roteirizadas tanto para a escolha de uma ação de combate ao mosquito quanto para a construção das armadilhas, posicionando a mosquitérica como um objeto epistêmico (Sasseron, 2021; Silva; Sasseron, 2023). Além disso, essa atitude da professora permitiu que os estudantes também posicionassem esses materiais como objetos epistêmicos, pois eles perceberam a necessidade de conhecer a função desses materiais e como eles poderiam ser usados para a construção das mosquitéricas se tornando um objeto de preocupação (Silva; Sasseron, 2023).

A discussão entre os estudantes sobre a função dos materiais disponibilizados pela professora, a habilidade deles construírem e o tempo disponível delinear a direção do processo de construção da mosquitérica e dos entendimentos sobre o comportamento do mosquito. Essa direção ficou evidente quando os estudantes decidiram como a mosquitérica seria construída e a necessidade de seu acompanhamento, visto que caso algum problema acontecesse com os materiais usados, poderiam se tornar um criadouro de mosquitos. Entende-se que, os materiais por si só não determinaram o sucesso da ação tomada pelos estudantes, mas surgiram como coparticipantes ativos e significativos no processo de construção (Mehto et al., 2020) e acompanhamento das mosquitéricas. Além disso, a mosquitérica gerou desdobramentos que reverberam em discussões fundamentais durante a disciplina, por exemplo, o racismo ambiental.

As mosquitéricas permitiram que dados fossem coletados, conforme indicados pelas Figuras 2, 3 e 4. A análise desses dados revelou que os locais de maior incidência do *A. aegypti* ocorriam onde as pessoas, em sua maioria, negras, moravam, constatando a precariedade dos serviços de saúde e saneamento. Compreende-se que isso já foi constatado em diversas pesquisas, mas os estudantes puderam se envolver nessa realidade a partir de uma pesquisa planejada, executada e analisada por eles próprios. Essa abordagem contribuiu para a consideração das condições e a estrutura social como causas fundamentais dos problemas de saúde.

O mapeamento realizado com as mosquitéricas também contribuiu para a tomada de decisões importantes, tais como: a realização de um mutirão de limpeza, ao invés da proposição do uso de inseticidas, por exemplo. Com relação à eficácia e a sustentabilidade, o uso de inseticidas é questionável, uma vez que não eliminam apenas o vetor dessas arboviroses, mas também podem atingir outros invertebrados úteis, como as abelhas sem ferrão, formigas, grilos e borboletas. Dessa forma, o ideal seria a eliminação dos criadouros de larvas ao longo do ano, o que foi indicado pelos estudantes.

As aulas dessa disciplina permitiram aos estudantes reconhecerem os sinais e sintomas das arboviroses, que têm como vetor o *A. aegypti*, conhecerem as medidas preventivas para evitar a disseminação dessas doenças e não se automedicarem, uma vez que o uso inadequado de medicamentos pode agravar os sintomas. Elas também ultrapassaram os muros da escola, atingindo as casas dos estudantes por toda a cidade, pois com essas aulas foram descobertos vários focos do mosquito na cidade. Por este motivo, promoveu-se mutirões de limpeza e monitoramento dos quintais das casas dos estudantes. Percebeu-se que o estudo das arboviroses rompeu com uma abordagem de culpabilização individual, para ressaltar a necessidade de integração entre a educação em saúde e sanitária, o que promove a luta política pela saúde, cobrando a intervenção do Estado por meio de medidas legislativas e normativas para modificar as condições patogênicas.

As implicações para o ensino demandam a necessidade de se reconhecer o papel da materialidade em sala de aula, reconfigurando as relações que estudantes e professores estabelecem com ela. Entende-se que essa reconfiguração passa por posicionarmos esses materiais como objetos epistêmicos, promovendo situações que levem os estudantes a construir perguntas sobre eles ao invés de apenas manipulá-los por meio de roteiros e informações fornecidas pelos professores.

## Referências

BRASIL. **Diretrizes Curriculares da Resolução nº 7** de 11 março de 2002 do Conselho Federal de Biologia (CFBio). Brasília, DF. Disponível em: <https://cfbio.gov.br/formacao-profissional/> Acesso em: 1 jun. 2024.

DIAS, Renan Italo Rodrigues.; OLIVEIRA, Tayanni de Sousa.; FARIAS, Bianca Rabelo Dias.; DINIZ, Marcella de Lucena Pereira.; OLIVEIRA, Államo Guedes de Souza Chaves.; CARVALHO, keilla Araújo de Oliveira.; ARAÚJO, Natália Henriques da Fonseca.; COSTA, Vanessa Monteiro.; COSTA, Artur Dantas.; SANTOS, Felipe Montenegro Cavalcanti Sobreira.; CAVALCANTI, Bianca Brunet.; NETO, José Maximiano da Silva. Impacto das medidas de prevenção e promoção da saúde na epidemiologia da dengue no Brasil: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 3, p. 1069-1078, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n3p1069-1078> Acesso em: 1 jun. 2024.

FERNANDEZ, Cassia.; HOCHGREB-HAEGELE, Tatiana.; ELOY, Adelmo.; BLIKSTEIN, Paulo. Making for science: a framework for the design of physical materials for science learning. **Educational Technology Research and Development**, v.72, p.59-82, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10340-y> Acesso em: 1 jun. 2024.

KNORR-CETINA, Karin. **Epistemic cultures: how the sciences make knowledge**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de orientações curriculares para o ensino médio da rede estadual do Maranhão**. São Luís: Secretaria do Estado, 2022. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/CADERNO-DE-ORIENTACOES-CURRICULARES-PARA-A-REDE-ESTADUAL-.pdf> Acesso em: 1 jun. 2024.

MEHTO, Varpu.; RIIKONEN, Sini.; HAKKARAINEN, Kai.; Kangas, Kaiju.; SEITAMAA-HAKKARAINEN, Pirita. Epistemic roles of materiality within a collaborative invention project at a secondary school. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 4, 1246-1261, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/bjet.12942> Acesso em: 1 jun. 2024.

PAUWELS, Luc. Validating visuals: a socio-semiotic instrument for an informed production and use of visual representations. **Social Semiotics**, v. 33, n. 2, 426-445, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10350330.2021.1874241> Acesso em: 1 jun. 2024.

RHEINBERGER, Hans-Jörg. **Toward a history of epistemic things: synthesizing proteins in the test tube**. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1997.

RHEINBERGER, Hans-Jörg. A reply to David Bloor: “Toward a sociology of epistemic things”. **Perspectives on Science**, v. 13, n. 3, 406-410, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1162/106361405774287973> Acesso em : 1 jun. 2024.

SILVA, Fernando César.; SASSERON, Lúcia Helena. Entre normas e rotinas da química orgânica: o trabalho com os domínios do conhecimento científico. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 25, e42398, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240148> Acesso em: 1 jun. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e26063, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230101> Acesso em: 1 jun. 2024

STROUPE, D. Examining classroom science practice communities: how teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, 487-516, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21112> Acesso em: 1 jun. 2024.

SUBRAMANIAM, Karthigeyan. Pre-service elementary teachers' images of scientific practices: a social, epistemic, conceptual, and material dimension perspective. **Research in Science Education**, v. 53, n. 3, p. 633-649, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10074-6> Acesso em: 1 jun. 2024.

TANG, Kok-Sing. Material inquiry and transformation as prerequisite processes of scientific argumentation: toward a social-material theory of argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, 59, n. 6, p. 969-1009, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21749> Acesso em: 1 jun. 2024.

TANG, Kok-Sing. Exploring the materiality of science learning: analytical frameworks for examining interactions with material objects in science meaning-making. **Research in Science & Technological Education**, v. 42, n. 1, p. 32-53, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2232307> Acesso em: 1 jun. 2024.

Recebido em junho de 2024.  
Aprovado em outubro de 2024.

Revisão gramatical realizada por: Carmela Carvalho  
E-mail: [carmela@carmelacarvalho.com](mailto:carmela@carmelacarvalho.com)