

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE QUÍMICA ORGÂNICA: ELABORAÇÃO DE REPELENTE COM ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO

Andréa Aparecida Ribeiro Alves <sup>1</sup>

### RESUMO

Este trabalho visou abordar conteúdos de química usando a temática “repelente” para conscientização e combate a dengue de forma que os alunos associem os conceitos científicos relacionando o potencial repelente de óleos essenciais e desenvolvessem o senso crítico a respeito do tema.

**Palavras-chave:** Repelentes, Óleo essencial, Química.

### INTRODUÇÃO

A dengue (DENV), uma doença que já é comum no país, também é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, e segundo o Portal de Saúde do SUS tem se disseminado com surtos ocorrendo a cada 3/5 anos. Estima-se que 50 milhões de infecções por dengue aconteçam a cada ano no mundo, no Brasil o maior surto ocorreu no ano de 2013 onde 2 milhões de casos foram comunicados. A zika é uma doença que também é transmitida por esse mosquito e seu primeiro surto aconteceu em outubro de 2014 no Rio Grande do Norte, suas manifestações físicas eram febre baixa, irritação na pele, vômito, fadiga. Somente em maio de 2015, o vírus zika (ZIKV) foi confirmado por teste, visto que o mesmo até então não tinha sido encontrado na América Continental, muito menos no Brasil. Em pouco tempo, a infecção foi pelo ZIKV foi confirmada em outros estados brasileiros, assim como em diferentes países da América Latina (Oliveira, 2008).

O que atrai os mosquitos, como o *Aedes aegypti*, são estímulos químicos como o dióxido de carbono, resultante da respiração, e o ácido láctico que é liberado através do suor (Edman, 1979). Segundo Oliveira (2008) os mosquitos detectam estes estímulos a partir de receptores químicos que estão localizados nas extremidades das partes bucais e nas antenas e essa percepção pode se dar mesmo a vários metros de distância.

---

<sup>1</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Fluminense - UFF, [aaralves@id.uff.br](mailto:aaralves@id.uff.br).





O impacto causado pela picada de insetos é de extrema importância, o que angaria a preocupação de órgãos mundiais de saúde pública e, por isso, de acordo com Katz *et al.* (2008) diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas para elaboração de repelentes eficientes e com baixa/nula toxicidade. Com o intuito de substituir repelentes comerciais algumas pesquisas visam testar a repelência de diferentes plantas em mosquitos, principalmente o uso de seus óleos essenciais que têm diversas aplicações incluindo pesticidas e repelentes de insetos. Segundo Isman *et al.* (2008) inseticidas comerciais tem sido recentemente desenvolvidos nos EUA a partir do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e hortelã (*Mentha*) e manjerição (*Ocimum basilicum*). A busca por repelentes naturais, em países em desenvolvimento, tem sido impulsionada pela necessidade de descobrir novos produtos que sejam eficazes, seguros e baratos.

Como no Brasil o manjerição é de fácil aquisição e seu preço é acessível, desenvolver um repelente possuindo como base o seu óleo essencial pode ser extremamente vantajoso para a população, principalmente nas periferias, onde o poder aquisitivo é baixo e há maior incidência de doenças transmitidas por mosquitos. Segundo Reis *et al.* (2013) as condições sanitárias e socioeconômicas de bairros de periferia, principalmente a dificuldade na coleta de lixo, estão diretamente associadas a elevados casos de epidemias. Entretanto é válido lembrar que as doenças afetam todas as classes sociais, dessa forma a condição socioeconômica é um fator determinante, mas não condicionante.

## METODOLOGIA

O primeiro momento dessa metodologia foi à introdução de um problema social, que foi observado após um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Os alunos tiveram acesso a duas reportagens que discutiam a epidemia de doenças transmitidas por mosquitos no Brasil e no município de Volta Redonda, como ponto de partida para debate em sala a respeito da importância do controle da proliferação dos mosquitos. A primeira reportagem foi do Jornal 'O Dia' e foi publicada em Abril de 2018, sendo, portanto, muito recente. A reportagem relata o aumento gritante de casos de chikungunya no estado do Rio de Janeiro, sendo quase o triplo do mesmo período do ano passado. A segunda reportagem foi apresentada em um vídeo de cerca de 3 minutos, em que um canal local entrevistava o presidente do SAAE-VR e a coordenadora de Vigilância Ambiental da cidade de Volta Redonda, nesse vídeo eram discutidas as medidas adotadas para a prevenção das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* e a importância do envolvimento da população no cuidado





com a saúde, a cidade e com suas casas. Como dito anteriormente, o objetivo dessa primeira etapa foi discutir com os alunos a gravidade dessas doenças e a importância da prevenção.

No segundo momento, seguindo o debate, foi exibido, através de uma tabela exposta no slide, os princípios ativos de alguns repelentes comerciais para que a tecnologia utilizada no controle de mosquitos fosse analisada, bem como identificação de compostos voláteis e DEET. Atualmente a grande maioria dos repelentes comerciais é feita a base de DEET, então o foco da discussão nesse segundo momento foi a vantagem e desvantagem desse composto especificamente.

Já no terceiro momento, foi aplicada uma aula abordando o conteúdo de funções orgânicas, cujo tema repelente a partir de óleos essenciais foi amplamente discutido e desenvolvido aliando-o a Química. Durante esse momento realizou-se a elaboração de um repelente à base de óleo essencial de manjerição. O repelente foi elaborado de duas maneiras, metade da turma produziu o repelente usando óleo essencial de manjerição, azeite de oliva e extrato oleoso de hamamelis, cujos ingredientes foram misturados e em seguida foram passados em um pano (para a retirada de um pouco da oleosidade). A outra metade da turma misturou o óleo essencial de manjerição a um creme hidratante neutro adquirido em um supermercado da cidade por um preço acessível. Em ambos os casos o óleo essencial de manjerição foi diluído a 2%. Como dito anteriormente, a aplicação se deu em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, por isso os alunos já sabiam os conceitos necessários para realizar uma diluição, visto que aprenderam essa matéria no segundo ano do Ensino Médio.

A intenção de elaborar dois tipos diferentes de repelente foi para mostrar aos alunos que mesmo com um poder aquisitivo mais baixo é possível elaborar um produto que vai proteger, da mesma maneira, a todos. A receita dos repelentes, suas medidas exatas e modo de fazer, estão disponíveis na internet podendo ser acessada por toda comunidade. Após a elaboração do repelente, as moléculas do Linalol, do Estragol e do DEET foram estudadas em sala de aula com o intuito de identificar os grupos funcionais presentes nessas moléculas e, também, de aprofundar o conteúdo já estudado. Essas três moléculas foram escolhidas de acordo com sua importância no debate iniciado na aula, o Linalol e o Estragol são as substâncias em maior quantidade no óleo essencial de manjerição que foi utilizado na produção de um repelente natural. Já o DEET é amplamente utilizado nos repelentes comerciais.

No quarto momento foi discutido com os alunos o funcionamento do repelente à base de manjerição, suas vantagens e desvantagens, bem como seu funcionamento específico. As funções orgânicas foram lembradas e foi feita uma correlação com uma possível saída para





evitar a extinção do pau rosa que é muito usado para a área de cosméticos, podendo ser substituído pelo óleo essencial de manjeriço para alguns fins incluindo a produção de repelentes. E por fim, mas com igual importância, no último momento, o tema social abordado inicialmente foi retomado para uma nova discussão, por meio de debates e questões de verificação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os repelentes de insetos são definidos, segundo Islam *et al.* (2017), como compostos químicos ou uma mistura de compostos que, ao se volatilizar, faz com que o inseto se mova ativamente na direção oposta à fonte emissora, anulando a atração do mosquito. Stefani *et al.* (2009), entra em concordância com essa definição dizendo que os repelentes atuam formando uma camada de vapor com odor repulsivo aos insetos sobre a pele, mostrando que o efeito provocado pelo repelente é de afastar o inseto.

Idealmente um repelente deve proteger contra a picada da maior quantidade de insetos possíveis, de preferência com longa duração, sem causar reações adversas. De acordo com Stefani *et al.* (2009) ter pouco cheiro e ser economicamente viável também se enquadra nas características de um repelente ideal. Entretanto alguns fatores podem alterar a eficiência dos repelentes tais como “a predisposição individual de acordo com substâncias exaladas pela pele (ácido láctico, suor e CO<sub>2</sub>)” como citado por Stefani *et al.* (2009). Além disso, existem fatores que aumentam o risco de picadas, como a presença de inflamações na pele, umidade, ingestão de álcool e fragrâncias florais. O sexo feminino também se mostrou ser um fator de risco em estudos realizados, visto que a mulher libera estradiol, atraindo os mosquitos. A realização de exercícios físicos também altera a eficácia, pois durante a prática ocorre a liberação de suor. Ainda segundo a autora, uma alteração na temperatura de 10°C pode reduzir o tempo de proteção do repelente em até 50%.

Os repelentes vendidos para uso tópico geralmente possuem o DEET (N, N-dietil-meta-toluamida) em sua composição. Em 1946 o Departamento de Agricultura dos EUA desenvolveu o DEET para uso de militares, já em 1956 esse produto passou a ser comercializado e desde então se tornou o repelente mais comumente usado em todo mundo, sendo considerado um dos mais eficazes (Katz *et al.* 2008). Segundo Dogan *et al.* (1999) o DEET não atua como repelente mas como um inibidor da atração causada pelo ácido láctico. De acordo com Oliveira (2008) existem controvérsias em relação ao uso do DEET e sua segurança, pois há autores que defendem o uso desse repelente, entretanto outros





pesquisadores o consideram perigoso por conta da ocorrência de casos de encefalite (inflamação do cérebro, podendo ser fatal) que estão associados ao seu uso. Nas últimas décadas, algumas pesquisas foram desenvolvidas para estudar o efeito do DEET na pele humana, constatou-se que esse produto pode causar efeitos tóxicos no sistema nervoso, em especial nas crianças, no entanto esses efeitos estão relacionados apenas a doses muito altas. Outro problema apresentado por este repelente é a baixa eficácia contra os principais vetores de parasitas da malária. Além disso, na literatura está documentada a existência de mutante de *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca-do-vinagre, que é insensível ao DEET (Oliveira, 2008).

Diversas pesquisas realizadas em diferentes países confirmam que alguns óleos essenciais de plantas apresentam ação inseticida, não apenas repelente, por meio das vias respiratórias dos insetos. Alguns óleos também apresentam ação fungicida contra alguns organismos que são capazes de causar doença nas plantas (Isman, 2008). Um exemplo apresentado pelo autor é do óleo essencial, obtido através da extração de seus compostos voláteis, da citronela, que pode ser utilizado para fabricação de repelentes contra mosquitos. Segundo Nerio *et al.* (2010) os óleos essenciais são constituídos de hidrocarbonetos (terpenos e sesquiterpenos) e compostos oxigenados (álcool, éter, éster, aldeídos, etc.) A composição dos óleos pode variar de acordo com o gênero da planta, espécies e variedades, e também de acordo com a área geográfica em que ela foi cultivada. É comum encontrar mais de 200 constituintes sendo um mais predominante (majoritário) e os outros (minoritários) aparecendo como componentes-traço. Dentre esses diversos componentes encontrados na fração volátil de uma determinada planta, é possível que alguns deles tenham característica repelente.

De acordo com De Paula *et al.* (2004) existem na literatura diversas pesquisas que avaliaram a atividade repelente das espécies da família *Lamiaceae*, incluindo as dos gênero *Ocimum*, como o manjeriço. Esses estudos foram realizados usando vários mosquitos vetores de doenças, com diferentes métodos que evidenciaram a atividade repelente dessas plantas. Comprovou-se então a efetividade da ação repelente de mosquitos em *Ocimum spp.* O *Ocimum basilicum L.*, popularmente conhecido como manjeriço, tem seu óleo essencial muito utilizado na perfumaria e na aromatização de alimentos e bebidas. O óleo essencial de manjeriço, por conter linalol, estragol e outros compostos característicos do seu gênero, apresenta propriedades inseticidas e repelentes, sendo usado para esse fim no leste e oeste da África e, também, na Índia (Debboun *et al.* 2006).

Os óleos essenciais geralmente agem contra os mosquitos na sua fase de vapor, o que está relacionado à sua alta volatilidade e, por isso, seus efeitos normalmente se dissipam







relativamente rápido quando comparado a repelentes sintéticos. Segundo Nerio *et al.* (2010) essa desvantagem pode ser corrigida através do desenvolvimento de formulações que mantenham os compostos ativos por maiores períodos de tempo, como cremes, misturas de polímeros ou microcápsulas para liberação controlada. Com a intenção de aumentar a eficiência de repelentes à base de óleo essencial, alguns materiais fixadores como parafina, vanilina e óleo de coco podem ser misturados aos óleos, pois estes compostos aumentam significativamente o período de proteção. Ainda de acordo com esse autor a adição de vanilina ao óleo essencial de pimenta japonesa induziu a repelência a *Armigeres subalbatus*, uma espécie que é tolerante ao DEET. O óleo essencial de pimenta japonesa é apenas um exemplo de que repelentes naturais pode ser uma excelente opção, especialmente quando o DEET é ineficaz ou impraticável.

Como dito, o uso de repelentes naturais apresentam inúmeras vantagens, como ação rápida, toxicidade baixa, maior seletividade, etc. Apesar disso algumas desvantagens também são consideradas nos estudos a respeito dos repelentes botânicos como a baixa persistência, escassez dos recursos naturais, dificuldade de registro e o alto custo em larga escala (Correa *et al.* 2011). Esse elevado custo ocorre porque os princípios ativos dos repelentes naturais são, geralmente, um grande conjunto de substâncias, então para conseguir registrar o produto é necessário identificar e testar todas essas substâncias (Oliveira, 2008). Com base no exposto sobre o problema da dengue no País e a eficiência do óleo essencial em alguns estudos de repelência, buscou-se trazer estes assuntos tão importantes para a sala de aula, pautando-se nos pressupostos de Vygotsky e na vertente de ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

A proposta metodológica desse trabalho está baseada nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, que define a aprendizagem como uma atividade social. Ela defende que ninguém é capaz de aprender sozinho e sim, somente com a participação do seu meio social. De acordo com Nunez (2009) o centro da aprendizagem é o aluno, se portando como sujeito ativo que é orientado por um ser mediador do conhecimento. Para Vygotsky o desenvolvimento só ocorre através da interação social, é “um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas” (Vygotsky, 1984), ou seja, o indivíduo já carrega consigo qualidades a serem desenvolvidas, mas isso só ocorre com o contato social, pois é o contato que permite o despertar de processos internos de desenvolvimento.

No ensino de ciências é importante a utilização de diversos recursos didáticos que permitam a compreensão do conteúdo abordado, que por vezes é abstrato para o aluno,





principalmente no ensino de química, sendo preciso o uso de abordagens de forma a deixar o “mundo microscópico” mais compreensível. Esse objetivo pode ser alcançado por meio da experimentação ou, também, da utilização de *softwares* e simuladores. A utilização de diferentes recursos auxilia também no processo de contextualização do conteúdo. A sequência didática consiste em um conjunto de atividades interligadas, centradas em um mesmo objetivo: a aprendizagem. O uso da sequência permite ao professor identificar as principais dificuldades dos alunos ao longo das aulas e, com isso, consegue recuperar a tempo o desenvolvimento da turma (Araújo, 2013). Segundo Santos e Mortimer (2002) a sequência didática baseada na abordagem CTS deve se dar em cinco passos: (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo; (5) discussão da questão social original.

No trabalho em questão as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* serão o tema transversal, visto que se trata de doenças recorrentes nas cidades brasileiras, em muitos casos levando até a morte. Por isso é essencial desenvolver propostas didáticas que sensibilizem a população, encorajando a precaução. Por ser um tema transversal, pode ser trabalhado em sala de aula por qualquer disciplina, para que desperte no aluno suas obrigações enquanto cidadão, de zelar pela qualidade de vida dos que o cercam.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática teve início a partir de uma conversa com os alunos perguntando a eles quais problemas poderiam acontecer com a proliferação de mosquitos em casa e na cidade como um todo. A grande maioria da turma respondeu que “causaria doenças” e “iriam picar a gente”. Ao serem novamente questionados sobre que tipos de doenças poderiam se manifestar a partir da picada do mosquito, quase toda turma respondeu dengue e alguns citaram zika. Logo em seguida foi entregue para os alunos um texto contendo uma reportagem do Jornal O Dia com a seguinte manchete (Quadro 1).

### Quadro 1 – Reportagem do Jornal O Dia.

“Rio - Após epidemias de dengue e zika nos últimos anos, o Estado do Rio sofre agora com o aumento da chikungunya. Apenas nos três primeiros meses do ano foram anotados 4.262 casos da doença, enquanto em todo o ano de 2017 foram 4.305 registros. O número é quase o triplo do mesmo período do ano passado, de 1.585 casos. A infecção, assim como a dengue e a zika, é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*. Os sintomas também são similares: febre alta, dores no corpo e manchas vermelhas com coceira intensa. O que diferencia a chikungunya é geralmente uma





dor forte nas articulações que dificulta até atividades rotineiras, como escovar os dentes. Em fases agudas, os sintomas podem perdurar por mais de 90 dias.

Segundo Alexandre Chieppe, médico da subsecretaria de vigilância em saúde do estado, o aumento do número de casos já era esperado. "A chikungunya é uma doença relativamente nova no Brasil, então quase toda a população está suscetível ao vírus, já que ele circula há pouco tempo.

Entretanto, ainda são surtos isolados em municípios como São Gonçalo, Niterói e Nova Iguaçu. Isso acende um sinal de alerta para a prevenção, mas não pode ser comparado à dengue", explicou.

Chieppe também é otimista em relação aos próximos meses. "A tendência é o pico de transmissão acontecer entre março e abril. Depois, com a diminuição das chuvas e da temperatura, a população de insetos é reduzida."

A analista de marketing Anna Ferreira, de 46 anos, contraiu a enfermidade em fevereiro, após um banho de rio em Cachoeiras de Macacu. "Em dois dias, já comecei a sentir os sintomas de fraqueza, que foi evoluindo para dor nas juntas, um mal estar generalizado e febre alta. No hospital, o médico diagnosticou dengue, mas com o passar dos dias fiquei com o corpo coberto de placas vermelhas e inchaço nas pernas e determinaram chikungunya", relatou.

O quadro de Anna ainda piorou após duas semanas e ela teve de ser internada. "A doença baixou meu sistema imunológico e contraí a infecção erisipela. Foi assustador. Mesmo após 70 dias, continuo sentindo dores nas mãos e no quadril", disse.

A dor nas juntas também acomete Albertina de Carvalho, de 84 anos. Depois de um ano do diagnóstico da doença, a moradora do Méier ainda sofre com o sintoma. "Quando a mão incha, ela não consegue nem abrir a geladeira. O remédio só alivia por sete dias e a dor volta pior. Até tratamento de reumatologia ela fez", contou Maria das Graças, nora da idosa, que também teve chikungunya.

Por ser transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, a melhor forma de evitar a ampliação da chikungunya é eliminar os criadouros, evitando deixar água parada e destampada ou sem cloro. Ainda não existe vacina contra a enfermidade." (Jornal on line 'O Dia')

A reportagem foi lida pela turma de maneira intercalada e a aceitação nessa parte foi bem satisfatória. Os alunos se voluntariaram a ler, demonstrando interesse em participar. A partir desse texto uma pergunta foi feita para os alunos: "Como vocês acham que nós podemos evitar contrair doenças como a dengue, zika e chikungunya?" Os alunos deram exemplos como não deixar água parada, colocar areia nos vasos de plantas, não deixar lixo em locais indevidos para não virar um depósito de água, e apenas um aluno citou o uso de repelentes como alternativa de proteção. Acredito que as respostas dadas pelos alunos são a reprodução do que eles estão constantemente ouvindo nos meios de comunicação, seja na internet, na televisão, rádio ou até no seu meio de vivência. Durante os primeiros meses do ano, com o aumento no número de casos de doenças causadas pela picada de mosquitos, as mídias constantemente alertam sobre como prevenir a proliferação dos mosquitos transmissores. Segundo Diniz *et al.* (2012) a mídia influencia a forma como os alunos interpretam a realidade, seja através de imagens, sons ou informações. Cabe à escola usufruir desse meio e criar estratégias que permitam a reflexão sobre as questões abordadas.

Depois dessa discussão o vídeo "VOLTA REDONDA UNIDA CONTRA A DENGUE DERRUBA ÍNDICE DE INFESTAÇÃO" foi exibido para os alunos. Nele um







canal local entrevista o presidente do SAAE-VR e a coordenadora de Vigilância Ambiental da cidade de Volta Redonda, nesse vídeo são discutidas as medidas adotadas para a prevenção das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* e a importância do envolvimento da população no cuidado com a cidade e com suas casas. O vídeo foi editado para que não tomasse muito tempo da aula, mas as informações necessárias para continuar o debate foram mantidas.

Após foi discutida as vantagens e desvantagens desse composto foram amplamente discutidas, tratando tanto do caráter social, ambiental, como do científico e tecnológico. A molécula do DEET foi apresentada pra turma e eles souberam dizer que era uma molécula orgânica, pois segundo eles “tinha uma cadeia de carbonos”. No decorrer do debate sugeri para os alunos que uma forma de não usar repelentes comerciais seria substituí-los por um repelente elaborado com produtos naturais e dessa forma segui a aula de slides falando sobre o uso de repelentes naturais usados desde a antiguidade, como flores, folhas e algumas espécies de milípedes. Mais uma vez essa aproximação da realidade dos alunos, trabalhando plantas conhecidas por eles, se mostrou positiva, aumentando a participação deles e mostrando que a contextualização de fato ajuda a motivar os estudantes.

Quando terminamos de discutir o uso histórico de repelentes naturais, foi apresentada para a turma a proposta de elaborarmos junto um repelente à base de óleo essencial de manjeriço. Como dito anteriormente, a turma foi dividida em duas partes e os repelentes foram produzidos. Nesse momento a turma se mostrou extremamente interessada e motivada, participando ativamente da elaboração.

O interesse e motivação normalmente podem ser observados durante as aulas práticas. Isso acontece porque no ensino de ciências, a experimentação pode ser usada como uma ferramenta eficiente para a interação dos alunos com situações reais que permitem a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (Guimarães, 2009).

Após o término da elaboração do repelente, a turma voltou para sua disposição habitual – em fileiras – e a aula seguiu nos slides. Nesse momento foi lembrada a molécula do DEET e apresentada duas novas moléculas: linalol e estragol. Como dito anteriormente, essas duas moléculas foram escolhidas devido sua importância visto que são as substâncias em maior quantidade no óleo essencial do manjeriço. O conteúdo de funções orgânicas já fora visto por eles nas aulas ministradas pela professora regente, logo a ideia era lembrar rapidamente e em seguida poder discutir as vantagens e desvantagens do repelente natural de óleo essencial de manjeriço. Essa revisão foi feita no quadro negro da sala de aula.

O último momento da aula se deu por meio de questões de verificação. A primeira atividade não teve fim avaliativo e foi feita apenas para que as questões discutidas em sala de





aula fossem retomadas com intuito de verificar como os alunos desenvolveram seu senso crítico.

Fazendo uma análise da sequência aplicada e dos resultados obtidos, é possível afirmar que foi positiva a aplicação da metodologia desenvolvida em sala de aula. Ao trabalhar uma abordagem CTS os alunos tiveram acesso a informações essenciais para seu desenvolvimento crítico e pessoal. Usar um tema transversal, como as doenças que podem ser transmitidas pela picada de mosquitos, ajudou a motivar os alunos e foi eficiente na junção com o conteúdo de Química. Além disso, o tema transversal cumpriu seu papel permitindo discutir questões ambientais e sociais que fazem parte da temática. Usando os pressupostos teóricos de Vygotsky a metodologia teve como objetivo promover debates que desenvolvesse o senso crítico dos alunos e fizesse com que eles estivessem mais atentos ao seu papel de cidadão no mundo. Vygotsky enfatiza que um indivíduo só se desenvolve ao estar em contato com a sociedade, partindo desse princípio pôde ser observado dois pontos principais nos resultados: os alunos, ao terem contato com o tema transversal, foram capazes de entender o conteúdo proposto e de se desenvolverem para além do caráter científico e tecnológico, e também mostraram interesse em passar o conhecimento para a comunidade no intuito de desenvolver o senso crítico de todos ao seu redor. Conclui-se então que a metodologia foi eficaz ao cumprir o que é proposto pela Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e pela abordagem CTS.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a elaboração do projeto a perspectiva era de que a realização da aula conseguisse motivar os alunos a aprender mais sobre o tema abordado, além de promover maior interesse em relação aos aspectos políticos e sociais que englobam o problema inicial, bem como conseguir com que os estudantes se apropriassem dos conceitos científicos envolvidos na discussão sobre os repelentes naturais. O objetivo pôde ser alcançado e foi possível perceber que os alunos estavam mais motivados e interessados a aprender. Os resultados obtidos com as questões de verificação também foram satisfatórios apresentando sempre respostas próximas do ideal. O uso de uma atividade prática durante a aula permitiu uma interação maior dos alunos. Através das respostas na atividade de verificação e da participação nos debates ficou claro que os alunos entenderam o quanto a Química é relevante no seu cotidiano e o quanto é importante que eles desenvolvam seu senso crítico e seu papel como cidadão.





## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?** Entrepalavras, Fortaleza – ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, 2013.

CORREA, J. J. W.; **Flavours and Fragrances of Plant Origin**, FAO: Roma, 2011.

DE PAULA, J. P.; FARAGO, P. V.; CHECCHIA, L. E. M.; HIROSE, K. M.; RIBAS, J. L. C. Atividade repelente do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth (variedade eugenol) contra o *Anopheles braziliensis* Chagas. **Acta Farm. Bonaerense**, v 23, n 3, 2004.

DEBBOUN, M.; FRANCES, S. P.; STRICKMAN, D. **Insect Repellents: Principles, Methods, and Uses**. 1 ed. Florida: Taylor & Francis Group, LLC, 464 p. 2006.

DOGAN, E.B.; AYRES, J.W.; ROSSIGNOL, P. A. Behavioural mode of action of deet: inhibition of lactic acid attraction. **Medical and Veterinary Entomology**, v 13, n 1, 1999.

EDMAN, J.D. Orientation of some Florida mosquitoes (Diptera: Culicidae) toward small vertebrates and carbon dioxide in the field. **Journal Medical Entomological**. v 15, n 3, 1979.

GUIMARÃES, M. **Ramificações Ancestrais**. Pesquisa FAPESP 196:18-23. 2012.

ISLAM, J.; ZAMAN, K.; DUARAH, S.; RAJU, P. S.; CHATTOPADHYAY, P. Mosquito repellents: An insight into the chronological perspectives and novel discoveries. **Acta Tropica**, n 167, 2017.

ISMAN, M. B.; WILSON, J. A.; BRADBURY, R. Insecticidal Activities of Commercial Rosemary Oils (*Rosmarinus officinalis*.) Against Larvae of *Pseudaletia unipuncta*. and *Trichoplusia ni*. In Relation to Their Chemical Compositions. **Pharmaceutical Biology**. v 46, n 1-2, 2008.

KATZ, T. M.; MILLER, J. H.; HEBERT, A. A. Insect repellents: Historical perspectives and new developments. **J Am Acad Dermatol**, Texas. v 58, n 5, 2008.

NERIO, L.S; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E. Repellent activity of essential oils: a review. **Bioresource Technology**, v 101, 2010.

NUNEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, Capítulo 1, 216 p., 2009.

OLIVEIRA, S. L. **Métodos De Análise De Repelência Em Aedes Aegypti (Culicidae, Diptera) Utilizando Produtos Naturais**. Curitiba, 2008. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

REIS C.B.; ANDRADE S.M.; CUNHA R.V. Aliados do A. Aegypti: fatores contribuintes para a ocorrência do dengue segundo as representações sociais dos profissionais das equipes de saúde da família. **Ciência e Saúde Coletiva**. v 18, n 2, 2013.





SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

STEFANI, G. P. PASTORINO, A. C. CASTRO, A. P. B. M., FOMIN, A. B. F., JACOB, C. M. A. Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, 27. 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação sócia da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984. 191 p.

