

REVISTA TÓPICOS

UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DO USO DE INSETICIDAS E REPELENTES NA PROTEÇÃO CONTRA O AEDS AEGYPTI

DOI: 10.5281/zenodo.16849740

Francisco José Mininel¹

Silvana Márcia Ximenes Mininel²

RESUMO

Este trabalho buscou propor um planejamento didático que avançasse em relação ao ensino tradicional, baseado na memorização dos conteúdos, para que pudesse, de alguma forma, contribuir para a aprendizagem dos alunos sobre os conteúdos de química, mais especificamente sobre um tema de saúde pública como a dengue. Sendo assim, uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) foi proposta para o ensino de conceitos de Química Orgânica, tais como grupos funcionais e suas propriedades, baseada na abordagem metodológica Ciência, Tecnologia e Sociedade. O planejamento proposto visa ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e conhecimentos, com atividades multivariadas, incluindo a experimentação. Dessa forma, é necessário enfatizar que o planejamento em forma de UDM permite a elaboração de sequências de aulas organizadas e estruturadas, tornando-as mais conectadas e coerentes umas com as outras, superando o

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

planejamento de aulas pontuais e desconexas.

Palavras-chave: Unidade Didática Multiestratégica. Habilidades cognitivas. Conceitos de química.

ABSTRACT

This study sought to propose a teaching plan that advanced traditional teaching, based on memorization of content, and could contribute to student learning about chemistry, specifically about a public health topic like dengue fever. Therefore, a Multistrategic Teaching Unit (MDU) was proposed for teaching Organic Chemistry concepts, such as functional groups and their properties, based on the Science, Technology, and Society methodological approach. The proposed plan aims to develop cognitive skills and knowledge through multivariate activities, including experimentation. Therefore, it is important to emphasize that MDU planning allows for the development of organized and structured lesson sequences, making them more connected and coherent, overcoming the practice of isolated and disconnected lesson plans.

Keywords: Multi-strategy Didactic Unit. Cognitive skills. Chemistry concepts.

INTRODUÇÃO

A utilização de uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) como modelo de planejamento de ensino está baseada na premissa de que não são atividades pontuais e isoladas que promovem a aprendizagem dos estudantes, mas sim, um processo estruturado de maneira crítica e bem fundamentado.

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Essa abordagem orientada pela ideia de que a aprendizagem não é promovida apenas por atividades isoladas, mas por um processo estruturado de forma crítica, teórica e metodologicamente fundamentada (BEGO, 2016). A implementação de uma UDM ocorre em três etapas: (1) elaboração, em que o professor planeja e constrói a UDM; (2) aplicação, quando o professor a aplica em sala de aula; e (3) reestruturação, que envolve a revisão e adaptação da UDM de acordo com as necessidades surgidas durante a aplicação. Conforme mencionado por Bego & Garbosa (2016) e Bego (2016), a elaboração de UDM é composta por sete seções principais. Essas seções são: (1) caracterização do contexto; (2) análise científico-epistemológica; (3) análise didático-pedagógica; (4) abordagem metodológica; (5) seleção de objetivos; (6) seleção de estratégias didáticas; (7) seleção de estratégias de avaliação. Embora a UDM represente uma proposta recente, já existem artigos científicos, dissertação de mestrado e tese de doutorado sobre o tema, textos que buscam aprofundar o entendimento sobre planejamento e o processo de ensino e aprendizagem no contexto da educação básica e do ensino superior.

No modelo da UDM, a intenção do planejamento é o favorecimento dos objetivos de aprendizagem em sala de aula por meio de ações organizadas de forma racional, estratégica e com fundamentação teórica e metodológica consistente. O propósito de tais tarefas de planejamento é proporcionar acesso a referências que fundamentem as decisões do professor para contribuir com a melhoria de sua prática profissional.

REVISTA TÓPICOS

Concebem-se, assim, os professores não como técnicos reprodutores de planos de instrução alheios às suas preferências e visões de mundo, às características dos conteúdos a se ensinar e aos condicionantes de seus contextos de atuação, mas como profissionais criativos e autônomos em relação a sua prática pedagógica.

Nesse contexto, os objetivos desse trabalho abrangem a promoção de integração entre a teoria e a prática; processos de ensino e aprendizagem qualificados para superar a passividade e impor protagonismo dos alunos em atividades didáticas; elaboração de modelos teóricos explicativos da Química e a aquisição de linguagem acadêmico-científica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Teixeira, Araújo e Souza (2022), os planejamentos das atividades pedagógicas envolvem ações de traçar, programar, repensar e elaborar um roteiro na tentativa de propiciar melhorias às atividades didático-pedagógicas propostas.

Tendo isto em consideração, pode-se assinalar que planejamento de ensino é aquele processo concebido como ato de pensar, de forma conjunta, radical e cautelosa, os problemas da educação escolar, as questões de ensino-aprendizagem. Desse modo, engloba também, os atos de elaboração, execução e avaliação dentro de um ambiente escolar. Como afirma Gandin e Cruz (1985):

REVISTA TÓPICOS

Planejar é: Elaborar-decidir que tipo de sociedade e homem que se quer e que tipo de ação educacional é necessário para isso; Executar é: agir em conformidade com que foi proposto, e; Avaliar é: revisar sempre cada um desses momentos e cada uma dessas ações, bem como cada um dos documentos deles derivados (GANDIN; CRUZ, 1985 p.23).

Em vista disso, Libâneo (1990) complementa a afirmação de Gandin e Cruz (1985), explicitando que:

O planejamento é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social. A escola, os professores e os alunos são integrantes da dinâmica das relações sociais, tudo que

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

acontece no meio escolar está atravessado por influências econômicas, políticas e culturais que caracterizam a sociedade de classes. Isso significa que os elementos do planejamento—objetivos, conteúdos, métodos—estão recheados de implicações sociais, têm um significado genuinamente político (LIBÂNEO, 1990, p. 222).

Os professores, por exemplo, precisam planejar suas atividades de modo que envolvam os alunos neste processo de forma prazerosa e dinâmica. Ao planejar, o professor em exercício deve ter em mente a realidade escolar e dos seus alunos, bem como os conhecimentos prévios desse público sua aptidão para aprenderem o próximo conteúdo. O professor em formação precisa representar neste planejamento a parte principal (os alunos), ficando as demais (âmbito escolar) em segundo plano. O planejamento deve vir para contribuir com os outros setores do âmbito escolar, com isto, cumprir as exigências e burocracias administrativas (MENEGOLLA, 2009).

METODOLOGIA (OLIVEIRA, et al., 2022)

A etapa de planejamento de uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) se constitui em um rico processo investigativo e formativo na medida em

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

que leva professores a elaborarem seus planejamentos de acordo com teorias pedagógicas de referência. Professores de Química são orientados também a pesquisar e estudar sobre as diversas dimensões do conteúdo químico que será abordado na UDM; sobre os pré-requisitos, concepções prévias e obstáculos dos alunos na aprendizagem desses conteúdos; sobre diferentes propostas de estratégias didáticas e de avaliação indicadas na literatura da área; dentre outros.

As atividades foram organizadas dentro da SD de forma que permitissem ao estudante percorrer pelos diferentes níveis e classificação da Taxonomia de Bloom revisada (Ferraz & Belhot, 2010), considerando os domínios cognitivos, afetivo e psicomotor e levando em consideração os objetivos de uma abordagem investigativa com relação à aprendizagem de conceitos, atitudes e procedimentos.

Durante a primeira etapa de elaboração da UDM (realizada pelo período de, aproximadamente, três semanas) decidiu-se pela divisão das atividades em três UDM. A estrutura e características das UDM elaboradas foram discutidas em Bego (2017). A primeira UDM teve como tema “**1. Arboviroses: um problema de saúde pública**” e apresentava como objetivo que os alunos entendessem o que seriam as arboviroses e, em especial, a dengue e o seu transmissor, o mosquito *Aedes aegypti*. A fim de propiciar elementos para que os estudantes atingissem o objetivo geral de aprendizagem, a segunda UDM “**2. A utilização de inseticidas e repelentes como proteção das picadas do *Aedes aegypti***”, buscou aprofundar conhecimentos sobre a *existência de diferentes produtos comerciais*

REVISTA TÓPICOS

*utilizados como inseticidas e repelentes contra o Aedes aegypti, comparando suas composições, utilidades e toxicidade à saúde humana, por meio da leitura de textos da literatura e discussões em grupos. Na 3ª UDM, buscou-se trabalhar a **experimentação** a fim de extrair o óleo essencial da planta Cymbopogon nardus, um repelente natural. Portanto, cada UDM (Quadro 1) foi estruturada com estratégias didáticas diversificadas, envolvendo atividades investigativas em grupo, vídeos e textos de divulgação científica, experimentação (OLIVEIRA, et al., 2022).*

Quadro 1. Etapas e objetivos da UDM.

Etapas da CTS	Objetivo da UDM
1ª UDM: a introdução de um problema social.	<i>Entender o que são as arboviroses e como são transmitidas pelo Aedes aegypti, discutindo as principais medidas a serem tomadas pela sociedade para a prevenção da disseminação dessas doenças em uma roda de conversa.</i>
2ª UDM: analisar as tecnologias relacionadas a esse tema social.	<i>Entender que existem diferentes produtos comerciais utilizados como inseticidas e repelentes contra o</i>

REVISTA TÓPICOS

	<i>Aedes aegypti</i> , comparando suas composições, fórmulas químicas, utilidades e toxicidade à saúde humana, por meio da leitura de textos da literatura e discussões em grupos.
3ª UDM: estudo dos conteúdos científicos relacionados ao tema social e à tecnologia abordada; estudar a tecnologia utilizando a experimentação para consolidação dos conteúdos científicos.	<i>Analisar as substâncias presentes em produtos comercializados no combate ao Aedes aegypti e às arboviroses, diferenciando os grupos funcionais presentes nas estruturas das moléculas orgânicas.</i>

O planejamento da UDM é feito mediante a realização de 07 tarefas interconectadas e retroalimentadoras ilustradas na Figura 1. As tarefas, os objetivos e os procedimentos envolvidos estão organizados no Quadro 1.

REVISTA TÓPICOS

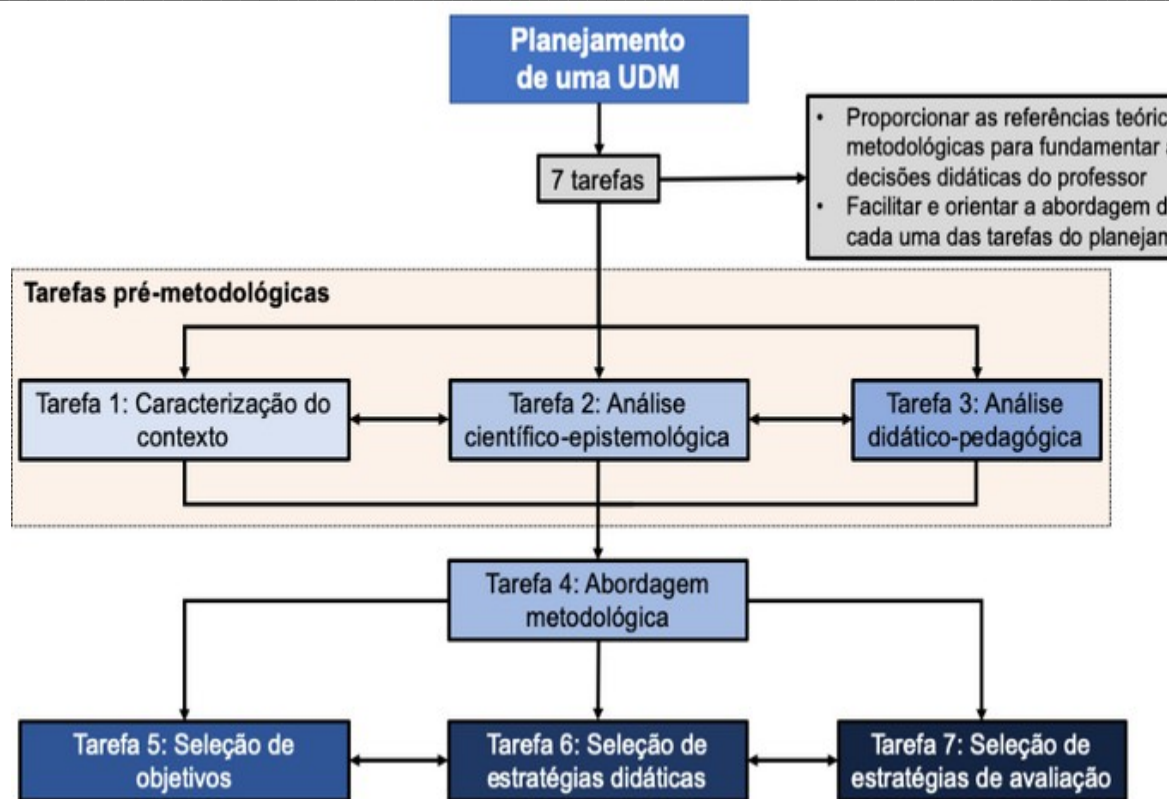


Figura 1. Planejamento da UDM (07 tarefas interconectadas e retroalimentadoras).

Na Sequência Didática 1, trabalhou-se, portanto, as *Arbovíroses: um problema de saúde pública* (Total de 02 aulas de 50 minutos). Essa Sequência Didática teve como objetivo levar os alunos a entender o que são as arbovíroses e como são transmitidas pelo *Aedes aegypti*, discutindo as principais medidas a serem tomadas pela sociedade para a prevenção da disseminação dessas doenças em uma roda de conversa. A primeira SD desta UDM teve como principal intuito introduzir a problemática social sobre as arbovíroses transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*. Procurou-se nesta SD conscientizar os estudantes sobre essas doenças, formas de combatê-las, os aspectos sociopolíticos envolvidos, como o mosquito se reproduz e como

REVISTA TÓPICOS

afeta a população local e mundial. Para concretizar essas propostas, foram utilizadas duas estratégias didáticas, roda de discussão/roda de conversa e a utilização didática das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Os conteúdos trabalhados nesta SD são:

- Morfologia e ciclo da vida do *Aedes aegypti*;
- Diferentes arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e seus respectivos sintomas;
- Dados epidemiológicos sobre a dengue;
- Medidas tomadas pela Prefeitura de Fernandópolis para combater o *Aedes aegypti*;
- Medidas que a população deve tomar para evitar a procriação do mosquito e contrair as arboviroses.

Nessa primeira aula da Sequência Didática 1 (50 minutos), utilizou-se das seguintes estratégias didáticas: roda de discussão; utilização das TDIC (Tecnologias da Informação e Comunicação); pesquisa em casa.

Como estratégia de avaliação, buscou-se avaliar os alunos de maneira diagnóstica e formativa de acordo com suas participações na roda de discussão.

REVISTA TÓPICOS

O Quadro 2 abaixo, indica as atividades trabalhadas na Sequência Didática 1 da aula 1:

Quadro 2. Divisão das UDM em partes e duração das etapas (Aula 1).

PART E 1 - aprese ntação da UDM e das SDS	<i>DURAÇÃO: 5 minutos</i> No primeiro momento da aula, as SDs planejadas devem ser apresentadas para os alunos com seus respectivos objetivos de aprendizagem para que eles tenham noção do que será trabalhado e exigido deles durante esse período, por meio de slides.
<i>PARTE 2 - Leitura e reflexã o dos textos</i>	<i>DURAÇÃO: 15 minutos</i> Distribui-se para os estudantes folhas contendo as notícias “Brasil tem quase 1 milhão de casos de dengue em 2020, diz Ministério da Saúde” e outros textos ou artigos sobre o tema. Tempo de 15 minutos para que os estudantes possam ler e refletir sobre as reportagens.
PART	<i>DURAÇÃO: 25 minutos</i>

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

E 3 - Roda de discuss ão

Com a sala de aula organizada em círculo, será dado início a uma roda de discussão conduzida por meio de algumas perguntas norteadoras:

- *Qual o tema principal das notícias ou dos artigos estudados?*
- *O que vocês conhecem ou já ouviram falar sobre o Aedes aegypti?*
- *Além da dengue, quais outras doenças (arboviroses) podem ser transmitidas pelo Aedes aegypti?*
- *Quais medidas o Ministério da Saúde e a Prefeitura de Fernandópolis vêm tomando para controlar essa epidemia? Além das medidas citadas nas notícias, quais outras medidas que esses ou outros órgãos públicos vêm tomando no combate às arboviroses?*
- *Os números de casos registrados nos textos são bem expressivos, podendo ser considerados um problema de saúde pública, mas é somente um dever dos órgãos públicos realizar o controle do Aedes aegypti?*
- *Quais seriam as medidas a serem tomadas pela população?*

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

	• Além de evitar a água parada, quais outros meios comuns que as pessoas usam para evitar serem picadas pelo mosquito?
PART E 4 - Pesquis a em casa	DURAÇÃO: 5 minutos Deverá ser solicitado aos alunos que pesquisem em casa ou na sala de informática outras medidas tomadas pela prefeitura da cidade para controlar a epidemia de dengue na cidade para que possam continuar as discussões na aula seguinte.

Na aula 2, da Sequência Didática 1, buscou-se estudar “As arboviroses como um problema de saúde pública” (Quadro 3).

Quadro 3. Divisão das UDM em partes e duração das etapas (Aula 2).

PA RT E 1 - Aul a exp	DURAÇÃO: 25 minutos Utilizando projeções de <i>slides</i>, de maneira expositiva, alguns conteúdos sobre o tema arboviroses e o <i>Aedes aegypti</i> deverão ser abordados, tais como: • A história da dengue no Brasil; • Dados epidemiológicos do Brasil e do mundo;
--	---

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

ositi viva dial oga da	• <i>Morfologia e ciclo da vida do mosquito;</i> • <i>Os principais sintomas das arboviroses dengue, chikungunya e do zika vírus;</i> • <i>Como o vírus da dengue atua no organismo humano.</i>
PA RT E 2- Ro da de dis cus são	<i>DURAÇÃO: 20 minutos</i> Os alunos precisarão se organizar em um círculo para a realização de uma roda de discussão. Durante a conversa, os estudantes deverão expor os resultados da pesquisa solicitada na Aula 1, de modo que seja retomada a discussão sobre a importância tanto por parte da população quanto pelos órgãos públicos locais e federais para se evitar epidemias semelhantes ou piores que a ocorrida no ano de 2019.

Na Sequência Didática 2 (contando com 02 aulas de 50 minutos), buscou-se trabalhar “***A utilização de inseticidas e repelentes como proteção às picadas do Aedes aegypti***”. O objetivo dessa SD foi levar o aluno a entender que existem diferentes produtos comerciais utilizados como inseticidas e repelentes contra o *Aedes aegypti*, comparando suas composições, utilidades e toxicidade à saúde humana, por meio da leitura de textos da literatura e discussões em grupos (OLIVEIRA, *et al.*, 2022).

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

A segunda SD desta UDM teve como finalidade fazer a discussão da tecnologia relacionada à problemática social sobre as arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Tal tecnologia seria o desenvolvimento dos inseticidas e repelentes mais utilizados contra o mosquito. Sendo assim, nesta SD, buscou-se debater as diferenças entre inseticidas e repelentes, os diferentes tipos de princípios ativos presentes nesses produtos e as vantagens e desvantagens de cada um deles.

Os conteúdos trabalhados nesta SD foram:

- Inseticidas
- Repelentes
- Óleos essenciais.

Na aula 3, da Sequência Didática 2 (Quadro 4), trabalhou-se, portanto “A utilização de inseticidas e repelentes como proteção das picadas do *Aedes aegypti*”. A aula teve como tema os seguintes assuntos:

- A diferença entre repelentes e inseticidas;
- As diferentes classes de inseticidas mais utilizadas: organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretroides;
- Os principais princípios ativos utilizados nos repelentes sintéticos: DEET, Icaridina e IR3535;
- Ação repelente dos óleos essenciais.

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Os Materiais de Aprendizagem serão slides elaborados pela professora; rótulos de inseticidas e repelentes que serão analisados; a participação dos alunos nas discussões servirá como avaliação (formativa), em que serão observados a participação e desenvolvimento dos alunos durante as atividades.

Quadro 4. Divisão das UDM em partes e duração das etapas (Aula 3).

PA RT E 1	DURAÇÃO: 25 minutos
- An ális e dir igi da de rót ulo s	Para introduzir a aula, os alunos deverão ser questionados: • <i>Além de evitar a água parada, quais outros meios que as pessoas costumam utilizar para prevenir as arboviroses?</i> • <i>Vocês utilizam inseticidas ou repelentes em suas casas?</i> • <i>Qual é a diferença entre inseticidas e repelentes?</i> Em seguida, os estudantes terão que se dividir em grupos de 5 a 6 componentes. Na sequência, serão distribuídas, entre os grupos, várias embalagens de repelentes e inseticidas de uso doméstico e de marcas diversas semelhantes aos da Figura 2. Será solicitado que os grupos analisem esses rótulos, buscando os principais

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

	componentes presentes em cada produto e que anotem em uma folha suas respostas e os produtos relacionados. Dado o tempo das análises, com uma breve discussão, os grupos deverão ser questionados com perguntas do tipo: • <i>Quais foram os princípios ativos encontrados nesses produtos?</i> • <i>Quais foram os componentes que mais se repetiram entre os produtos analisados?</i> • <i>A que tipo de produto eles pertencem?</i>
PA RT E 2 - Au la exp osit iva dia log ad a	<i>DURAÇÃO: 20 minutos</i> Por meio de projeções de slides, poderá ser realizada uma aula expositiva dialogada para os estudantes, na qual serão abordados, de maneira sucinta, alguns tópicos: • <i>A diferença entre repelentes e inseticidas;</i> • <i>As diferentes classes de inseticidas mais utilizadas: organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretroides;</i> • <i>Os princípios ativos mais utilizados nos repelentes sintéticos: DEET, Icaridina e IR3535;</i>

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• <i>Ação repelente dos óleos essenciais.</i> |
|--|---|

Na aula 4, da Sequência Didática 2, serão trabalhados os seguintes assuntos:

- As classes de inseticidas mais utilizadas: organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretroides.
- Os princípios ativos mais utilizados nos repelentes sintéticos: DEET, Icaridina e IR3535; Ação repelente dos óleos essenciais.

Na aula 4, serão abordados os conceitos teóricos sobre os grupos funcionais e suas respectivas propriedades físico-químicas, para álcool, fenol, éter, aldeído, cetona, éster, ácido carboxílico, amida, amina e haletos de alquila. Além disso, explora-se a investigação dos grupos funcionais das moléculas dos princípios ativos dos repelentes e inseticidas. Com isso, foi utilizada a estratégia didática TDIC, que também foi aproveitada como estratégia de avaliação, juntamente com uma lista de exercícios.

Nessa aula serão discutidos os seguintes conteúdos: grupos funcionais e propriedades para os grupos oxigenados não carbonilados (álcool, fenol e éter); grupos funcionais e propriedades para os oxigenados carbonilados (aldeído, cetona, éster e ácido carboxílico); grupos funcionais e propriedades para os grupos não oxigenados (amina, amida e haletos).

Na aula 05, buscou-se trabalhar a consolidação dos conceitos químicos abordados nas atividades anteriores através da experimentação. Foi proposta

REVISTA TÓPICOS

a extração de princípios ativos repelentes da planta *Cymbopogon nardus* (Figura 2). A experimentação no ensino de ciências é uma estratégia eficaz para a consolidação de conceitos, pois permite que os alunos construam o conhecimento de forma ativa e significativa, relacionando teoria e prática. Ao vivenciarem situações experimentais, os alunos desenvolvem habilidades de investigação, observação e análise, além de internalizarem os conceitos científicos de maneira mais profunda.

A experimentação tem um papel fundamental no ensino de Ciências, de Física e Química, pois necessita estabelecer elos entre as explicações teóricas a serem discutidas em sala de aula e as observações possibilitadas por esse tipo de atividade. Há de se fazer uma retomada dos conceitos e da observação que possibilite a interpretação, compreensão e (re)significação do que foi proposto, de modo a tornar a atividade realizada adequada para o desenvolvimento da aprendizagem; há de se compreender a função da experimentação no desenvolvimento científico, isto é, um princípio que oriente a aprendizagem, a exemplo da Química, cujo sentido dos experimentos nem sempre é bem compreendido pelos estudantes (MALDANER, 2000).

A extração de repelentes de plantas no ensino médio é uma atividade prática e interessante para demonstrar conceitos de química e biologia. Os alunos podem aprender sobre a importância de substâncias naturais como a citronela e o cravo-da-índia no combate a insetos, além de desenvolver habilidades em laboratório e pesquisa.

Passos gerais para a extração de repelentes de plantas:

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

1. Escolha da planta:

A citronela (*Cymbopogon nardus*) é uma ótima opção devido ao seu aroma característico e propriedades repelentes comprovadas. Outras opções incluem o capim-limão, cravo-da-índia, lavanda e alecrim.



Figura 2. *Cymbopogon nardus* (espécie utilizada na extração do repelente natural).

REVISTA TÓPICOS

2. Coleta e preparação das plantas: As folhas ou flores da planta escolhida devem ser coletadas, lavadas e picadas para facilitar a extração.
3. Extração com álcool: O álcool 70% ou álcool de cereais é utilizado como solvente para extrair os óleos essenciais da planta. A mistura é deixada em repouso por um período, geralmente alguns dias, com agitação ocasional.
4. Filtração e separação: A mistura é filtrada para remover as partes sólidas da planta, e o líquido resultante contém o óleo essencial extraído.
5. Diluição e formulação: O óleo essencial pode ser diluído em um óleo carreador, como óleo de amêndoas ou óleo de coco, para aplicação na pele.
6. Testes de eficácia: Os alunos podem testar a eficácia do repelente caseiro comparando sua ação com um repelente comercial ou observando a reação de insetos a diferentes concentrações do repelente.

Recursos e exemplos:

Materiais: Álcool 70%, óleo de amêndoas ou coco, recipiente de vidro escuro, funil, filtro de papel, panela, plantas (citronela, cravo-da-índia etc.).

Extração simples: Misturar a planta picada com álcool, deixar em repouso e filtrar.

Extração com calor: Aquecer a mistura planta/álcool em banho-maria para acelerar a extração.

REVISTA TÓPICOS

Testes de repelência: Comparar a atração de mosquitos por diferentes áreas tratadas com o repelente e áreas sem repelente.

Considerações importantes:

Em relação à segurança, é fundamental seguir as instruções de segurança ao manusear álcool e materiais inflamáveis, além de supervisionar os alunos durante a execução da experiência.

Variações: Existem diversas receitas e métodos de extração, e os alunos podem adaptar a experiência de acordo com os recursos disponíveis e os objetivos da atividade.

Conscientização: A experiência pode ser utilizada para conscientizar sobre a importância de medidas preventivas contra doenças transmitidas por mosquitos, além de promover o uso de alternativas naturais aos repelentes químicos.

Para a realização da atividade experimental, foram montados quatro grupos em quatro bancadas diferentes, contendo cada uma das bancadas, cinco alunos. Em cada uma das bancadas já estavam dispostos previamente, os reagentes e materiais necessários ao processo de extração (Figura 3).



REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

SUBSTÂNCIAS NATURAIS NO COMBATE A INSETOS



REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS



Figura 3. Etapas utilizadas no processo de extração de repelente natural de *Cymbopogon nardus*
(Fonte: Os autores)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abordagem metodológica escolhida no presente trabalho, levando em consideração o conteúdo de ensino e a materialidade das observações realizadas na disciplina, foi a abordagem da Aprendizagem Significativa.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel definia como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura

REVISTA TÓPICOS

cognitiva do indivíduo (MASINI & MOREIRA, 2008, p. 153).

A organização das aulas na UDM (Unidade Didática Multiestratégica) é mediada por uma Sequência Didática (SD), tal como explica Bego (2016, p. 63).

Primeiramente, os estudantes fixam um objetivo de aprendizagem geral da UDM e, em seguida, para a consecução desse objetivo geral, estabelecem objetivos específicos para cada sequência didática (SD). Em função desses objetivos, devem ser definidas as estratégias de avaliação fundamentarem possíveis reestruturações da UDM durante o transcorrer da intervenção.

Deste modo, realizar o planejamento de ações didáticas é montar uma sequência de ações, de atividades com objetivo educacionais determinados.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

O conjunto das sequências didáticas estabelecidos formam as unidades didáticas (UD). Segundo SanMarti (2002), as Unidades Didáticas (UD) oferecem uma construção do conhecimento, auxiliam perante a diversidade das turmas, com interesses diversos, possibilitam alcançar o maior número de alunos, provocando assim o interesse.

Neste sentido, foram planejadas quatro (4) aulas para a Sequência Didática (SD) inserida na UDM. Foram divididas em duas aulas para cada conteúdo de ensino e (1) aula experimental.

A primeira UDM tratou especificamente das arboviroses de modo geral. Estas foram amplamente discutidas e os alunos trouxeram informações importantes sobre o mosquito da dengue e as arboviroses, conforme seguem as pesquisas feitas pelos alunos:

*A1: “O mosquito da dengue, conhecido cientificamente como *Aedes aegypti*, é um inseto pequeno, com cerca de 0,5 a 1 centímetro de comprimento, e possui um corpo escuro com listras brancas no tronco, cabeça e pernas. Ele é um mosquito urbano, adaptado a viver em áreas povoadas, e suas fêmeas são responsáveis pela transmissão da dengue, pois*

REVISTA TÓPICOS

precisam do sangue humano para a maturação dos ovos”.

A2: “Em relação ao ciclo de vida, o Aedes aegypti passa por quatro fases distintas: ovo, larva, pupa e adulto. As fêmeas depositam seus ovos em água limpa e parada, próximos à superfície. Os ovos são inicialmente brancos e escurecem com o tempo. Após a eclosão, as larvas se desenvolvem na água, passando por quatro fases de crescimento. A pupa é uma fase de transição entre a larva e o adulto. Os adultos emergidos, tanto machos quanto fêmeas, se alimentam de sucos vegetais, mas apenas as fêmeas necessitam do sangue humano para a produção de ovos” (Figura 4).

A3. Arboviroses são um grupo de doenças causadas por vírus transmitidos principalmente por artrópodes, como mosquitos. No Brasil, as mais comuns são dengue, chikungunya, zika e febre amarela, transmitidas pelo mosquito

REVISTA TÓPICOS

Aedes aegypti. A prevenção envolve principalmente o combate ao mosquito e seus criadouros.

A4: O Aedes aegypti é um mosquito urbano, com hábitos preferencialmente diurnos, evitando o sol forte, mas podendo picar em áreas sombreadas ou mesmo em ambientes internos. As fêmeas são as responsáveis pelas picadas, buscando o sangue humano para a maturação dos ovos. Os machos se alimentam de sucos vegetais. O mosquito pode transmitir doenças como dengue, febre amarela, zika e chikungunya.

REVISTA TÓPICOS

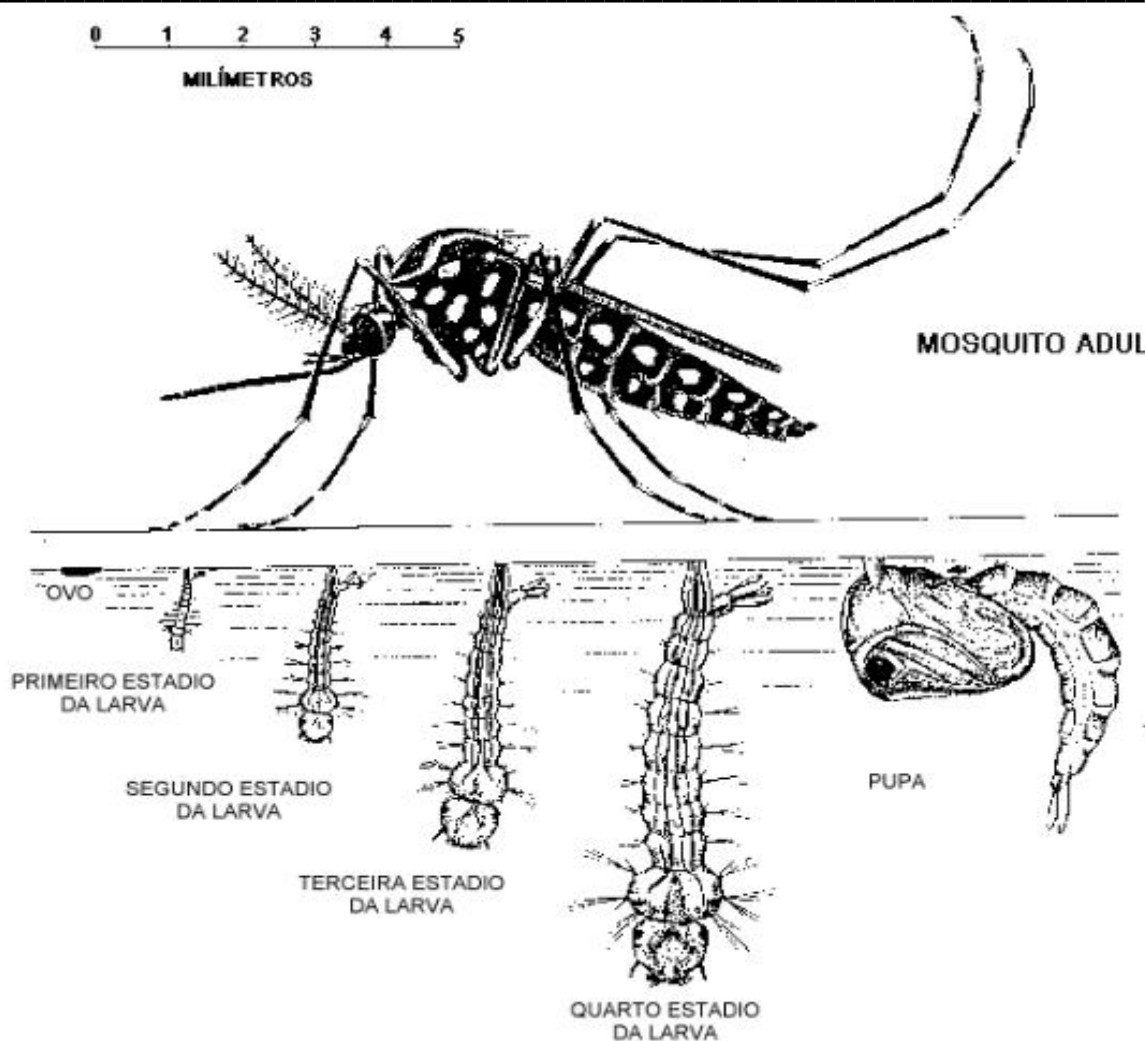


Figura 4. Ciclo de vida do mosquito transmissor da dengue.

Fonte: <https://www.preparaenem.com/biologia/aedes-aegypti.htm>

As rodas de conversas são espaços coletivos usados para a discussão e reflexão sobre diversos temas, podendo ser utilizada para distintos fins inclusive para o planejamento de ações. Nesse sentido, propiciou-se a discussão dos temas referentes a primeira aula, onde os alunos puderam

REVISTA TÓPICOS

discutir em conjunto medidas para mitigar a ação do mosquito, incluindo a análise dos dados da dengue no município de Fernandópolis-SP.

As atividades participativas, através da mediação da conversa, foram estratégias produtoras de aspectos positivos fundamentais para a superação dos problemas percebidos. Os sujeitos reafirmaram sua cidadania em interação à medida que construía os laços sociais. Portanto, a reciprocidade se expressava por meio de formas de solidariedade em nível real quando ocorria a ação, e no plano simbólico, pelo compartilhamento da linguagem (fala, verbo, canto, encanto, fé), que fornece sentido aos valores humanos. Todos reconhecem que informam, esclarecem, tiram dúvidas, contribuindo, assim, para mudanças no seu cotidiano, o que denota a relevância da prática.

Na segunda UDM “**2. A utilização de inseticidas e repelentes como proteção das picadas do *Aedes aegypti***”, foi possível trabalhar os produtos comerciais disponíveis, ou seja, os inseticidas e repelentes que são comumente utilizados nas casas dos estudantes. A atividade se mostrou bastante atrativa, uma vez que, com a mediação da professora, os estudantes liam os rótulos e anotavam os nomes dos componentes ativos presentes na formulação. Foi interessante observar que os alunos apontavam diferenças nas composições de uma marca para outra. Diante disso, a contextualização dos conteúdos no ensino da disciplina Química surge como proposta para trazer significado prático aos conceitos aprendidos e estreitar a relação entre a teoria e a prática. A busca do conhecimento a partir de exemplos práticos é importante para que os alunos compreendam os fenômenos que os cercam e

REVISTA TÓPICOS

a relevância dos mesmos. Existe a necessidade de se falar em educação química, a qual prioriza o processo de ensino aprendizagem de forma contextualizada com o cotidiano do aluno, problematizando e dialogando para que possa estimular o raciocínio dos estudantes fazendo-os perceber a importância da química, numa sociedade tecnológica (ROCHA & VASCONCELOS, 2016).

Uma das estratégias que pode ser utilizada nas aulas de química é a interpretação de rótulos de embalagens, de forma a fazer o aluno conhecer os termos inseridos nestes rótulos e compreender a sua importância. Os rótulos das embalagens são considerados um instrumento de comunicação essencial para o bem-estar dos consumidores, pois pontua a origem, as propriedades nutricionais e os constituintes dos produtos.

Nesse sentido, a partir da análise dos rótulos foram pesquisados aspectos relacionados aos princípios ativos, recomendação de uso, segurança, registro na ANVISA, tipos de repelentes e formas de aplicação. Esta atividade englobou a participação ativa dos alunos na busca desse conhecimento, expondo opiniões e informações referentes a utilização de produtos químicos no seu dia a dia e da importância de escolhas consciente desses produtos, discutindo a problemática que trata da real necessidade de se observar e interpretar as informações contidas nos rótulos, que apesar de essencial é pouco utilizada pelos consumidores. Na aula ministrada foi utilizada uma abordagem mais investigativa e contextualizada, utilizando-se da sistematização, organização e discussão do tema afim de buscar novos sentidos para o estudo de química.

REVISTA TÓPICOS

Na aula 3, da Sequência Didática 2, trabalhou-se, portanto “A utilização de inseticidas e repelentes como proteção das picadas do *Aedes aegypti*”. Os alunos buscaram informações sobre a ação dos repelentes na pele.

A5. Os repelentes atuam criando uma barreira química que impede os insetos, como mosquitos, de se aproximarem da pele. Eles não eliminam os insetos, mas sim interferem na capacidade deles de detectar odores que os atraem, como odores corporais, ou tornam o cheiro da pele menos atraente. Isso acontece porque os repelentes contêm substâncias que atuam nos receptores olfativos dos insetos, seja bloqueando-os ou alterando a forma como eles percebem os odores.

A6. Bloqueio dos receptores olfativos: Os repelentes podem se ligar aos receptores olfativos dos insetos, impedindo-os de identificar odores que os atraem para a picada. Alteração do cheiro da pele: algumas

REVISTA TÓPICOS

substâncias repelentes podem alterar o odor da pele, tornando-a menos atraente para os insetos. Criação de uma barreira física: alguns repelentes formam uma camada sobre a pele que dificulta o acesso dos insetos, impedindo a picada.

Um dos alunos trouxe para discussão um infográfico explicativo (Figura 5) sobre a ação dos repelentes na pele. A utilização de infográficos no ensino de química pode melhorar a compreensão de conceitos complexos e abstratos, tornando o aprendizado mais envolvente e dinâmico. Infográficos combinam elementos visuais e informações textuais, facilitando a retenção de informações e a conexão com o cotidiano dos alunos. Foi um momento de muita interação e momento em que o mesmo relata que buscou informações sobre receptores com a professora de Biologia. Dessa forma, ele traz para a turma a explicação da professora:

A7. “Receptores de medicamentos são proteínas ou outras moléculas, localizadas na superfície ou dentro das células, que atuam como alvos para substâncias químicas, como

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

medicamentos, hormônios e neurotransmissores. Quando um medicamento se liga a um receptor, ele pode desencadear uma série de eventos bioquímicos que resultam em um efeito biológico específico dentro da célula ou do organismo”.

Fazenda et al. (2010) orienta que é importante manter essa parceria interdisciplinar, pois é mais que uma troca de combinados cumpridos e requer uma mudança de hábitos rotineiros, gerando a abertura, reciprocidade e integração do conhecimento na interação entre as pessoas.

Veja como o novo repelente "despista" o mosquito da dengue



RECEPTORES

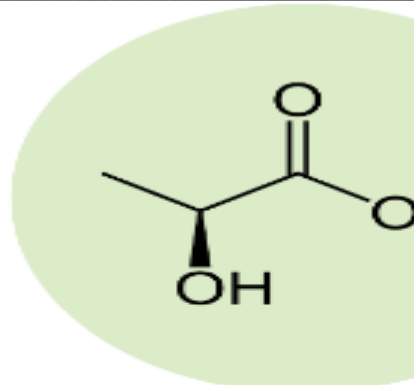
Para identificar no ambiente os seus hospedeiros, a fêmea do mosquito da dengue usa principalmente duas estruturas: as antenas (1), que captam odor em geral e o ácido láctico; e os palpos maxilares (2), pequenas estruturas ligadas à boca do inseto que conseguem captar o dióxido de carbono.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

MOLÉCULA

Cientistas do Laboratório de Ecologia Química e Síntese de Produtos Naturais (Lecosin) da UFPR modificaram a molécula do ácido láctico (fórmula ao lado), que o corpo produz como resultado da queima de glicose, para criar uma nova substância que é captada pelo mosquito, mas acaba agindo para bloquear os receptores dele.



FÓRMULA

A ideia é que a molécula inovadora seja usada para produzir um repelente para a pele. Estão sendo testadas formulações, como cremes e loções. Em laboratório, a repelência se manteve por até dez horas, o que equivale a um repelente com altas duração e eficiência. Por não usar solventes, o repelente é um produto de química verde, com menos resíduos e toxicidade.

FONTE: PORTAL DA UFPR (WWW.UFPR.BR)

SEM PISTAS

Com os receptores bloqueados pela molécula ativa do repelente, o inseto não consegue seguir as pistas químicas do sangue. O efeito sobre o mosquito tem a mesma duração do repelente, isto é, é de até dez horas.



\\infográfico

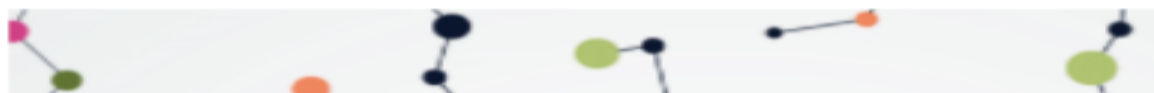


Figura 5. Infográfico sobre a ação do repelente na pele.

Fonte: <https://ufpr.br/wp-content/uploads/2020/11/Info-veja-como-a-mol%C3%A9cula-despi-o-mosquito.png>

REVISTA TÓPICOS

Na aula 4, analisou-se as fórmulas estruturais das substâncias orgânicas apresentadas nas aulas anteriores. Foram identificados os diferentes grupos funcionais, álcoois, éteres, ácidos carboxílicos, aminas etc. Nesse processo a mediação da professora foi de fundamental importância para que os alunos se apropriassem ativamente do conhecimento. Portanto, a partir da representação das moléculas (ingredientes ativos nos repelentes), demonstrando os grupos funcionais presentes, os alunos manifestaram ter conseguido perceber a diferença existente entre cada um deles.

Ao final da SD, realizou-se a experimentação a fim de promover a consolidação dos conhecimentos adquiridos. No experimento, realizaram a extração de princípios ativos repelentes de *Cymbopogon nardus* (capim limão). Penaforte e Santos (2014, p. 9) ressaltam o grande interesse provocado nos alunos por essas atividades em diversos níveis de escolarização “pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma aprendizagem significativa (duradoura e prazerosa)”.

A utilização da aula experimental nesse trabalho foi um importante instrumento no processo de ensino, pois consolidou os conhecimentos adquiridos, o que foi perceptível com as interações e questionamentos durante sua realização. Os benefícios das atividades experimentais podem ser constatados nos trabalhos de diversos autores, que destacam as atividades práticas experimentais como sendo importante para um ensino dinâmico e atrativo (SILVA, 2016).

De acordo com Maldaner (2000, p.105), a atividade experimental possibilita [...] aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas,

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimento sobre esses objetos e, dialeticamente, produzindo melhor matéria prima, melhores meios de produção teórica, novas relações produtivas e novos contextos sociais e legais da atividade produtiva intelectual.

Portanto, podemos concluir que abordar conceitos da Química a partir de Unidades Temáticas Multiestratégica (UDM) tornou o aprendizado muito mais significativo e motivador para o entendimento dos conceitos uma vez que estreitou a relação da química aprendida na escola e a sua aplicabilidade na realidade dos alunos. Nesse sentido, o uso de metodologias que evidenciam a contextualização, como a mostrada neste trabalho, é uma importante estratégia para melhorar o entendimento da disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo da Unidade Didática Multiestratégica (UDM) visa atender os diferentes tipos de alunos em sala de aula, com as multiestratégias de ensino e de acordo com uma abordagem metodológica. Um ensino baseado na abordagem metodológica Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem como principal objetivo levar ao letramento científico e tecnológico dos alunos, tornando-os capazes de usar os conceitos científicos e tecnológicos para resolver problemas e tomar decisões.

Destacamos que neste trabalho, a problematização inicial, instigou os estudantes a participar das etapas posteriores (organização e aplicação do conhecimento) e a buscarem novas informações sobre a temática, tornando-se agentes ativos na construção da própria aprendizagem.

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Com as aulas propostas, além de proporcionar o ensino dos conhecimentos sobre grupos funcionais, arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e inseticidas e repelentes, buscou-se o desenvolvimento de valores e habilidades que contribuíssem com o letramento científico e com o desenvolvimento da cidadania dos alunos. Esta proposta didática pode ser uma alternativa para as aulas de Química Orgânica do Ensino Médio, para o ensino dos grupos funcionais e suas propriedades.

Por fim, o presente trabalho cumpriu com o seu propósito de ensinar a disciplina de Química de forma contextualizada, agregando os conteúdos químicos a um tema de suma importância na vida dos alunos que é a dengue, um tema de saúde pública relevante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGO, A. M. Experiências formativas na disciplina Química Fundamental: a implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas no ensino superior. In: LOPES, J. G. S.; MASSI, L. (org.). **Aprendizagens da docência no ensino superior**: desafios e perspectivas da educação em ciências. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 157-176, 2017.

BEGO, Amadeu Moura; SGARBOSA, Évelin Carolina. Transitando entre o planejamento teórico e a realizada do cotidiano escolar: vivências, desafios e aprendizados. In: COLVARA, Laurence Duarte; OLIVEIRA, José Brás Barreto (org.). **Metodologias de Ensino e a Apropriação de Conhecimento pelos Alunos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, v.2, , p. 8–32, 2016.

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. et al. Avaliação e interdisciplinaridade. Interdisciplinaridade. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, p. 23-37, 2010.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, p. 421-431, 2010.

GANDIN, Danilo; CRUZ, Carlos Henrique Carrilho. Planejamento na sala de aula. Porto Alegre, Vozes, p. 23, 1985.

LIBÂNEO, José Carlos. **Os elementos constituintes do planejamento didático-pedagógico. Didática**. São Paulo: Cortez Editora, p. 221-243, 1990.

MALDANER, Otavio A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/Pesquisadores**. Ijuí/RS: Ed. Unijuí, 2000.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: Condições para a ocorrência e lacunas que levam ao comprometimento**. São Paulo: Vetor, 2008.

MENEGOLLA, Maximiliano; SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que planejar? Como planejar?** Currículo, área, aula. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, ed. 17, p. 70-92, 2009.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

OLIVEIRA, Gabriela Fonseca de et al. **Unidade Didática Multiestratégica:** "química orgânica no combate à dengue", 2022.

PENAFORTE, G. S.; SANTOS, V. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH com alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases. **EDUCAmazônia**, v. XIII, n. 2, p. 8-21, 2014.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Graduação em Licenciatura em Química. (Trabalho de Conclusão de Curso). Bauru, 2016.

ROCHA, J.S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

TEIXEIRA, Rivânia Gomes; ARAÚJO, Jânio Alexandre; SOUZA, Alexandre Aparecido da Silva. O Planejamento pedagógico e suas Implicações na Rotina da Educação Infantil. **VII CONEDU – Conedu em Casa**, 2022.

¹ Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Química-UNESP, *Campus* de Araraquara-SP. E-mail:

kmininel17@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Mestre em Química pelo Instituto de

Química-UNESP, *Campus* de Araraquara-SP. E-mail:

silvana.mininel@ub.edu.br

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672