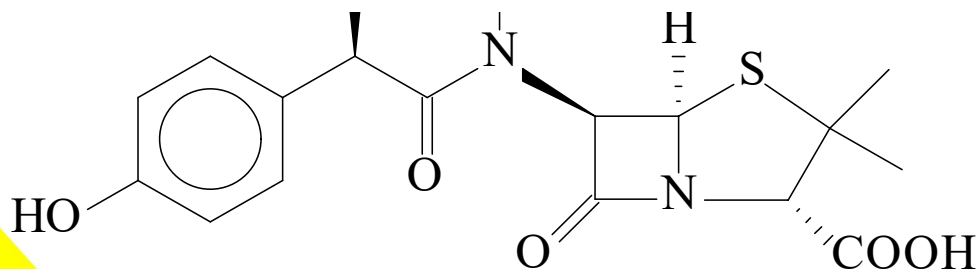


SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA COM BASE EM FUNÇÕES ORGÂNICAS CONTIDAS EM BULAS DE MEDICAMENTOS



IOLANDA DO NASCIMENTO ARAÚJO ROCHA
RÉGIA CHACON PESSOA DE LIMA



Copyright © 2024 by Iolanda do Nascimento Araújo Rocha

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR Coordenação
do Sistema de Bibliotecas Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho CEP: 69.306-
530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
FOLHA DE PREENCHIMENTO EXCLUSIVO DA MULTITECA

S729d Reservado a Multiteca

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Roraima (UERR), Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPGEC).

1. xxx 2. xxx 3. xx 4. xx

I. Xxxxxx (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR

UERR. Dis.Mes.Ens.Cie.2024

CDD – 372.7

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Letícia Pacheco Silva – CRB 11/1135 – RR

SOBRE AS AUTORAS

Possui graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2002), graduação em Química Bacharelado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2007), mestrado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2005) e doutorado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2009). Tem experiência na área de Química, atuando principalmente nos seguintes temas: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática, Espaços não formais e Divulgação Científica no Ensino de Ciências e Matemática, método Pechini, cerâmica magnética, ferritas, radiação eletromagnética, materiais magnéticos e materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) em alta frequência. Atualmente é professora titular da Universidade Estadual de Roraima e coordenadora do curso de Licenciatura em Química da UERR. Foi coordenadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência da Universidade Estadual de Roraima de 2013 a 2016. Atuou como coordenadora do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Roraima de setembro de 2016 a dezembro de 2020. Foi coordenadora institucional do Programa de Residência Pedagógica da UERR de 2022 a 2024. É professora efetiva do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências da UERR, atuando nas linhas de pesquisa: Espaços não formais e a divulgação científica no Ensino de Ciências e Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no Ensino de Ciências.

Prof^a. Dr^a Regia Chacon Pessoa de Lima



Graduada em Química pela Universidade Federal de Roraima - UFRR (2015). Bacharela em Farmácia pela Faculdade Cathedral de Ensino Superior - FACES (2020) do Estado de Roraima. Especialista em Farmácia Hospitalar e Clínica pela Faculdade Batista de Minas Gerais - IPEMIG (2022). Graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário Cidade Verde - UniCV (2024) em Maringá, Paraná. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Roraima - UERR (2024). Farmacêutica em Farmácia Comunitária. Professora Universitaria na Faculdade Cathedral de Ensino Superior - Boa Vista/RR.

Prof.ª. Me. Iolanda do Nascimento Araújo Rocha



SUMÁRIO

Apresentação.....	05
Aporte Teórico	07
Metodologia	12
Sequência Didática.....	13
Resultados e Discussão.....	15
Considerações Finais.....	28
Referências Bibliográficas	29

APRESENTAÇÃO

LEIA ESTA BULA ATENTAMENTE ANTES DE INICIAR SUA EXECUÇÃO.

APRESENTAÇÃO.

E-Book.....	1
Sequência didática.....	1

USO DIDÁTICO

1. DO QUE SE TRATA ESTE PRODUTO?

O referido produto educacional, trata-se de um E-book, a qual contempla uma Sequência Didática, oriunda do trabalho de pesquisa intitulado: “Sequência didática investigativa com base em funções orgânicas contidas em bulas de medicamentos: uma proposta de divulgação científica a luz da teoria da aprendizagem significativa para uma turma da 3ª série do ensino médio”. Desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima PPGE/UEER, vinculado a linha de pesquisa II – Espaços Não Formais e a Divulgação Científica no Ensino de Ciências, sob orientação da professora Drª Régia Chacon Pessoa de Lima e aplicado na Escola Estadual Jesus Nazareno de Sousa Cruz. O problema da pesquisa a qual gerou o referido produto buscou responder a seguinte indagação “Em que medida uma SD, estruturada na proposta de desvendar funções orgânicas em bulas de medicamentos e ancorada nos princípios da TAS de David Ausubel, podem contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos de química orgânica, para estudantes de uma turma da 3ª série do Ensino Médio?”.

2. QUAL A IMPORTÂNCIA DESTE PRODUTO?

Diante dos impasses supracitados, o produto tem sua importância ao apresentar uma investigação das contribuições de uma Sequência Didática ao aprendizado das funções orgânicas por meio de bulas de medicamentos, visto que estas constituem temas que possuem influência direta na saúde das pessoas.

Nesse cenário, o ensino de química por muitas vezes tem se apresentado de forma estereotipada, limitado a mera transmissão de informações, descontextualizado do cotidiano do aluno, causando desinteresse pela disciplina.

3. PARA QUE ESTE PRODUTO É INDICADO?

O Produto visa auxiliar os professores de química a ministrarem aulas sobre conteúdos relacionados a 3ª série do Ensino Médio, contextualizando as funções orgânicas com as bulas de medicamentos, com o intuito de adquirir mais significado para os estudantes, estimulando a participação ativa no processo de aprendizagem e possibilitando a aquisição de novos conceitos. Um recurso metodológico de ensino com aporte na Teoria de David Ausubel, enfatizando que o mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece, descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.

4. O QUE DEVO SABER SOBRE ESTE PRODUTO?

O material contendo toda a SD poderá ser adaptado para outras disciplinas da área, e utilizado como recurso norteador para professores, podendo contribuir para a melhoria do trabalho docente e, com a qualidade das aprendizagens alcançadas pelos estudantes.

5. QUAL O OBJETIVO DESTES PRODUTOS?

A química contextualizada deve ser explorada como recurso pedagógico pelo corpo docente possibilitando um diálogo construtor do conhecimento. Aulas com propostas investigativas, e experimentais podem despertar o desejo intenso de sempre procurar um algo a mais, permitindo assim, que o estudante se torne mais ativo e conseqüentemente mais participativo no decorrer das aulas. Neste sentido, objetiva-se investigar a contribuição de uma Sequência Didática ao aprendizado das funções orgânicas por meio de bulas de medicamentos, favorecendo o aprendizado de conceitos químicos, e contribuindo com a compreensão da linguagem científica.

APORTE TEÓRICO

I- IDENTIFICAÇÃO DO APORTE TEÓRICO

Aprendizagem Significativa + Divulgação Científica + Ensino de Química + Química Orgânica e os medicamentos

1. APORTE TEÓRICO

Esta pesquisa se propôs a trabalhar, no sentido de compreender melhor a visão da teoria de aprendizagem escolhida e o que diz a literatura científica sobre os assuntos que estão diretamente ligados a este trabalho. Em se tratando do ponto de vista do alicerce teórico, este trabalho é detalhado a luz da TAS de David Ausubel, assim este capítulo inicia pelos princípios que regem sua teoria, tais como: subsunçores, organizadores prévios, diferenciação progressiva, reconciliação integradora, processo de assimilação e tipo de aprendizagens. O segundo tópico procura elucidar em que este trabalho pode contribuir para a Divulgação Científica, principalmente em um cenário de desvalorização da ciência, fato que vivenciamos nos últimos anos. Dando continuidade, este arcabouço teórico traça caminhos pelo ensino de Química, bem como a linguagem da ciência Química e os conceitos de funções orgânicas.

2. COMPOSIÇÃO

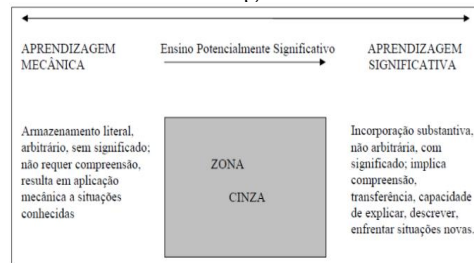
2.1 - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA:

2.2 - Subsunçores: é o nome dado por Ausubel para um conhecimento específico, aquele existente na estrutura de conhecimentos do educando, esses conhecimentos permitem “captar” um novo

conhecimento adquirido quando uma nova informação lhe é apresentada.

Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica: A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento das informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos (Moreira; Masini, 1982, p. 07). Na **aprendizagem mecânica** não há relação entre a nova informação e um subsunçor específico, sendo essa informação armazenada de forma arbitrária. Moreira e Masine (1982) cita como exemplo de aprendizagem mecânica a aprendizagem de pares de sílabas sem sentido ou a memorização de fórmula, leis e conceitos sem que o estudante saiba explicá-los.

Figura 01 – Relação entre as Aprendizagens Mecânica e Significativa.



Fonte: Moreira (2012, p. 12).

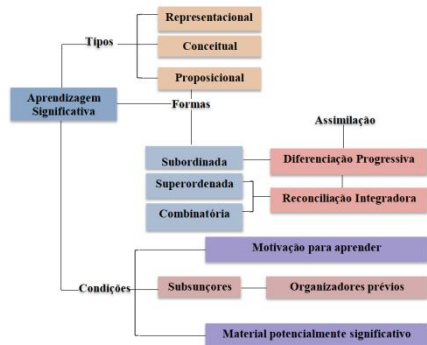
Para Moreira (2012, p. 32) a zona cinza significa um contínuo entre as aprendizagens mecânica e significativa, e que um ensino potencialmente significativo, ou seja, um ensino que favoreça a ancoragem da nova informação de maneira não arbitrária em um subsunçor já existente, o que facilita a “a caminhada do estudante nessa zona cinza” em direção a aprendizagem significativa.

Organizadores prévios: De acordo com Moreira (2012) organizadores prévios são “materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si”. De acordo com o autor existe dois tipos de organizadores prévios: o expositivo, que servirá para quando o estudante não apresentar seu subsunçor e o comparativo, que servirá para ajudar o estudante a relacionar o novo conhecimento com os já existentes.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA:

TIPOS E FORMAS: TAS podem distinguir-se três tipos ou categorias e três formas de aprendizagem significativa. Dentre os tipos tem-se a aprendizagem Conceitual, Representacional e Proposicional, já as formas de aprendizagem podem ser: Subordinada, Superordenada e Combinatória.

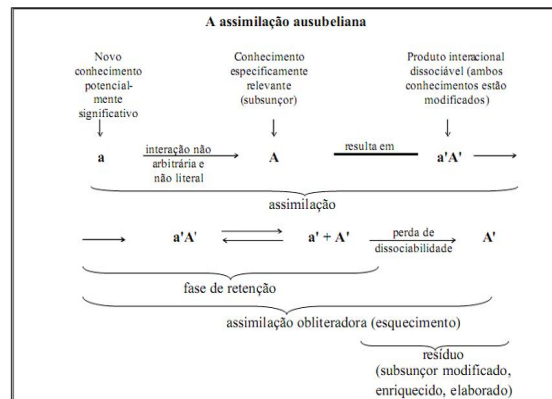
Figura 02 - Mapa conceitual simplificado da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)



Fonte: Adaptado de Alves (2020).

Assimilação: Segundo Moreira (2012) a assimilação é a “aquisição do significado de novo conceito por um processo semi-indutivo de descoberta dos seus atributos criteriosais, mediante múltiplos exemplos particulares do conceito”.

Figura 03 - Teoria da Assimilação



Fonte: Moreira (2006).

2.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: Para Giordan (2018), “a Divulgação Científica é um instrumento produzido pela comunicação social que medeia a interação dos sujeitos com a cultura científica”

Papel da escola/professor: A escola permite a interação dos estudantes e professores com a DC, apresentando propósitos de promover a alfabetização científica, que é amplamente necessária nos tempos atuais. O professor promove a enculturação do estudante, na medida em que a cultura científica permanece como objeto central das atividades”

2.3 ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE QUÍMICA: Para Santos e Schnetzler (1996) “o

objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao estudante participar ativamente na sociedade”.

Base Nacional Comum Curricular:

Apresenta o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), especialmente, por possibilitar aos estudantes, ampliar sua compreensão e sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (Brasil, 2018).

Experimentação no Ensino de Química:

A experimentação no ensino de química desperta um forte interesse nos diversos níveis de escolarização, pois os estudantes costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos.

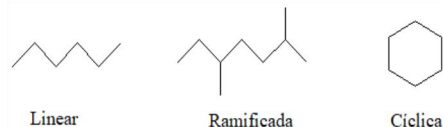
2.4 QUÍMICA ORGÂNICA E OS MEDICAMENTOS:

De acordo com Solomons (1996), cada função orgânica apresenta um átomo ou grupo de átomos que caracteriza a função a que o composto pertence. Esses átomos ou grupos de átomos são chamados grupos funcionais.

Hidrocarbonetos: São todos os compostos formados unicamente por carbono e hidrogênio. Costuma-se subdividir a função hidrocarboneto em outros conjuntos, dos quais os principais são: alcanos, alcenos, alcinos e aromáticos (Costa, Menezes, 2015).

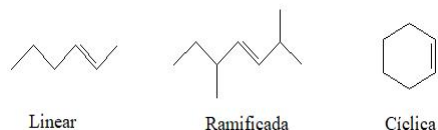
Alcanos: Os alcanos são hidrocarbonetos que contêm somente ligações simples entre carbonos e podem ser classificados em lineares, ramificados e cíclicos.

Figura 04 - Estruturas moleculares representativas da classificação dos hidrocarbonetos alcanos.



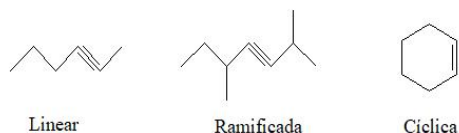
Alcenos: Os alcenos são os hidrocarbonetos que apresentam em sua estrutura ligações duplas carbono-carbono. Os alcenos podem ser a exemplo dos alcanos, alifáticos, de cadeias lineares, ramificadas e cíclicas. A diferença seria única e exclusivamente a presença da ligação dupla na cadeia principal da estrutura do alceno.

Figura 05 - Estruturas moleculares representativas da classificação dos hidrocarbonetos alcenos.



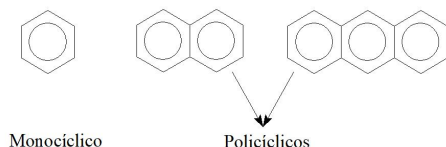
Alcinos: Alcinos são hidrocarbonetos de cadeia aberta, acíclica ou alifática, cujas estruturas possuem ligações triplas (Costa, Menezes, 2015). A nomenclatura é em tudo semelhante à dos alcenos, sendo importante reparar na diferença da terminação que é, agora, o sufixo *INO*. As regras de nomenclatura da IUPAC enunciadas para os alcenos são também aplicáveis aos alcinos (Costa, Menezes, 2015).

Figura 06 – Estruturas moleculares representativas da classificação dos hidrocarbonetos alcinos.



Aromáticos: Os hidrocarbonetos aromáticos podem ser monocíclicos ou policíclicos (Figura 07), consistem em moléculas contendo um anel benzênico ou moléculas com dois ou mais anéis benzeno fundidos (Costa, Menezes, 2015).

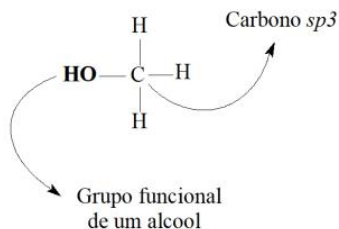
Figura 07 – Estruturas moleculares representativas de hidrocarbonetos aromáticos monocíclicos ou policíclicos.



Funções Oxigenadas: As funções oxigenadas, são um grupo de compostos orgânicos que possuem átomos de oxigênio unidos a cadeia carbônica.

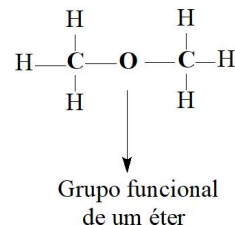
Álcool: Álcool, é uma classe de compostos orgânicos de fórmula $R-OH$ na qual R é um radical alquila.

Figura 08 – Estrutura molecular do grupo funcional álcool



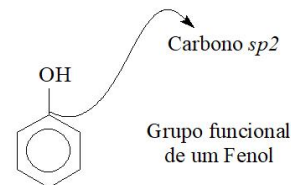
Éter: Um éter é uma substância que contém dois grupos orgânicos ligados ao mesmo átomo de oxigênio, $R-O-R'$.

Figura 09 – Estrutura molecular do grupo funcional éter



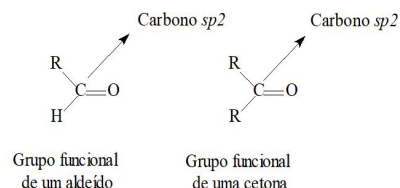
Fenol: os fenóis são compostos que apresentam grupos hidroxila (OH) ligados ao anel aromático.

Figura 10 – Estrutura molecular do grupo funcional fenol



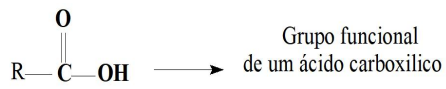
Aldeído e cetona: Tanto os aldeídos quanto as cetonas contêm o grupo carbonila, no qual um átomo de carbono tem uma ligação dupla com o átomo de oxigênio. O grupo carbonila nos aldeídos está ligado no mínimo a um átomo de hidrogênio e nas cetonas, este grupo está ligado a dois átomos de carbono.

Figura 11 – Estrutura molecular dos grupos funcionais aldeído e cetona.



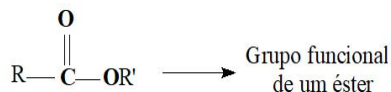
Ácidos carboxílicos: Os ácidos carboxílicos, RCO_2H (Figura 12), ocupam um lugar central entre os compostos carbonílicos. Eles não são importantes apenas por si só, mas também porque são materiais de partida para preparar numerosos compostos acila ou derivados acila, como os ésteres, as amidas, os anidridos, as nitrilas, entre outros.

Figura 12 – Estrutura molecular do grupo funcional ácido carboxílico



Ésteres: Os ésteres são substâncias que tem um grupo OR' no lugar do grupo OH do ácido carboxílico. São obtidos da reação de um ácido carboxílico com um álcool (Costa, Menezes, 2015).

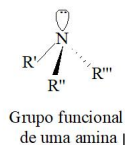
Figura 13 – Estrutura molecular do grupo funcional éster.



Funções Nitrogenadas: As funções nitrogenadas são um grupo de compostos orgânicos que contêm nitrogênio em sua estrutura molecular. Os compostos que pertencem a essa função incluem aminas, amidas e nitrilas.

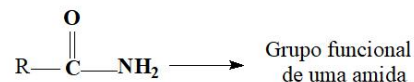
Aminas: As aminas são substâncias orgânicas derivadas da amônia (NH_3), em que um ou mais de seus hidrogênios foram substituídos por um grupo alquila.

Figura 14 – Estrutura molecular do grupo funcional amina.



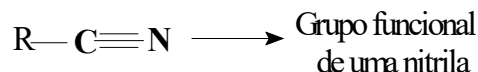
Amidas: Uma amida apresenta um grupo funcional NH_2 , NHR ou NR_2 no lugar do grupo OH de um ácido carboxílico. As amidas que não têm substituintes no átomo de nitrogênio recebem seus nomes trocando-se a palavra ácido e a terminação *ICO* do nome comum ou *OICO* do nome substitutivo pela terminação amida (Costa, Menezes, 2015).

Figura 15 – Estrutura molecular do grupo funcional amida.



Nitrilas: As nitrilas são substâncias que contêm o grupo funcional $\text{C}\equiv\text{N}$, são consideradas derivadas dos ácidos carboxílicos porque elas reagem com água para formar ácidos carboxílicos

Figura 16 – Estrutura molecular do grupo funcional nitrila.



MEDICAMENTOS: são produtos especiais elaborados com a finalidade de diagnosticar, prevenir, curar doenças ou aliviar seus sintomas, sendo produzidos com rigoroso controle técnico para atender às especificações determinadas pela Anvisa. Os responsáveis por seus efeitos são moléculas orgânicas chamadas de princípios ativos, que possuem em sua estrutura química vários grupos funcionais.



METODOLOGIA

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. ONDE E DE QUE FORMA OCORREU A APLICABILIDADE DO PRODUTO?

A pesquisa para o desenvolvimento deste produto, contemplou uma abordagem qualitativa, pois de acordo com Prodanov e Freitas (2013) este esboço de pesquisa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. objetivos a pesquisa foi de caráter exploratória e descritiva, pois é um tipo de pesquisa que segundo Prodanov e Freitas (2013) tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento.

A pesquisa desenvolveu-se com a participação de 01 professor(a) da disciplina de química, e um total de 19 estudante de uma turma da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Jesus de Nazareno Souza Cruz de Boa Vista-RR, localizada na Rua Manoel Sabino dos Santos, nº 36, bairro Caranã, Boa Vista - RR, 69.313-626, zona Oeste de Boa Vista, Roraima.

Figura 17 – Fachada da Escola Estadual Jesus Nazareno de Souza Cruz



Fonte: <https://maps.app.goo.gl/VES6d9bUBkq4zUjH9>

2. QUAIS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS FORAM UTILIZADOS?

- Questionários
- Aulas Expositivas
- Atividades Escritas
- Uso de fotografias
- Manuseio e análise de bulas de medicamentos

3. COMO OCORREU A SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

A SD elaborada em consonância com a TAS foi dividida em etapas que contempla as atividades desenvolvidas e cujas observações devem ser realizadas durante todo o processo, comparando o conhecimento e a evolução dos estudantes antes e após às atividades para assim evidenciar uma **aprendizagem significativa**.

Etapas da Sequência Didática Desenvolvida sobre as funções orgânicas nos medicamentos

1ª (1h/aula) - Reunião com a coordenação, professor titular da turma e os pais ou responsáveis legais: Todas as informações da pesquisa foram informadas para os participantes da escola, professor(a), coordenação e os pais e/ou responsáveis legais pelos estudantes. Apresentação do Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE).

2ª (1h/aula) - Conhecendo os sujeitos

da pesquisa: Etapa onde foi possível traçar um perfil dos estudantes da turma que foi trabalhada. As informações permitiram ao pesquisador obter dados importantes no que diz respeito às particularidades de cada sujeito da pesquisa.

3ª (1h/aula) - Subsunoçores, Motivação e Expectativa:

Aplicação de um questionário com o conteúdo de funções orgânicas com todos os envolvidos. Esta etapa permitiu buscar os conhecimentos dos educandos no intuito de entender o que o estudante já sabe, para a partir daí poder dar andamento a SD.

4ª (2h/aula) - Organização dos

subsunoçores: Aula expositiva sobre o conteúdo de Funções orgânicas e importância do uso correto de medicamentos, de forma bem dialogada e contextualizada, para o envolvimento dos estudantes diante dos seus subsunoçores com as novas informações.

5ª (2h/aula) - Debate em relação ao explorado nas bulas de

medicamentos: Roda de conversa em busca de ouvi-los sobre a descrição das funções orgânicas presentes nos medicamentos, assim como outras informações relevantes, com mais precisão em relação a tudo que foi explorado na etapa anterior. Nessa etapa da SD, foi

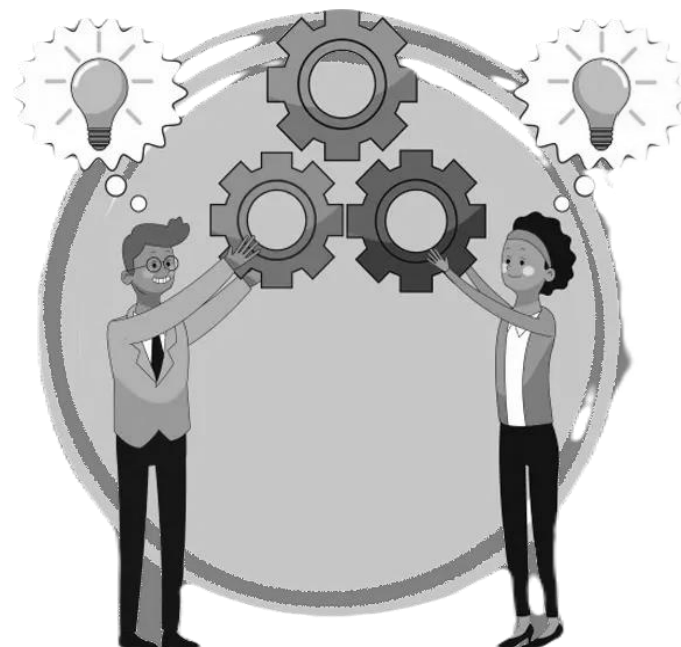
coletado as informações por meio de observação participante.

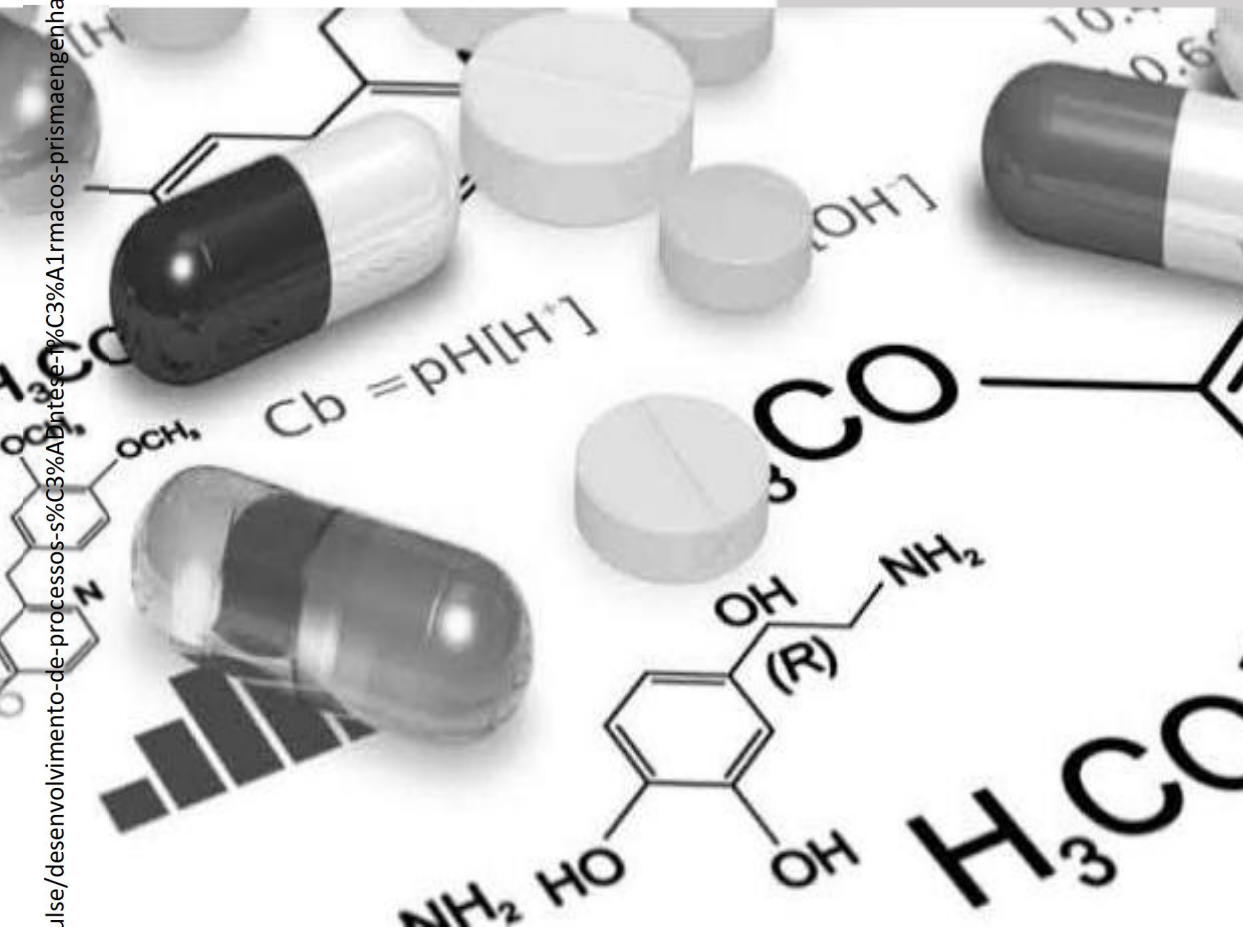
6ª (2h/aula) - Apresentação das experiências dos estudantes:

Socialização entre os estudantes, possibilitando a troca de experiências.

7ª (1h/aula) - Avaliação Final, aplicada no mínimo 15 dias após a finalização da SD:

Aplicação de um questionário final com o intuito de realizar um levantamento sobre as novas informações adquiridas após o desenvolvimento das atividades.





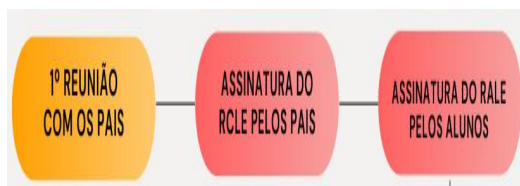
RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. COMO FORAM OBTIDOS OS DADOS PARA ANÁLISE DESTE PRODUTO?

O referido produto contempla os resultados discutidos a partir de uma análise e interpretação dos dados obtidos nos resultados, fazendo uma comparação entre o Problema delimitado e os resultados adquiridos durante a aplicação deste projeto. A seguir abordaremos as etapas realizadas na construção da SD descrita na metodologia, com base na TAS de David Ausubel com estudantes da 3ª série da Escola Estadual Jesus Nazareno de Souza Cruz, Boa Vista – RR.

2. COMO ESTE PRODUTO FUNCIONOU?

1ª Etapa: Realização de uma reunião com a coordenação, professor titular da turma e os pais ou responsáveis legais:



2ª Etapa: Conhecendo os sujeitos da pesquisa:

Aplicação de um questionário.

Perfil dos estudantes, 100% são brasileiros.

Perfil de convivência: 08 estudantes moram com pai e mãe, 5 moram com a mãe, 3 moram o pai e 3 com avós e tias. Percebe-se a diversidade de meios familiares.

Outras atividades desenvolvidas pelos alunos: 10 alunos para prática esportiva, 07 para trabalho em meio período, 04 realizando cursinho preparatório, 02 com cursos técnicos e 01 para línguas estrangeiras.

Percebeu-se uma pequena parcela de estudantes está envolvida com atividades que somem no seu currículo estudantil e futuramente acadêmico. No entanto, alguns estudantes se sentem na obrigação de trabalhar para ajudar no sustento da casa e de sua família impedindo que se tenha um tempo maior para dedicar-se aos estudos.

Quais dificuldades são encontradas para compreender a disciplina de Química?:

Apenas na formação de cadeias;

“Dificuldade em lembrar”;

“Todas as áreas da química”;

“Cálculos e conceitos para decorar”;

“Porque eu demoro para entender”;
“Depende muito do conteúdo abordado”;
“Quando o conteúdo envolve cálculos e cadeias complexas”;
“Por conta das palavras que são parecidas”;
“Dificuldade em entender a matéria”;
“Capacidade de motivação na sala”;
“Tudo”;
“Alguns assuntos que não consigo entender muito”;
“Decorar o nome das fórmulas e dificuldade em compreender o assunto explorado”.

Na perspectiva de entender as dificuldades relacionadas pelos estudantes, procurou-se entender de forma geral, as atitudes e planejamento dos estudantes em relação ao seu ensino e aprendizagem.

Atitudes e planejamento dos estudantes em relação ao seu ensino e aprendizagem:

Os resultados apontam que 11 dos estudantes só fazem as atividades quando solicitado, 12 entregam os comunicados da escola aos responsáveis e 13 tem o caderno organizado com as anotações de cada disciplina. 12 alegam não terem dificuldades de aprendizagem, leitura e interpretação de texto, 16 destacam não terem ajuda nas atividades de casa e os 100% destacam não fazer nenhum tipo de reforço nas disciplinas, além 14 não possuir o hábito de leituras de diferentes textos literários.

Quais as fontes de busca para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala, independente da disciplina?

Maioria - Internet de fonte confiável

Minoria - Livros didáticos

Quais disciplinas que dominam?

Maioria - (13) História, (10) Português, (9) Biologia, (09) Matemática, (8) Geografia

Minoria - (1) Literatura, (1) Física, (4) Sociologia, (4) Química

É notório que a grande maioria dos estudantes tem dificuldades em compreender e assimilar as disciplinas que abordam a área do conhecimento Ciências Exatas e da Terra, permitindo uma maior assimilação nas disciplinas que abordam a área do conhecimento Ciências Humanas.

3ª Etapa: Subsunções, Motivação e Expectativa:

- Aplicação de questionário sobre a percepção do conhecimento de Química.

1ª Pergunta: Você gosta de estudar Química?:

- Sim (3) estudantes
- Parcialmente (3) estudantes
- Não (13) estudantes

2ª Pergunta: Você tem dificuldades de estudar e compreender a disciplina Química?

- Sim (16) estudantes
- Não (03) estudantes

3ª Pergunta: A Química para você, tem alguma relação com o dia a dia?

- 8 estudantes apenas responderam sim
- 9 estudantes apresentaram alguma exemplificação
- 2 estudantes responderam não ter nenhum tipo de relação com a química em seu cotidiano.

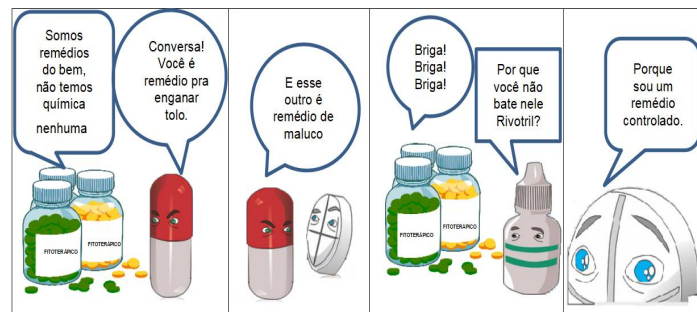
É muito preocupante saber que ainda tem estudantes concludentes do Ensino Médio e que acredita que a Química não faz parte da vida. Para Zucco (2011):

A Química presta uma contribuição essencial à humanidade com alimentos e medicamentos, com roupas e moradia, com energia e matérias-primas, com transportes e comunicações. Fornece, ainda, materiais para a Física e para a indústria, modelos e substratos à Biologia e Farmacologia, propriedades e procedimentos para outras ciências e tecnologias.

De acordo com Zucco (2011), os medicamentos também são frutos essenciais

oriundos da Química e que fazem parte da humanidade.

Observe a tirinha em quadrinhos abaixo:



Com base na tirinha, os estudantes puderam responder a questão 4.

4ª Pergunta: Você consegue identificar alguma relação da tirinha com a disciplina de química?

- 08 dos 19 estudantes não identifica nenhuma relação da tirinha com a química, expressando um real entendimento nas suas análises;
- 06 estudantes responderam que sim, procurando justificar suas respostas
- 05 estudantes já visualizaram na tirinha uma relação dos medicamentos com a Química, afirmando que remédios possuem sim Química.

De acordo com Chassot (1990) a química deve ser ensinada de forma contextualizada:

[...] o ensino de química deve facilitar a leitura do mundo, claro que isso não acontece sabendo fórmulas ou decorando reações. É preciso um ensino que desenvolvas no aluno a capacidade de “ver” a Química que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada momento... a Química que se ensina deve ser ligada à realidade, sendo que, quantas vezes, os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano.

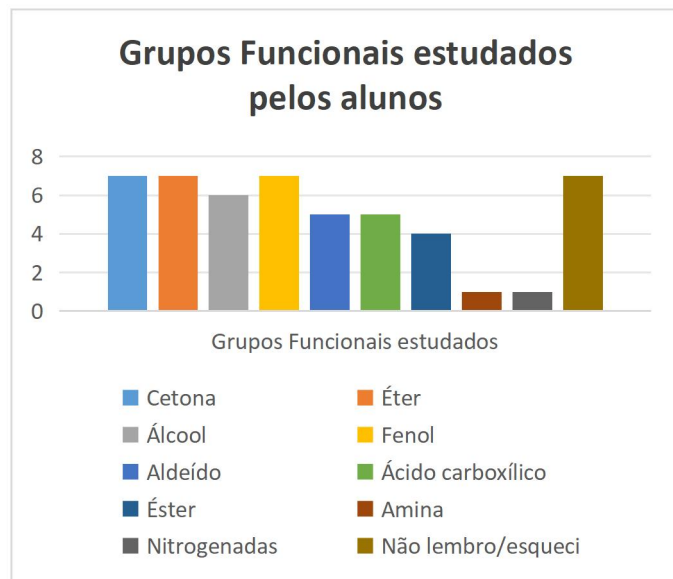
5ª Pergunta: Você já estudou funções orgânicas? Quais?

- Sim (15) estudantes relataram as seguintes funções orgânicas (hidrocarbonetos, oxigenadas, cetona, aldeído, éster, éter, ácido carboxílico, álcool, fenol e nitrogenadas).

- Não (04) estudantes disseram que não estudaram funções orgânicas.

Quatro dos 19 estudantes, relataram que não estudaram funções orgânicas, isso mostra também um dado preocupante, pelo fato de que ainda não está claro em suas mentes o que estava sendo estudado, pelo menos em relação ao conteúdo abordado em sala.

6ª Pergunta: No conteúdo de funções orgânicas, quais grupos funcionais você já estudou?



7ª Pergunta: Você vê alguma relação das Funções Orgânicas nos medicamentos?

- Sim (14) - Não (05)

Em um dos questionamentos anteriores, quando perguntado aos estudantes se eles viam alguma relação da tirinha com a disciplina de química, 08 deles disseram que não via nenhuma relação, no entanto a oitava questão que relaciona funções orgânicas com os medicamentos, 14 dos 19 estudantes disseram que os medicamentos têm sim uma relação com as funções orgânicas.

Por definição um fármaco é uma substância química, estruturalmente definida, utilizada

para o fornecimento de elementos essenciais ao organismo, na prevenção e no tratamento de doenças, infecções ou de situações de desconforto e na correção de funções orgânicas desajustadas (Larani, 2008).

Nesse sentido o princípio ativo dos medicamentos está em total consonância com a química, pois se trata de substâncias que a química nos oferece.

8ª Pergunta: Você sabe o que é Princípio Ativo dos medicamentos?

- Sim (02) - Não (17)

9ª Pergunta: Você sabia que o princípio ativo dos medicamentos são os responsáveis pela ação terapêutica?

- Sim (02) - Não (17)

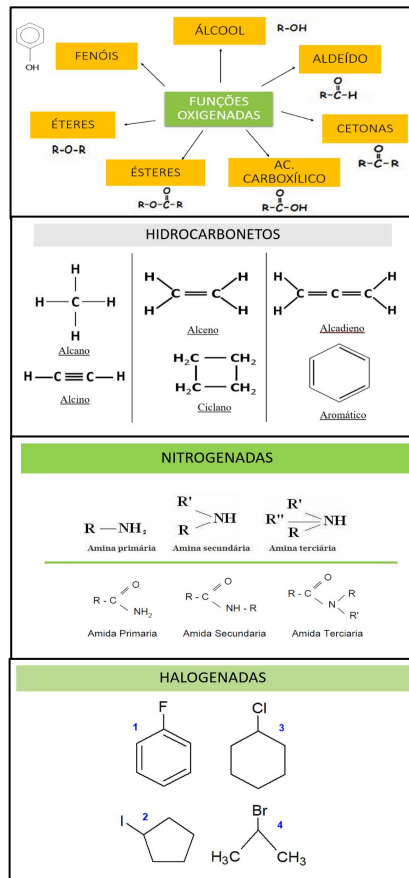
Observa-se que a maioria desconheciam o que é princípio ativo e sua função nos medicamentos, mesmo com um cenário não tão distante ao remeter o período pandêmico ocasionado no mundo todo pelo coronavírus SARS-CoV-2 que é responsável por causar a doença da COVID-19.

4ª Etapa: Organização dos subsunçores

O objetivo desta etapa foi construir conexões diante de tudo o que o educando já

sabe com o novo conhecimento abordado. Foi elaborada uma aula expositiva (Figura 18) sobre o conteúdo de Funções orgânicas, de forma bem dialogada e contextualizada, para o envolvimento dos estudantes diante dos seus subsunçores com as novas informações.

Figura 18 – Slides utilizados na aula expositiva abordando o conteúdo de funções orgânicas, contextualizando com bulas de medicamentos.



MEDICAMENTO x FUNÇÕES ORGÂNICAS

ANTIALÉRGICO

desloratadina

Halogênio

Amina secundária

Amina secundária

$C_{17}H_{15}ClN_2$

8-cloro-6,11-dihidro-11-(4-piperidinilidene)-5H-benzo-[5,6]ciclohepta-[1,2-b]-piridina

O QUE É PRINCÍPIO ATIVO DOS MEDICAMENTOS?

PRINCÍPIO ATIVO

O QUE É PRINCÍPIO ATIVO DOS MEDICAMENTOS?

6-methoxy-2-[[4-methoxy-3,5-dimethylpyridin-2-yl]methylsulfinyl]-1H-benzimidazole

O princípio ativo é a molécula, com ação biológica responsável pelo efeito do medicamento.

Fonte: Acervo da autora, 2023

Foi trabalhado também caixas e bulas de medicamentos a fim de que o estudante possa explorar o conteúdo abordado contextualizando com o dia a dia, um momento de descoberta de grupos funcionais nos princípios ativos de medicamentos (Figura 19).

Figura 19 – Aula expositiva abordando o conteúdo de funções orgânicas, contextualizando com caixas e bulas de medicamentos.



Fonte: Autora, 2023.

5ª Etapa: Debate em relação ao explorado nas bulas de medicamentos

Este momento foi muito importante pois permitiu que os participantes do projeto pudessem socializar mediante uma roda de conversas. A roda de conversa possibilitou coletar informações por meio da observação participante.

De acordo com Machado e Mortimer (2007, pág. 38):

[...] O debate em grupo promove o desenvolvimento das habilidades ouvir, negociar consenso, respeitar a opinião do outro, argumentar e procurar justificativas racionais para as opiniões.

Figura 7 – Participantes do projeto em uma roda de conversa



Fonte: Autora, 2023.

Observações realizadas:

- Timidez no início da aplicação do projeto
- Decorrer do projeto passaram a participar de forma mais ativa;
- Dos 19 alunos, apenas 03 buscavam questionar sobre o assunto abordado;
- Atentos a explicações;

- Contribuição do conteúdo de química em específico para um aluno que teve êxito vestibular para o curso de medicina.
- 100% de participação dos estudantes na atividades;
- Relatos de experiência e envolvimento dos alunos a partir do que estava sendo estudado;

ATIVIDADE

Uso de bulas e caixas de medicamentos

- 1 - Apresentação de algumas caixas, bulas e imagens de medicamentos projetados pela *data show* a fim de que o participante pudesse de certa forma obter uma familiaridade maior com o medicamento antes de responder a atividade,;
- 2- Os estudantes se reuniram em duplas e ficou apenas um grupo com 3 pessoas, para a realização da atividade envolvendo funções orgânicas presentes nos medicamentos;
- 3- Medicamentos utilizados: Aspirina, Loratamed, Neosoro, Tylenol, Ponstan, Voltarem, Flanax, Mucossolvan e Polaramine.
- 4- Princípio ativo dos medicamentos: ácido acetilsalicílico, loratadina, nafazolina,

paracetamol, ácido mefenâmico, diclofenaco sódico, naproxeno, ambroxol e dexclorfeniramina.

Figura 20 – Estruturas moleculares dos medicamentos Aspirina, Loratamed, Neosoro, Tylenol, Ponstan, Voltarem, Flanax, Mucosolvan e Polaramine para detecção de grupos funcionais.

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Aspirina
Princípio ativo presente no medicamento: Ácido ACETILSALICÍLICO
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
• ÁCIDO CARBOXÍLICO • ÉSTER

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Loratamed
Princípio ativo presente no medicamento: Loratadina
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
Amina

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Neosoro
Princípio ativo presente no medicamento: Cloridrato de nafazolina
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
Nitrogenada

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Tylenol
Princípio ativo presente no medicamento: Paracetamol
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
Fenol e Amida

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Flanax
Princípio ativo presente no medicamento: NAproxeno Sódico
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
CH3-H3C-O - etanol, CH3 e Amida secundária.

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Mucosolvan
Princípio ativo presente no medicamento: AMBROXOL
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:
Halogênio e amina

ATIVIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS UTILIZANDO BULAS DE MEDICAMENTOS

Nome do Medicamento: Polaramine
Princípio ativo presente no medicamento: Maleato de Dexclorfeniramina
Estrutura molecular do princípio ativo do medicamento:
Grupos funcionais presentes no medicamento:

Fonte: Acervo da autora, 2023

6ª Etapa: Apresentação das experiências dos estudantes

Dentre os diálogos presentes na roda de conversa, surgiu a ideia de realizar uma dinâmica (Figura 21) utilizando como base a tirinha trabalhada na etapa anterior, essa dinâmica proporcionou a participação ativa dos estudantes onde cada um deles fazia o papel de um dos medicamentos envolvidos na tirinha, a empolgação e entonação na voz pôde deixar esse momento guardado na memória.

Figura 21- Dinâmica entre os estudantes utilizando como base a tirinha utilizada na SD.



Fonte: Autora, 2023.

Construção Molecular

Durante este momento os estudantes também puderam construir estruturas moleculares de princípios ativos de medicamentos, utilizando bolas de isopor.

Figura 22 - Construção de estruturas químicas presente nos medicamentos ácido acetilsalicílico e do omeprazol utilizando bolas de isopor.



Fonte: Autora, 2023.

7ª Etapa: Avaliação Final

Aplicada no mínimo 15 dias após a finalização da SD. Após todas as etapas da SD realizadas, foi necessário a aplicação de um questionário final. Segundo Ausubel esse espaço de tempo é necessário para que as novas informações sejam consolidadas, pois há uma parte que pode ser esquecida, o

que fica como memória de longo prazo é a aprendizagem significativa.

1ª Pergunta: Como você considera a aplicação desse projeto?

Ótima (16)

Boa (03)

Regular (00)

2ª Pergunta: Após a aplicação deste projeto, você consegue ver alguma relação da Química com o seu dia a dia?

100% dos participantes confirmaram que a química tem relação com o dia a dia, citando além dos medicamentos como exemplo, exemplificaram também está presente nos temperos para cozinhar, na água e nos alimentos. Observa-se o avanço em relação as etapas anteriores, quando 02 estudantes ainda afirmaram que a química não tem nenhuma relação com o dia a dia e aqueles que afirmaram ter alguma relação com o dia a dia deram justificativas pouco consistente.

3ª Pergunta: E com relação aos medicamentos qual a relação que você ver destes com a Química que você estuda em sala de aula?"

- A composição e a fórmula;
- Que é através da química que surge todo um estudo para fazer um medicamento;
- Permite estudar as propriedades dos produtos;

- Tem relação com as propriedades aplicadas no dia a dia além do estudo do próprio remédio;
- Sua fórmula molecular e composição química;
- Tem relação com os medicamentos porque ele permite estudar os produtos;
- Permite estudar as propriedades dos produtos;
- Os medicamentos apresentam funções e moléculas orgânicas que agem de maneira biológica no corpo;
- Relação com a composição dos medicamentos;
- Tudo sobre medicamentos;
- Que todos os remédios têm uma importância enorme por conta dos compostos químicos

Quando questionados a relação da química com os medicamentos, é notório que as respostas dos estudantes deram um salto enorme.

4ª Pergunta: "Para você o que é Princípio Ativo dos medicamentos?"

- É a substância que devera exercer efeito farmacológico;
- Quem vai exercer a ação;
- A principal substância da cadeia que faz o efeito do remédio;
- É a substância que devera exercer o efeito farmacológico;
- É a substância presente no medicamento;
- É um composto farmacologicamente ativo destinado a um medicamento;
- É uma molécula que irá ter alguma ação biológica;
- É a substância que tem efeito no organismo;

- Sobre o bem-estar da saúde;
- São de onde os medicamentos são derivados;
- Para o motivo que ele foi feito;
- Principal objetivo é encontrar modos de fazer o tratamento e impactos na nossa vida serem reduzidos;
- Melhora tudo o que você está sentindo;
- É a substância que deverá exercer efeito farmacológico;
- É o componente farmacologicamente ativo;
- Componente ativo;
- É o ativo do medicamento;
- Substância ativa.

No início da aplicação da SD, foi perguntado o que era princípio ativo? Na etapa anterior, apenas 02 estudantes afirmaram saber do que se tratava, 17 estudantes disseram não saber o que significava. Na etapa posterior, a situação se reverteu completamente, permitindo obter um percentual de 100% dos participantes, relatando conceitos e justificando o que é princípio ativo dos medicamentos.

5ª Pergunta: Você consegue identificar alguma relação da tirinha com a disciplina de química?

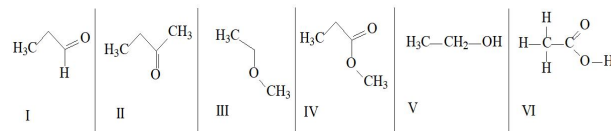
A tirinha foi novamente apresentada para os estudantes, e com o mesmo questionamento, diferente da etapa inicial, onde 08 dos 19 estudantes não identificou nenhuma relação da tirinha com a química, na etapa final

apenas 01 estudante conitnuou não identificando nada da tirinha com a química, os demais estudantes conseguiram fazer relação com respostas satisfatórias.

ATIVIDADE:

Identificação de grupos

Figura 23: Estruturas moleculares utilizadas para identificação de grupos funcionais



Dentre os 19 estudantes, 13 conseguiram obter êxito acertando todos os grupos funcionais presentes nas moléculas apresentadas.

Figura 24: Estrutura química presente no medicamento Clavulin cujo princípio ativo é a amoxicilina

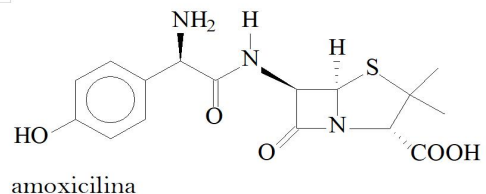
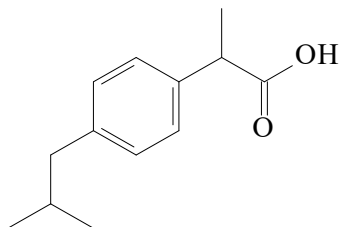


Figura 25: Estrutura química presente no Ibuprofeno



Para finalizar a atividade realizada após a SD, deixou-se um espaço para que os estudantes pudessem relatar mesmo que em

poucas palavras, o que aprenderam durante a aplicação do projeto.

Mesmo com a ausência das respostas de 02 estudantes, pode-se considerar que a aplicação do projeto foi boa, com uma boa aceitação da turma 304, participante desse projeto.

Aprender significativamente, implica uma ação efetiva do estudante, ser ele mesmo um agente efetivo na construção do seu próprio conhecimento.

Alguns relatos ao término da SD



- *Aprendi que em todos os medicamentos existem compostos químicos e sobre o princípio ativo dos medicamentos.*
- *Eu aprendi mais sobre as funções da química e que também a química está em tudo que fazemos;*
- *Explicação sobre cadeias, fórmulas, e que todo remédio possui química, esse projeto foi muito bom*
- *Explicação sobre cadeias, fórmulas, e que todo remédio possui química, esse projeto foi muito bom.*
- *Um projeto maravilhoso, aprendi muitos casos importantes. Obs.: Prof. Iolanda ensina muito bem.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem dúvida este projeto possibilitou uma certeza de que unir métodos práticos para o desenrolar dos conteúdos, é imprescindível. Em se tratando de disciplinas que se concentra na área do conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, são fundamentais pois proporciona ao estudante uma conexão maior com cotidiano.

No processo de ensino e de aprendizagem a atenção não fica somente no professor, e sim envolve também o estudante, com uma busca constante de métodos que fortaleça a aprendizagem e favoreça a construção de conceitos que envolva o dia a dia.

Nesse sentido que a teoria de Ausubel utilizada como base nesse trabalho foi de fundamental importância, pois a identificação de conhecimentos prévios, gera a abordagem de organizadores

complexos para que o aprendizado se mantenha na memória cognitiva dos estudantes.

A metodologia utilizada, contemplou uma SD que seguiu os preceitos da Aprendizagem Significativa, iniciando com a identificação dos conhecimentos prévios, seguida com a aplicação de novos conteúdos, de uma forma que após a aplicação da SD, foi possível detectar que houve sim a aprendizagem significativa entre os participantes deste projeto.

Com isso, podemos enfatizar que um conteúdo por mais que seja complexo, sendo desenvolvido em uma sequência lógica e contextualizada pode trazer resultados satisfatórios para o processo de ensino e de aprendizagem, proporcionado para os estudantes momentos que faça sentido na educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASSOT, Áttico Inácio. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

COSTA, S. M. O.; MENEZES, J. E. S. A.; **Química Orgânica I**. 2ª edição Fortaleza – Ceará. EdUECE. 2015.

LARINI, L. **Princípios Gerais sobre fármacos**. In: LARINI, L. Fármacos e medicamentos. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LIMA, G. dá S., & GIORDAN, M. **O Movimento Docente para o uso da Divulgação Científica em sala de aula: Um Modelo a partir da Teoria da Atividade**. RBPEC 18(2), 493–520. 2018.

MACHADO, H. A. MORTIMER, F. E. **Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano**. In: Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, A. M. **A teoria da aprendizagem significativa**. 1ª edição revisada, Ed. UNB, Brasília, Brasil, 2006.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. Editora Moraes Ltda. São Paulo, 1982.

MOREIRA, A. M. Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, p. 23-30. Revisado em 2012.

PRODANOV, C. C., FREITAS E. C. de. **Metodologia do trabalho científico métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª. ed. Novo Hamburgo: 2013.

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **Quim. Nova**, Vol. 34, No. 5, 733, 2011.

