



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

EDGLEY ALVES BATISTA

**FÁRMACOS DE COMBATE AO CÂNCER: POSSÍVEIS APLICAÇÕES NO ENSINO
DE QUÍMICA ORGÂNICA**

**Campina Grande – PB
Agosto/2017**

EDGLEY ALVES BATISTA

**FÁRMACOS DE COMBATE AO CÂNCER: POSSÍVEIS APLICAÇÕES NO ENSINO
DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito indispensável à obtenção do título de graduado em Licenciatura Plena em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. Railton Barbosa De Andrade

**Campina Grande - PB
Agosto/2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B333f Batista, Edgley Alves..

Fármacos de combate ao câncer [manuscrito] : possíveis aplicações no ensino de Química orgânica / Edgley Alves Batista. - 2017.

22 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Railton Barbosa de Andrade, Departamento de Química."

1. Ensino de Química. 2. Química orgânica. 3. Moléculas.
4. Funções orgânicas. I. Título

21. ed. CDD 547

EDGLEY ALVES BATISTA

FÁRMACOS DE COMBATE AO CÂNCER: POSSÍVEIS APLICAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

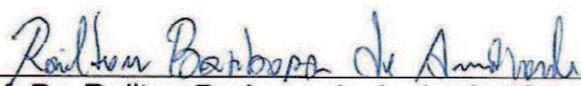
Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito indispensável à obtenção do título de graduado em Licenciatura Plena em Química.

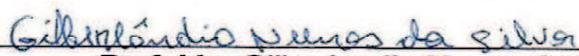
Área de concentração: Ensino de Química

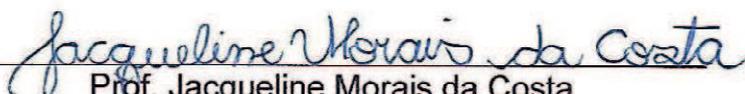
Orientador: Prof. Dr. Railton Barbosa De Andrade

Aprovado em: 29/08/2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Railton Barbosa de Andrade (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)


Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Jacqueline Moraes da Costa
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedico este trabalho aos meus pais, e aos amigos que encontrei neste percurso, pois me motivaram direta ou indiretamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, e enormemente aos meus pais, Erivam Batista da Silva e Cecília Mariza Alves Batista, por terem se esforçado em me proporcionar condições para concluir esta graduação.

Agradeço aos meus familiares que participaram com alguma contribuição para minha formação, pelo incentivo e elogios.

Agradeço aos meus professores Orientadores dos programas de Iniciação Científica e Extensão Universitária, Antonio Augusto Pereira de Sousa e Djane de Fátima Oliveira, que me ingressaram na pesquisa científica.

Agradeço aos meus colegas de curso que passaram essa jornada de mais de 4 anos comigo, juntos e unidos para seguirmos em frente.

Agradeço a Colaboração do meu Orientador, Railton Barbosa De Andrade e ao professor Gilberlandio Nunes Da Silva, que me auxiliaram na produção deste Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1	DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA	9
2.2	O COTIDIANO E A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	10
2.3	O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS RELACIONANDO AO COTIDIANO.....	11
3	PERCURSO METODOLÓGICO.....	12
3.1	NATUREZA DA PESQUISA	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1	VIMBLASTINA e VINCRISTINA.....	14
4.1.1	VIMBLASTINA	14
4.1.2	VINCRISTINA	15
4.2	TAXOL.....	16
4.3	CHALCONAS	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
	REFERÊNCIAS	21

FÁRMACOS DE COMBATE AO CÂNCER: POSSÍVEIS APLICAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Edgley Alves Batista*

RESUMO

A execução de atividades educacionais está atada a grandes desafios. Nos deparamos com desafios em que envolve a oferta de um ensino que promova diálogos relacionados a ciência e com suas aplicações tecnológicas, sociais, políticas, étnicas, religiosas, econômicas e ambientais. Diante das dificuldades no ensino e aprendizagem de química orgânica, a contextualização e a interdisciplinaridade pautadas no cotidiano dos alunos é uma alternativa que pode cativar os alunos nas aulas de química. Nessa perspectiva, este trabalho possibilita de mostrar como vincular o tema gerador câncer nas aulas de Química orgânica na educação básica, especificamente para aulas sobre as funções orgânicas. Inicialmente a pesquisa objetiva-se sobre associar moléculas com algum tipo de câncer. A triagem de referências contemplou artigos que mostrassem a estrutura molecular de tais substâncias. Em relação ao percurso metodológico, optou-se por uma pesquisa de cunho qualitativo investigativo, visando obter sugestões de inclusão de moléculas pertinentes a algum tipo de câncer. Entre as referências encontradas, destacamos o site PubChem como uma opção para fomentar tanto informações sobre as moléculas como também a visualização das estruturas. Entre as moléculas escolhidas, fundamentaram-se algumas informações e constatou-se que a utilização dessas moléculas podem ser utilizadas nas aulas sobre o conteúdo de funções orgânicas.

Palavras-Chave: Ensino de Química Orgânica. Moléculas. Câncer.

* Aluno de Graduação em Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: edgley-alves@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Desempenhar atividades educacionais está atrelado a grandes desafios. Atualmente um desses desafios envolve a oferta de um ensino que promova um debate relacionando a ciência com suas aplicações tecnológicas, sociais, políticas, étnicas, religiosas, econômicas e ambientais.

A associação de conteúdos com o cotidiano é uma questão de grande importância para o professor com os alunos, sendo um momento de diferencial entre os demais profissionais da educação. Elucidar a interdisciplinaridade dentro da sala de aula propicia maior foco dos alunos ao associarem o cotidiano com a temática bordada nos conteúdos programáticos escolares.

A inserção de tais conteúdos nos planos de aula vai além de simplesmente citar como um fato requer a concordância e explicação da forma que estará relacionada com o tema da aula, fazendo uso de uma ponte de conhecimento com a informação. Fazenda 2015 pensa na forma que quando definimos a interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar no currículo definindo-a como *a atitude de ousadia e busca de conhecimento*, cabe pensar aspectos que envolvem toda a cultura do ambiente onde os professores se formam (FAZENDA 2015).

Para interdisciplinar as aulas de química pode-se utilizar a seguinte temática: *Fármacos e Química Orgânica*. Muita pesquisa da síntese de fármacos envolve a identificação da relação entre as estruturas químicas das moléculas e a capacidade de interagir com os organismos. Nesse contexto os medicamentos são entendidos como substâncias químicas que possuem propriedades que podem atuar na prevenção e também na cura de muitas doenças em seres humanos (BRASIL, 2017).

Existem vários tipos de doenças que podem causar danos ao nosso organismo, segundo o Ministério da Saúde, o câncer é uma das doenças que mais causam temor na sociedade, por marcadamente provocar um alto índice de mortalidade e dor na população humana. A palavra câncer é de origem grega (*karkínos*) significando “caranguejo” (*apud* ALMEIDA, 2005), deve ter sido empregada em analogia ao modo de crescimento infiltrante, que pode ser comparado às pernas do crustáceo, que as introduz na areia ou lama para se fixar e dificultar sua remoção.

De forma mais abrangente o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), estabelece o Câncer como o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo. Dividindo-se rapidamente, estas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, determinando a formação de tumores (acúmulo de células cancerosas) ou neoplasias malignas. Por outro lado, um tumor benigno significa simplesmente uma massa localizada de células que se multiplicam vagorosamente e se assemelham ao seu tecido original, raramente constituindo um risco de vida (INCA, 2017).

O câncer está ligado de uma forma simplória, a vários fatores, sendo um deles relacionado com moléculas, cujo são envolvidas tanto em sua expansão enquanto doença, como no uso em tratamento à base de quimioterapia a exemplo. Quando se pensa nessas moléculas como forma de interdisciplinaridade, pode-se associar aos conteúdos de química orgânica, a fim de correlacionar e facilitar a capacidade dos alunos de identificarem a importância de se conhecer.

A tarefa de ensinar pode ser definida em função do aprender, para isso o professor deve estar munido e disposto para desenvolver tal ofício. A problematização e as práticas pedagógicas nos fazem pensar a importância de potencializar o aprendizado, diante dos muitos desafios que enfrentamos como um deles o fracasso escolar.

Nesse sentido, essa pesquisa relaciona-se com a importância de mostrar como visualizações de estruturas envolvendo fármacos de combate ao Câncer podem ser utilizadas de forma contextualizada e interdisciplinar nas aulas envolvendo o conteúdo “Funções Orgânicas”. Tendo em vista a grande associação desse conteúdo com o cotidiano utilizamos “Câncer” como o tema gerador. Outra motivação é o fato de muitas vezes a importância desse tema passar despercebido durante as aulas no ensino médio.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre trabalhos que abordem estruturas de fármacos utilizados no combate ao câncer que possivelmente possam ser empregados no conteúdo de funções orgânicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DIFICULDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

Segundo Felipe e Benevenuto (2013), a dificuldade no aprendizado acaba-se de muitas vezes chegando a ser confundida com distúrbio de aprendizado. Portanto devemos saber observar que quando se fala em algum distúrbio de aprendizado, trata-se de um quadro de disfunção neurológica e a dificuldade em aprender é próprio do aluno. Já a dificuldade de aprendizado está relacionada a questões de âmbito psicológico e/ou socioculturais, ou seja, não se encontra centrada exclusivamente no aluno e somente pode ser diagnosticado em alunos cujo o déficit de aprendizagem não se deva a problemas neurológicos.

A identificação de funções orgânicas muitas vezes passa a ser entendida como uma maneira decorativa de imagens, onde por meio da memória possa se associar qual tipo de função a parte de uma molécula identifica-se. Durante o processo de ensino procura-se trabalhar a assimilação das peculiaridades que irão existir em tais moléculas a ausência ou presença de uma dada função orgânica, tendo as divisões iniciais de moléculas simples, ou mesmo a identificação em enzima, que por sua vez tem uma complexidade maior pelo seu tamanho, abrangendo mais funções orgânicas.

Andreu e Recena (2007) destacam que existem algumas dificuldades na compreensão dos fenômenos físicos e químicos e relacionam essas dificuldades com a forma como os alunos compreendem o nível microscópico e simbólico. Uma forma de combater estas dificuldades pode ser o desenvolvimento de estratégias de ensino relativos à visualização que contemplem os níveis de compreensão microscópico, macroscópico e simbólico, mas com capacidade de transitar entre eles, para assim compreender os conceitos químicos (GABEL, 1999).

A aprendizagem de funções orgânicas e suas propriedades podem ser afetadas pela falta de contextualização com o cotidiano (GERMANO *et al.*, 2010). Dessa maneira, durante as aulas devem-se trazer situações do cotidiano dos próprios alunos, e promover discussões de um modo interdisciplinar, conforme aponta o Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002).

Algumas dificuldades iniciais no processo de aprendizagem acabam surgindo pela motivação inexistente sobre o conteúdo, de forma geral existente em outras

áreas de ensino, mas que pode ser contornada com a incorporação de interdisciplinaridade ou trazer do cotidiano para dentro da sala de aula.

2.2 O COTIDIANO E A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com Wartha, SILVA E Bejarano (2013), o ensino de química quando relacionado ao cotidiano, existe um consenso em especular, principalmente entre professores do ensino médio. O termo é de amplo conhecimento, onde a maioria o olha, como uma abordagem fácil de ser posta em prática. Contudo, trabalhos de pesquisas apresentam que esse axioma passa a não existir atualmente.

A forma de abordar o cotidiano em sala de aula vem demonstrando crescimento no princípio de adesão, mas que vem entrelaçado com a dedicação do professor a se empenhar e estar atualizado culturalmente dentre a ciências da natureza, para que assim se faça uso da manipulação do conhecimento a ser contextualizado.

A abordagem do cotidiano não vem de agora, pois como demonstra:

O cotidiano como proposta de abordagem no ensino de química aparece de maneira enfática no material didático Química na abordagem do cotidiano, dos autores Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, conhecidos como Tito e Canto. Esse material foi largamente divulgado e conseqüentemente conhecido pelos professores nas salas de aula e teve sua primeira edição em 1993, passando a difundir a abordagem do cotidiano nas aulas de química. (WARTHA, SILVA E BEJARANO, 2013, pag. 85).

Segundo Barreiro 2001, é sabido que desde tempos imemoriais a humanidade aprendeu a utilizar as propriedades biológicas de substâncias químicas exógenas, em rituais festivos, na cura de doenças e mesmo como veneno. A maioria destas substâncias era empregada em poções, preparadas na maioria das vezes a partir de plantas. Isto mostra como um grande potencial em saber contextualizar em diferentes áreas a fins.

Outro aspecto importante envolve efetivar a contextualização em sala de aula, um aspecto fundamental para que o professor relacione os conteúdos científicos com o cotidiano dos próprios alunos. Especificamente para as aulas de Ciência, esse pode ser o diferencial que pode motivar os alunos nas aulas.

A perspectiva é fazer que os alunos deixem de ser meros espectadores e passe a realizar uma intensa interação durante as aulas, essa interação pode ser diretamente com o professor, com os outros alunos ou até mesmo com o próprio o livro didático. Com advento de toda essa evolução tecnológica, o professor pode usar de meios que faça os alunos sentirem vontade/prazer em estudar, uma possibilidade seria a utilização de equipamentos eletrônicos que hoje estão difundidos na sociedade como celular, tablet e computadores.

2.3 O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS RELACIONANDO AO COTIDIANO

O tema de funções orgânicas pode ser trabalhado de várias maneiras, tendo em vista repassar o conteúdo sobre forma de conhecimento com o intuito de promover a aprendizagem. A forma de abordagem inicial remete os primordiais pensamentos e ideias que possam ser associadas ao tema em foco. Quando partimos de um tema gerador, por exemplo, passamos a iniciar na sala de aula as discussões construtivas sobre esse tema, sendo necessário mediar e controlar as ideias e pensamento sugeridos pelos alunos, centralizando e guiando ao ponto foco inicial (conteúdo da aula).

De acordo com Mortimer (2002), podemos perceber que as diversas formas de interação do professor com seus alunos acabam desempenhando a fala sobre os conhecimentos científicos: “Em algumas salas, as palavras estão por toda a parte”. Os professores ao iniciarem perguntas geradoras, fazendo os alunos a pensarem, e induzindo para com eles articularem suas ideias em palavras, expressando suas distintas opiniões. Em algumas ocasiões o professor pode liderar toda a classe, como em outras o próprio aluno pode liderar em pequenos grupos, onde o deslocamento do professor entre esses grupos é quem irá ajudar a progredirem quando necessário.

De acordo com Maira Ferreira *et al.* (2007, p.13) *apud* Pazinato *et al.* (2012):

Durante muito tempo, a Química Orgânica foi considerada como a Química dos produtos naturais de origem animal e vegetal, derivando daí seu nome. Podemos dizer que a definição mais frequente para a Química Orgânica é a que conceitua essa área como o ramo da Química que trata dos compostos de carbono.

Relacionando e trazendo noções do cotidiano para dentro da sala de aula, inicia-se um processo de pensamento científico e da capacidade em identificar e associar as demandas dos conteúdos programados.

Diante de tais pressupostos, é confirmado no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais como bem nos mostra Amaral, Xavier, Maciel (2009):

Em suas orientações, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) referendam a visão da necessidade de se trabalhar os conhecimentos químicos de forma contextualizada, ou seja, relacionando-os com a realidade sociocultural do aluno e com situações problema que abram espaços em sala de aula para discussões sobre as aplicações e implicações dos desenvolvimentos advindos da ciência na evolução tecnológica e social. Assim, os PCNs exigem novas orientações metodológicas e teóricas para o ensino de Química, onde novas competências e habilidades deverão ser desenvolvidas visando uma compreensão das implicações de ciência e tecnologia nos modos de produção social. Essa nova diretriz vem ao encontro da tendência do movimento internacional CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade) de reforma do ensino de Ciências.

Conforme sugerido nos PCNs, é indispensável o empenho profissional do professor como sendo o mediador entre conhecimento e informação, tal fato irá auferir no saber que é gradativamente adquirido em sala de aula, propondo então uma formação do conhecimento científico da informação.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), muitas das características da pesquisa qualitativa se objetivam sobre o fenômeno; a hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o local e o global em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, bem como das suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Lakatos e Marconi, (2007) afirmam que a pesquisa bibliográfica:

Abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações... Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto... (LAKATOS, MARCONI, 2007).

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

Conforme Gerhardt e Silveira (2009), a natureza da pesquisa básica tem como função objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.

Este tipo de pesquisa se enquadra do tipo pesquisa explicativa, onde preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2007, apud GERHARDT e SILVEIRA (2009),). Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos.

A presente pesquisa possui natureza qualitativa, em que realizou-se uma análise a partir de bibliografias que mostram as estruturas de fármacos relacionados com o combate ao câncer. Para a seleção de artigos, buscou-se apenas por material em língua portuguesa, que apresentassem a estrutura molecular da molécula associada. Descartando artigos que não mostrassem nenhuma molécula, pois não era de interesse apenas a existência de tal molécula. Diante das moléculas encontradas, fundamentando suas características químicas, e identificando suas funções orgânicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa mostraram que não temos muitas opções de divulgação recente relacionando as moléculas que estariam associadas ao câncer. Verificou-se também que não tínhamos muito material disponível na forma de artigos em que eram utilizadas estruturas moleculares sobre essas moléculas no conteúdo de funções orgânicas. No entanto, jornais digitais apontam grupos de estudos que já divulgaram a descoberta de tais moléculas associadas a algum tipo de câncer. Entretanto assume-se que ainda não estão prontas para serem divulgadas no momento, por isso, a escolha das moléculas dependeu essencialmente de apresentar sua estrutura molecular.

A seguir teremos informações sobre quatro moléculas que podem ser utilizadas nas aulas de funções orgânicas. As informações sobre essas moléculas foram retiradas do PubChem (As consultas podem ser realizadas de forma gratuita pela internet, através do endereço <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pccompound/>), que é um banco de dados contendo informações sobre moléculas. O site fornece acesso

a quase 20 milhões de citações bibliográficas que foram catalogadas desde meados de 1960. Todo o conteúdo dessas citações são artigos médicos publicados nas mais variadas revistas de diversas especialidades.

Apesar de ser um site em inglês, podemos facilmente ter as informações traduzidas para o português. Todas as quatro moléculas foram citadas e relacionadas com algum determinado tipo de câncer. Essas moléculas apresentam como foco de estudo evitar ou tratar algum tipo de câncer.

4.1 VIMBLASTINA e VINCRISTINA

4.1.1 VIMBLASTINA

De acordo com o PubChem, a Vinblastina é um alcalóide natural que pode ser isolado da planta *Vinca rosea Linn.* É um agente antineoplásico de alcalóide de vinca. Os alcalóides da *Vinca* tornaram-se clinicamente úteis desde a descoberta de suas propriedades antitumorais em 1959. Inicialmente, os extratos da planta foram investigados por conta das propriedades hipoglicêmicas putativas, mas observaram-se uma supressão da medula em ratos e efeitos antileucêmicos *in vitro*.

Ainda de acordo com PubChem, a Vinblastina liga-se à tubulina (uma proteína) e inibe a formação de microtúbulos (compõem a estrutura protéica das células), resultando em ruptura da montagem do fuso mitótico e prisão de células tumorais na fase M do ciclo celular. Algumas informações sobre essa molécula podem ser vistos na **Tabela 1**.

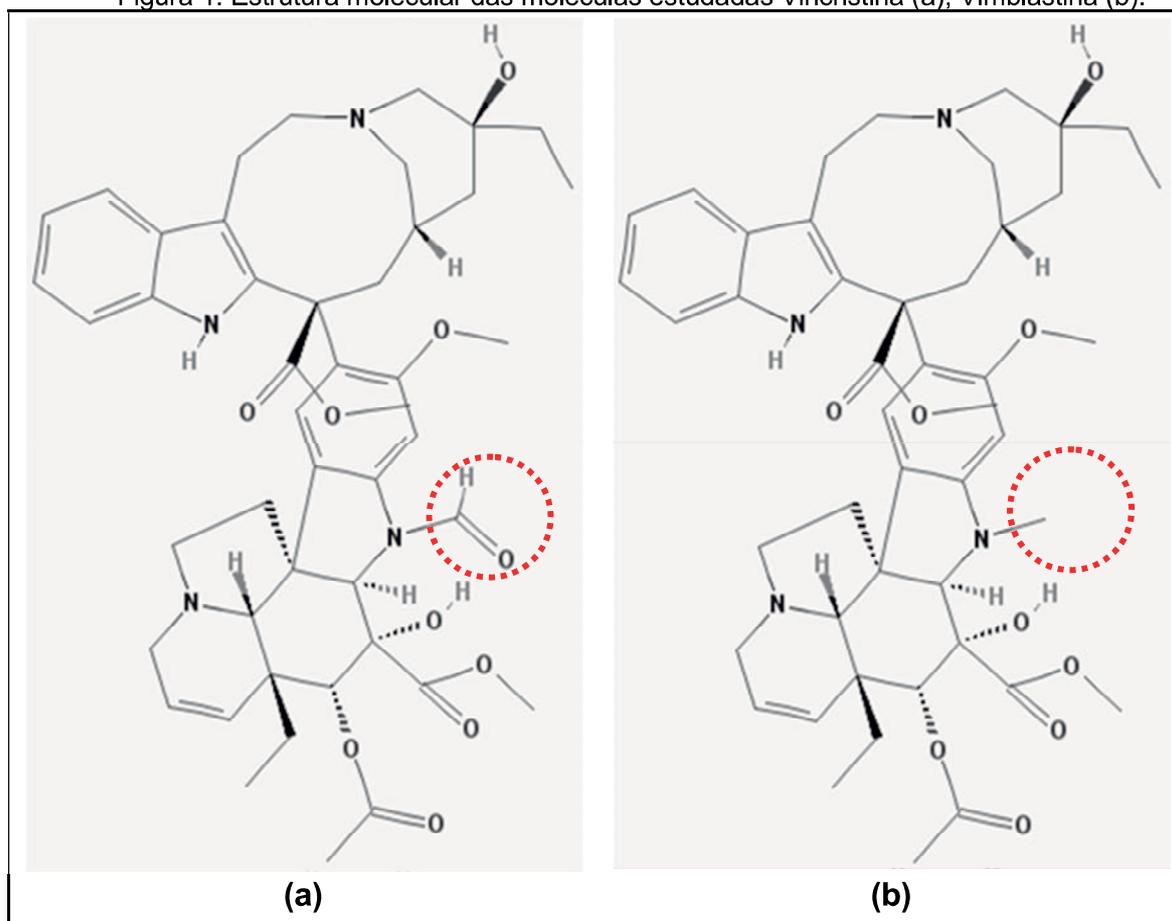
Tabela 1: Informações sobre a molécula da Vimblastina.

Nomes Químicos	Vinblastine; Vinblastin; Vincalucoblastin; Vincoblastine; Rozevin; Nincaluciflastine
Fórmula molecular	$C_{46}H_{58}N_4O_9$
Peso molecular	810,989 g mol ⁻¹
Informação sobre a droga	Agente antineoplásico usado como tratamento para vários tipos de câncer, incluindo câncer de mama e câncer testicular

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/70695629>.

A Figura 1 representa a estrutura molecular da Vimblastina (a) e Vincristina (b). Como podemos observar a única diferença entre as duas estruturas é a presença de um grupo aldeído, conforme pode ser observado na Figura 1 com o círculo tracejado. Uma das similaridades é a presença de

Figura 1: Estrutura molecular das moléculas estudadas Vincristina (a), Vinblastina (b).



Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/70695629>.

Ambas as moléculas Vincristina e Vinblastina podem ser consideradas em uma avaliação comum com relação às funções orgânicas presentes na sua estrutura, variando só a exclusão do grupo funcional aldeído (COH-) ligado ao nitrogênio. Além da presença desse grupo funcional, é possível encontrar outros, como por exemplo, álcool, aldeído, amina, aromático, éster e éter.

4.1.2 VINCRISTINA

Conforme PubChem, a Vincristina é um alcalóide natural que pode ser isolado também da planta *Vinca rosea* Linn. Vincristina liga irreversivelmente a microtúbulos e proteínas do fuso na fase S do ciclo celular e interfere na formação do fuso mitótico, bloqueando as células tumorais na metafase. Sua estrutura molecular pode ser vista também na Figura 1 (b). Algumas informações sobre esta molécula estão resumidas na Tabela 2.

Tabela 2: Informações sobre a molécula Vincristina.

Nomes Químicos	Vincristine; 22-Oxovincalcaleukoblastine; Leurocristine; Oncovine; Vincrystine; Vinkristin
Fórmula molecular	C ₄₆ H ₅₆ N ₄ O ₁₀
Peso molecular	824,972 g mol ⁻¹
Informações farmacológicas	Agente antineoplásico de alcalóide de <i>Vinca</i> usado como tratamento para vários tipos de câncer, incluindo câncer de mama, doença de Hodgkin, sarcoma de Kaposi e câncer testicular

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5978>.

As moléculas Vimblastina e Vincritina são citadas por Almeida *et al.* (2005) como moléculas associadas ao tratamento de neoplasias, que se tornam promissoras. Ambas as moléculas Vincristina e Vimblastina podem ser consideradas em uma avaliação comum em suas funções orgânicas presentes na sua estrutura.

Especificamente para trabalharmos essas moléculas em aulas de química orgânica (funções orgânicas) seria pautar a importância que um grupo funcional apresenta na relação estrutura/atividade, nesse caso apenas um grupo aldeído é suficiente para que o fármaco interfira em etapas distintas do ciclo celular, Fase M para (Vimblastina) e na Fase S (Vincritina).

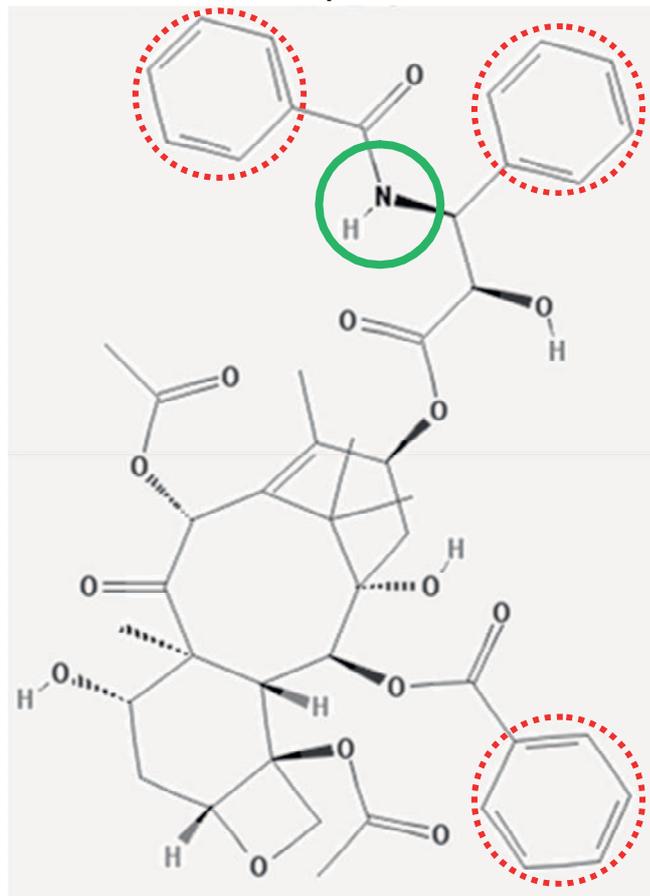
4.2 TAXOL

O Taxol é um agente antineoplásico taxóide indicado como terapia de primeira linha e posterior para o tratamento de carcinoma avançado do ovário. O Taxol se liga à tubulina e inibe a desmontagem de microtúbulos, resultando na inibição da divisão celular. A **Figura 2** fornece algumas características químicas.

Tabela 3: Características Do Taxol.

Nomes Químicos	Paclitaxel; TAXOL; Taxol A; Abraxane; Paxene; Paxceed
Fórmula molecular	C ₄₇ H ₅₁ NO ₁₄
Peso molecular	853,918 g mol ⁻¹
Informações farmacológicas	Usado no tratamento do sarcoma de Kaposi e câncer de pulmão, ovário e mama. Especificamente indicado para o tratamento de câncer de mama metastático e câncer de pulmão

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/36314/>

Figura 2: Estrutura molecular representando a molécula do taxol.

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/36314>

Analisando a **Tabela 3** podemos observar algumas semelhanças e diferentes entre as duas moléculas já analisadas. A presença de vários grupos funcionais para o Taxol e apenas um átomo de nitrogênio (círculo com linhas contínuas), inclusive esse número é inferior que nas duas outras moléculas analisadas. Essa molécula possui três grupos aromáticos derivados do anel benzeno conforme pode ser observado na Figura 2 com os círculos tracejados.

4.3 CHALCONAS

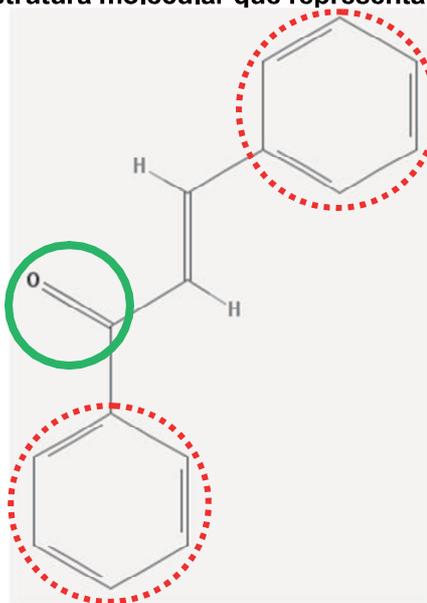
A Chalcona é uma cetona aromática que toma forma no núcleo central para uma variedade de compostos biológicos importantes, que são conhecidos coletivamente como chalconas. Eles também são intermediários na biossíntese de flavonóides, que são substâncias generalizadas em plantas e com uma série de atividades biológicas. Chalcones também são intermediários na síntese de flaps de Auwers. A **Tabela 4** fornece algumas informações sobre as Chalconas e a **Figura 3** mostra a estrutura básica de uma molécula Chalcona.

Tabela 4: Dados químicos básicos de uma Chalcona.

Nomes Químicos	Chalcona; Trans-Chalcone; (E)-Chalcona; Benzalacetophenone; Chalkone; Benzylideneacetophenone
Fórmula molecular	C ₁₅ H ₁₂ O
Peso molecular	208,26 g mol ⁻¹
Informações farmacológicas	Apresentam propriedades antibacterianas, antifúngicas, antitumorais e anti-inflamatórias

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/637760>.

Conforme indicado na **Figura 3**, as Chalconas aparentemente possuem estruturas bem mais simples que as moléculas anteriores (Vinblastina, Vincristina e Taxol). Apesar de ter uma estrutura bem mais simples com dois grupos aromáticos (círculo com linhas tracejadas) e um grupo cetona (círculo com linhas contínuas), possui uma fundamental aplicação no combate ao câncer.

Figura 3: Estrutura molecular que representa a Chalcona.

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/637760>

De acordo com Costa (2012), grandes casos de tratamentos que se remete a leucemia estão ligados com a aplicação de Chalconas, diante da importância dessa molécula se faz necessário mencionar em sala de aula, que o estudo de funções orgânicas através da observação da molécula base de uma Chalcona, tendo em vista citar a parte do intuito de se estar pesquisando moléculas associadas com a Leucemia, visando tratamentos melhores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de ensino, a contextualização e a interdisciplinaridade dos conteúdos podem ser uma alternativa viável contra aulas monótonas/tradicionais. Sobre esse aspecto, a utilização de uma metodologia de ensino que promova mudanças no modelo de ensino tradicional (quadro e giz) pode ser entendido como um avanço na qualidade do ensino.

Quando o cotidiano dos próprios alunos é utilizado durante o percurso metodológica das aulas de química eles podem se sentir motivado a interagir nas aulas, pois eles acabam associando melhor os fatos, e reconhecendo nos conteúdos a realidade vivenciada fora do horário escolar.

Nessa perspectiva a utilização do site PubChem pode se enquadrar como um objeto que pode facilitar na aplicação dos conteúdos de funções orgânicas no tocante a mostrar as estruturas de algumas moléculas e aplicações no combate ao câncer.

No ensino de química as dificuldades podem continuar existindo com a evolução das descobertas, cabendo aos professores empenhar-se em contornar essas realidades.

Como mencionado na possível aplicação no ensino de funções orgânicas, tem a possibilidade de instigar o conhecimento dos alunos através das informações paralelas que estão disponíveis atualmente, fazendo a correlação entre cada área do ramo da ciência.

As moléculas associadas ao câncer são primórdios atuais na identificação de alternativas em combater a evolução das neoplasias, criando assim um véu com a pesquisa científica deste a associação com particularidades das moléculas, sendo então posto em aula essas descobertas científicas atuais.

CANCER FIGHTING DRUGS: POSSIBLE APPLICATIONS IN THE EDUCATION OF ORGANIC CHEMISTRY

ABSTRACT

The execution of educational activities is bound to great challenges. We are faced with challenges that involve the provision of a teaching that promotes dialogues related to science and its technological, social, political, ethnic, religious, economic and environmental applications. Faced with difficulties in teaching and learning of organic chemistry, contextualization and interdisciplinarity based on students' everyday life is an alternative that can captivate students in chemistry classes. In this perspective, this work makes it possible to show how to link the cancer generator theme in Organic chemistry classes in basic education, specifically for classes on organic functions. Initially the research aims at associating molecules with some type of cancer. Reference screening contemplated articles that showed the molecular structure of such substances. Regarding the methodological course, a research of qualitative research was chosen, aiming to obtain suggestions of inclusion of molecules pertinent to some type of cancer. Among the references found, we highlight the PubChem site as an option to promote both information on molecules as well as visualization of structures. Among the chosen molecules, some information was based and it was verified that the use of these molecules can be used in the classes on the content of organic functions.

Keywords:-Teaching of Organic Chemistry; Molecules; Cancer.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. L. C.; XAVIER, E. da S.; MACIEL, M. DeL. - **Abordagem Das Relações Ciência/Tecnologia/Sociedade Nos Conteúdos De Funções Orgânicas Em Livros Didáticos De Química Do Ensino Médio**. Revista. Investigações em Ensino de Ciências – V14(1), pp. 101-114, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/412/0>>.
- ALMEIDA, V. L. de; LEITÃO A.; REINA, L. del C. B.; MONTANARI, C. A. e DONNICI, C. L. LOPES, M. T. P.- **Câncer e agentes antineoplásicos ciclo-celular específicos e ciclo-celular não específicos que interagem com o DNA: uma introdução**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100021>. Acessado em junho de 2017.
- ANDREU M. P; RECENA, M. C. P. Influência de um objeto de aprendizagem nas concepções de estudantes do Ensino Médio sobre ebulição da água. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, p. 1-5, 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2007/artigos/4jMaxwell.pdf>>. Acesso em 25 de ago. 2017.
- BARREIRO, E. J. - **Sobre A Química Dos Remédios, Dos Fármacos E Dos Medicamentos**- Revista: Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, N° 3 – maio 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: < <http://portal.saude.gov.br>>. Acessado em: 25 de ago. de 2017.
- BRASIL. PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros, 2006. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf, cessado em: 25 de ago. de 2017.
- COSTA, Aline - **Investigação dos Mecanismos de Transdução de Sinais Envolvidos na Apoptose Induzida pelas Chalconas Sintéticas Derivadas da 2, 4,5-Trimetoxiacetofenona e do 2',4',5'-Trimetoxibenzaldeído em Leucemias Agudas**. Dissertação de mestrado. Florianópolis, SC, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96182>>. Acessado em junho de 2017.
- FAZENDA, I. C. A. - **INTERDISCIPLINARIDADE: Didática e Prática de Ensino**. Revista interdisciplinaridade.N.:6 (2015). Disponível em:<<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623/16405>>.
- GABEL, D. Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. Madison, **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 4, p. 548-554, 1999.
- GERHARDTT, E.; SILVEIRA, D. T.- **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: pag. 31-35 Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>.
- GERMANO, C M. *et al.*. Utilização de Frutas Regionais como Recurso Didático Facilitador na Aprendizagem de Funções Orgânicas. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) 2010. Disponível em: <http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R0019-1.pdf>. Acessado em 02/06/2014
- INCA- **O que é o câncer?**. Disponível em: http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322. Acessado em agosto de 2017.
- FELIPE, S. M.; BENEVENUTTI, Z. S. **DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM**. Revista Maiêutica – Pedagogia v. 1, n. 1 (2013). Disponível em:<https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/PED_EaD/search/results>.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MORTIMER, E. F. - **Atividade Discursiva Nas Salas De Aula De Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural Para Analisar E Planejar O Ensino**. Investigações em Ensino de Ciências – V. 7(3), pp. 283-306, 2002. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562>>.

PAZINATO, M. S.;BRAIBANTE, H. T. S.;BRAIBANTE, M. E. F.;TREVISAN, M. C.; SILVA G. S. - **Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos**. Revista QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, vol. 34, n. 1, p. 21-25, fevereiro 2012. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf>.

PUBCHEM(c) – **Chalcona**- Disponível em:<<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/637760#section=Top>>. Acessado em agosto de 2017.

PUBCHEM(a) – **Vimblastine**. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/vinblastine#section=Top>. Acessado em agosto de 2017.

PUBCHEM(b) – **Vincristine**. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5978#section=Top>. Acessado em agosto de 2017.

WARTHA, E. J., SILVA, E. L. da; BEJARANO N. R. R. - **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química**. Revista: QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Vol. 35, N° 2, p. 84-91, maio 2013. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>.