



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA**

HADASSA RODRIGUES DE ALMEIDA

**HIPERMÍDIAS E SOFTWARE MARVIN SKETCH COMO RECURSOS
AUXILIARES NAS AULAS DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CAMPINA GRANDE

2019

HADASSA RODRIGUES DE ALMEIDA

**HIPERMÍDIAS E SOFTWARE MARVIN SKETCH COMO RECURSOS
AUXILIARES NAS AULAS DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
Graduado em Licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva

Campina Grande

2019

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.

A447h Almeida, Hadassa Rodrigues de.
Hiperâmias e software Marvin Sketch como recursos auxiliares nas aulas de funçoes oxigenadas na Educaçao básiaca [manuscrito] / Hadassa Rodrigues de Almeida. - 2019.
28 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduaçao em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientaçaõ : Prof. Me. Gilbertândio Nunes da Silva, Departamento de Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Recursos didáticos. 3. Tecnologias da Informaçao e Comunicaçaõ. 4. Funçoes oxigenadas. I. Título

21. ed. CDD 371.33

HADASSA RODRIGUES DE ALMEIDA

HIPERMÍDIAS E SOFTWARE MARVIN SKETCH COMO RECURSOS AUXILIARES
NAS AULAS DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
Graduado em Licenciatura em Química.

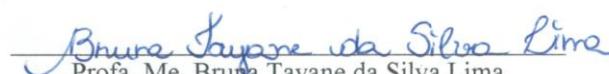
Área de concentração: Ensino de Química

Aprovada em: 26 /06 /2019

BANCA EXAMINADORA


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


Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Profa. Me. Bruna Tayane da Silva Lima
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha mãe e melhor amiga, pelo constante incentivo, companheirismo e amizade, DEDICO.

“Não basta introduzir tecnologias – é fundamental pensar em como elas são disponibilizadas, como seu uso pode efetivamente desafiar as estruturas existentes em vez de reforçá-las” (Emile Durkheim).

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	6
1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA	8
2.2 O PAPEL DOS SOFTWARES E AS HIPERMÍDIAS COMO FERRAMENTAS AUXILIARES NO ENSINO DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	9
3 METODOLOGIA.....	10
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	10
3.2 LOCAL DA PESQUISA	11
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	11
3.4 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE FUNÇÕES OXIGENADAS COM A INSERÇÃO DO SOFTWARE E HIPERMÍDIAS	11
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	13
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	13
4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA PROPOSTA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES OXIGENADAS	13
4.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DIANTE DA PROPOSTA METODOLÓGICA CRIADA E APLICADA PELA PESQUISADORA	16
4.3 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PELOS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS	21
APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS	24
APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	25
ANEXO A – AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM	26
AGRADECIMENTOS	28

HIPERMÍDIAS E SOFTWARE MARVIN SKETCH COMO RECURSOS AUXILIARES NAS AULAS DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Hadassa Rodrigues de Almeida*

RESUMO

No mundo atual a sociedade encontra-se cada vez mais informatizada e globalizada, e se tornou evidente a necessidade de um maior envolvimento quando nos referimos as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDC's), é notório o crescimento das TIDC's como recursos didáticos nos processos de ensino e aprendizagem. Neste sentido, a presente pesquisa teve como intencionalidade avaliar uma proposta de ensino com a inserção da TIC vídeo e do Software Marvin sketch no processo didático, para tanto, foi escolhido conteúdos de funções orgânicas oxigenadas para planejar, aplicar e avaliar o processo de compreensão dos conceitos científicos trabalhados nas atividades didáticas da proposta de ensino. Participaram da pesquisa 20 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB. A investigação se caracteriza como uma pesquisa de natureza qualitativa, onde foram utilizados instrumentos de coleta de dados como questionários contendo questões de múltipla escolha e abertas. Os dados coletados foram representados em gráficos, categorizados em tabelas e interpretados à luz do referencial teórico da área. Os resultados apontaram que a proposta didática contribuiu com a aprendizagem significativa dos participantes da pesquisa, portanto, a metodologia de ensino aliada ao uso de várias estratégias auxiliado pela TIC vídeo e o Software Marvin Sketch, foi bem aceita pelos alunos, o que favoreceu o interesse pelo estudo da química.

Palavras-chave: Ensino de química. Recursos didáticos. Tecnologias da Informação e Comunicação. Funções Oxigenadas.

ABSTRACT

In today's world, society is becoming increasingly computerized and globalized, and the need for greater involvement when we refer to Digital Information and Communication Technologies (TIDC's) has become evident, as is the growth of TIDC's as didactic resources in the processes teaching and learning. In this sense, the present research had as an intentionality to evaluate a proposal of teaching with the insertion of TIC video and Marvin sketch Software in the didactic process, for which it was chosen content of organic functions oxygenated to plan, apply and evaluate the process of understanding the scientific concepts worked on the didactic activities of the teaching proposal. Participated in the research 20 students of the 3rd year of high school in a public school in the Municipality of Campina Grande-PB. The research is characterized as a qualitative research, where data collection tools are used as questionnaires containing multiple choice and open questions. The collected data were represented in graphs, categorized in tables and interpreted in the light of the theoretical reference of the area. The results pointed out that the didactic proposal contributed to the significant learning of the participants of the research, so the methodology of teaching allied to the use of several strategies aided by TIC video and Marvin Sketch Software was well accepted by the students, which favored the interest by the study of chemistry.

Keywords: Chemistry teaching. Didactic resources. Information and Communication Technologies. Oxygenated Functions.

* Aluna de Graduação em Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
E-mail: hadassarodrigues@gmail.com .

1 INTRODUÇÃO

Muitos são os aspectos apontados para o crescimento contínuo das tecnologias, e no tocante à utilização das mesmas nota-se cada vez mais sua aproximação com os jovens e adolescentes, nessa perspectiva muitas são as discussões sobre as potencialidades em torno das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e suas aplicações nos processos didáticos da educação básica e superior. Neste contexto, a literatura científica reporta que é consenso dos professores em afirmarem que o uso das TICs contribui de forma efetiva com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, no entanto, é relevante destacar que inserir tecnologias nos planejamentos educacionais e vincular aos conteúdos específicos da disciplina não é uma tarefa fácil e requer comprometimento e domínio da tecnologia por parte dos professores.

A partir disso é visto que os professores que mantêm o ensino tradicional se afastam dos alunos proporcionalmente à medida que o mesmo se aproxima das tecnologias. Além disso, muitas pesquisas apontam para resultados positivos quando se faz a utilização das tecnologias no processo de ensino aprendizagem. Devido às dificuldades intrínsecas do ensino de química, como a abstração dos conceitos, o desinteresse dos alunos e às vezes falta de estruturas das escolas, obriga aos professores a buscarem estratégias de ensino que possam cessar essa problemática, dentre as possíveis estratégias estão inseridas as advindas das tecnologias educacionais.

Nesse sentido, os recursos didáticos digitais são todos considerados pela literatura científica como objetos de aprendizagem, produzidos com o uso das tecnologias, que auxiliam no processo de ensino e aprendizado do indivíduo. O uso desses recursos visa melhorar a aprendizagem da educação básica e superior, além da formação cidadã do aluno. Para tanto faz-se necessário que os docentes e discentes tenham a compreensão do papel deste recurso no processo didático, bem como sua utilização nos diversos contextos e em diferentes ambientes de aprendizagem.

Diante do exposto, este trabalho de pesquisa fez uso de ferramentas tecnológicas na elaboração de uma proposta de ensino para o conteúdo de Funções orgânicas oxigenadas na educação básica em que foi inserido no planejamento de ensino o software Marvin Sketch, e hipermídias como redes sociais, vídeos e aplicativos. Com o objetivo de inserir as TDICs como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados nas atividades pedagógicas de proposta didática incentivou-se a utilização das tecnologias disponíveis para ampliar a oferta de oportunidades e melhorar a qualidade da

educação e sistematizaram-se os resultados discutindo a luz dos referências teóricos da área de educação química.

Na elaboração deste material didático foi considerado a sequência dos conceitos científicos da química orgânica, vinculando os Softwares ou hipermídias como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da educação básica, neste a finalidade foi de analisar as percepções no processo de ensino aprendizagem, com a inserção das ferramentas Marvin Sketch, TIC's Vídeo e um aplicativo de celular com testes a cerca da nomenclatura e estrutura molecular como facilitadores e motivadores no estudo de Classificação e Nomenclatura das Funções Oxigenadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Países considerados em desenvolvimento, com a inserção dos grandes mercados, adotam um perfil de subordinação às necessidades tecnológicas desses mercados, onde Almeida (2009) afirma que foi nesse contexto econômico e geopolítico de supremacia do ideário neoliberal que a escola pública brasileira inicia seu contato com as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC. Iniciou-se o aprendizado sobre essas tecnologias para suprir a necessidade de mão de obra no mercado. Todavia, ao observar os impactos provocados pela tecnologia, nota-se que a sociedade contemporânea se adapta facilmente a essa globalização tornando-se assim cada vez mais informatizada. Dessa maneira não se pode pensar em estratégia de ensino sem envolver as tecnologias nas práticas educativas.

As novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) são elementos importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano e sua inserção na escola diminui o risco da discriminação social e cultural, podendo atuar como coadjuvante para a renovação da prática pedagógica (SOUZA *et al.*, 2004, p.487).

Espera-se, como resultado da integração das TICs no ensino de química, uma maior eficiência no ensino aprendizagem dessa disciplina. Porém é importante notar que as tecnologias por si só não são capazes de desenvolver o conhecimento nos alunos, para isso é necessária à contribuição do professor como mediador na construção do conhecimento a partir do uso das TICs.

Não se deve ser ingênuo apreciador da tecnologia, mesmo que nela haja enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade das crianças e adolescentes, há muito a se fazer para transformá-la em ferramenta de inclusão social e de desenvolvimento da cidadania em um definitivo projeto político-pedagógico da escola (FREIRE, 1996, p.34).

Dessa maneira pôde-se perceber a importância da utilização das tecnologias no ensino de química, onde há infinitas possibilidades, abordando vários conceitos de maneira mais dinâmica proporcionando até uma maior contextualização social a qual os alunos estão inseridos uma vez que segundo Porto (2006), os contextos (sociais, culturais e financeiros) também têm um papel definidor entre o sujeito e a tecnologia.

2.2 O PAPEL DOS SOFTWARES E AS HIPERMÍDIAS COMO FERRAMENTAS AUXILIARES NO ENSINO DE FUNÇÕES OXIGENADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Estamos em um momento de constante revolução na tecnologia da informação e comunicação. A educação é o setor que mais vem sendo afetado por essa revolução no tocante a utilização dessas tecnologias como ferramentas na produção de estratégias de ensino na educação básica, “o impacto desse avanço se efetiva como processo social atingindo todas as instituições, invadindo a vida do homem no interior de sua casa, na rua onde mora, nas salas de aulas com os alunos”, entre outros (DORIGONI, DA SILVA, 2013, p. 3).

O computador como protagonista na utilização das tecnologias está presente nas escolas sendo utilizado para fins administrativos e pesquisas pedagógicas como afirma Brito (2018, p.7) “é um fato que o computador e as TICs em geral são elementos que caracterizam a civilização contemporânea, sendo que o define uma sociedade futura em que os meios de comunicação irão gradualmente tornar-se mais informatizado e conectado à rede”. Através desse equipamento é possível conectar-se com as tecnologias digitais de informação e comunicação como as hipermídias e os softwares, porém Nunes Filho (2003) afirma que sobre a revolução das redes digitais o crescimento do ciberespaço não determina automaticamente o desenvolvimento da inteligência coletiva, apenas fornece a essa inteligência um ambiente propício.

Nesse contexto, um dos enfoques é a utilização das hipermídias como ferramenta didática, como por exemplo, as redes sociais que auxiliam no melhoramento da comunicação entre aluno e professor fora da sala de aula, pois de acordo com Porto (2006) “essas tecnologias, trabalhadas em perspectiva comunicacional, garantem transformações nas relações vivenciadas no cotidiano escolar”.

A hipermídia pode ser definida como sendo um software que organiza informações em vários formatos de mídia como vídeos, simuladores, animações, entre outros, possibilitando ao usuário uma interação com o material didático de diversas formas sensoriais e não linear.

Multimídia são múltiplos meios usados na representação de uma informação (texto, imagem, áudio, animação e vídeo). Hipertexto é um sistema onde a informação em geral aparece na forma de texto, organizada não-sequencialmente, por meio de

ligações entre palavras-chave. Hipermissão pode ser vista como a interseção entre a multimídia e o hipertexto (REZENDE; BARROS, 2005, p.64).

Portanto a escola, principalmente o professor, tem um papel fundamental na utilização dessa ferramenta, necessitando assim estar sempre em formação continuada, uma vez que os avanços dessas tecnologias surgem a cada dia. Dessa forma, as escolas não podem permanecer alheias ao processo de desenvolvimento tecnológico ou à nova realidade, sob pena de perder-se em meio a todo este processo de reestruturação educacional (FERREIRA, 2014, p. 15).

A hipermissão tem sido apontada por diversos autores, como uma tecnologia com grande potencial para uso na educação, capaz de apoiar o desenvolvimento de habilidades mentais e a aquisição de conhecimentos específicos (ROCHA; MELLO; CARDOSO, 2013).

Além de hipermissões, faz parte do foco dessa pesquisa software e aplicativos de celular como o jogo intitulado de “funções orgânicas” que trata-se de um aplicativo com testes sobre nomenclatura das estruturas moleculares que também oferece flash cards onde o aluno obtém informações sobre o conteúdo estudado. Referente a esse assunto, Pacheco, Pinto e Petroski (2017, p.02) afirmam que “a tecnologia do celular, aliada com a internet, faz as pessoas mudarem seus hábitos sendo possível observar o seu uso em diversos ambientes como a sala de aula, na qual a maioria dos alunos possui pelo menos um recurso tecnológico: o aparelho celular”.

Um exemplo de software que pode ser utilizado como ferramenta no ensino de química na educação básica é o Marvin Sketch que foi criado e desenvolvido pela empresa Chemaxon com uma versão gratuita disponível para ser salva e executada pelo usuário.

O MarvinSketch apresenta um extenso conjunto de funcionalidades para permitir o desenho rápido e preciso de compostos químicos, reações, estruturas Markush e moléculas de consulta. Além disso, o MarvinSketch tem estrutura e verificadores de valência integrados para fornecer orientação e calculadoras de propriedades integradas para obter resultados em tempo real - sob sua solicitação. O MarvinSketch não apenas traduz a química para um ambiente digital, como também suporta a mais ampla seleção de formatos de arquivos químicos padrão reconhecidos industrialmente (CHEMAXOM, 2019).

O programa é compatível com os principais sistemas operacionais do mercado como Windows, Macintosh e Linux e permite a importação e exportação de arquivos para outros softwares como o Microsoft Word e PowerPoint “além de construir estruturas moleculares o programa ainda possibilita a visualização em 3D dessas moléculas” (CHEMAXOM, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de uma perspectiva descritiva, com caráter educacional, numa abordagem qualitativa. As pesquisas que se utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentais por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos (OLIVEIRA, 2008). Segundo Freitas e Jabbour (2011, p.10) “a principal vantagem da abordagem qualitativa, em relação à quantitativa, refere-se à profundidade e à abrangência” uma vez que pode-se obter informações através de entrevistas, observações assim como análise de documentos.

Além disso, essa pesquisa trata-se de um estudo de caso que tem a finalidade de reunir informações diversas e detalhadas sistematizando os mesmos. Dessa forma, Freitas e Jabbour (2011, p.10) ainda apontam que “o estudo de caso enfatiza entendimentos contextuais, sem esquecer-se da representatividade num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Itan Pereira localizada no município de Campina Grande no interior do estado Paraíba. Cidade essa conhecida por sua característica polarizadora responsável pelo desenvolvimento da região do agreste paraibano possuindo um grande polo industrial e universitário. Situada no bairro Ramadinha a escola apresenta uma estrutura de boa qualidade possuindo laboratório de ciências naturais, laboratório de informática assim como datashow que foi utilizado na aplicação da proposta metodológica criada para essa pesquisa.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

O público alvo desta pesquisa foram 20 alunos matriculados no 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental Médio Professor Itan Pereira, da cidade de Campina Grande-PB. Esta pesquisa foi desenvolvida na referida escola no período de duas semanas durante o mês de maio do ano de 2019.

3.4 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE FUNÇÕES OXIGENADAS COM A INSERÇÃO DO SOFTWARE E HIPERMÍDIAS

A proposta metodológica foi elaborada para ensinar o conteúdo de funções oxigenadas e foi apoiada nas prescrições atuais dos documentos referenciais curriculares, nestes são indicado um ensino de ciências de forma contextualizada, interdisciplinar e com enfoque na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Nesta proposta, a partir das estratégias de ensino *software educacional Marvin Sketch e hiperâmias*, foram trabalhados os conceitos dos compostos orgânicos oxigenados (álcool, fenol, éter, aldeído, cetona, éster e ácido carboxílico). Essa proposta de ensino foi executada durante duas semanas, sendo três aulas por semana. A mesma foi dividida em etapas e subdividida em momentos, conforme está mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Etapas da Estratégia de Ensino Aplicada

Proposta Didática Para o Ensino de Funções Orgânicas oxigenadas: Tema Gerador Taninos X Constipação Intestinal		
Etapas	Atividades a serem realizadas	Objetivos
Momento 01: Problematização e Levantamento das Concepções Prévias. (1 aula/ 50 min)	Apresentar a problemática através de um vídeo intitulado “É bom saber: Constipação Intestinal” e discutir com os alunos a respeito do conteúdo do vídeo. Após isso investigar através de um questionamento o que os mesmos sabem sobre os Taninos. Criação do grupo no whatsapp para uma maior comunicação entre o mediador e os alunos.	Mostrar a importância dos Taninos para um melhor funcionamento intestinal e despertar o interesse dos alunos para o estudo das funções oxigenadas através dessa problemática. Gerar uma comunicação extra sala de aula entre o mediador e os alunos.
Momento 02: Apresentação dos conceitos e Nomenclatura das Funções Oxigenadas. (2 aulas/ 100min)	Utilizando o Datashow e o Marvin Sketch relacionou-se a problemática ao conteúdo de Funções Oxigenadas conceituando e apresentando as normas para a nomenclatura desses compostos utilizando também um aplicativo de celular intitulado “Funções Orgânicas” como exercício de fixação para a nomenclatura desses compostos. Através do grupo no whatsapp passar exercícios e tirar dúvidas.	Verificar se alunos utilizam os conceitos científicos de funções oxigenadas para responder as questões iniciais relacionando a problemática, com a importância da inclusão de frutas e verduras na alimentação e mostrar os benefícios da utilização do aplicativo no estudo das nomenclaturas dos compostos orgânicos, além de incentivar os alunos a praticarem através dos exercícios.
Momento 03: Definição de Taninos e sua presença nos frutos e vegetais. (2 aulas/ 100min)	Fazendo o uso do Marvin Sketch o mediador irá apresentar algumas estruturas presentes nos taninos como a catequina.	Entender e visualizar em 3D a estrutura da catequina que forma os taninos. Explicar sobre a classificação e propriedades dos taninos.
Momento 04: Teste de Avaliação. (1 aula/ 50min)	Teste de avaliação com questões adaptadas do ENEM. E questionário de avaliação da proposta de ensino.	Avaliar os alunos com questões do ENEM e averiguar a opinião dos mesmos quanto à proposta aplicada.

Fonte: Dados obtidos pela pesquisa, 2019.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os instrumentos utilizados na coleta e análise de dados foram três, o primeiro foi utilizado para o levantamento das concepções prévias (apêndice A), o segundo foi usado para avaliação da aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa (anexo A) e o terceiro foi para avaliação da proposta metodológica (apêndice B). Segundo Gil (1999, p.128), “o questionário apresenta vantagens como garantir o anonimato das respostas além de não expor o pesquisador à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado”.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA PROPOSTA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES OXIGENADAS

A proposta de ensino foi elaborada para ser aplicada em 06 aulas de 50 minutos com a abordagem do tema Taninos x Constipação Intestinal. Na primeira etapa foi feito o levantamento das concepções prévias. Iniciou-se com o vídeo “É bom saber: Constipação Intestinal”, figura 1, utilizando-o como questão problema para o início das discussões. Nesse vídeo uma especialista abordava a problemática explicando o que seria constipação intestinal e apontando as causas da mesma. Após isso foi feito alguns questionamentos a cerca do assunto com o intuito de analisar o que os alunos possuem de senso comum, bem como de despertar o interesse dos mesmos para o tema.

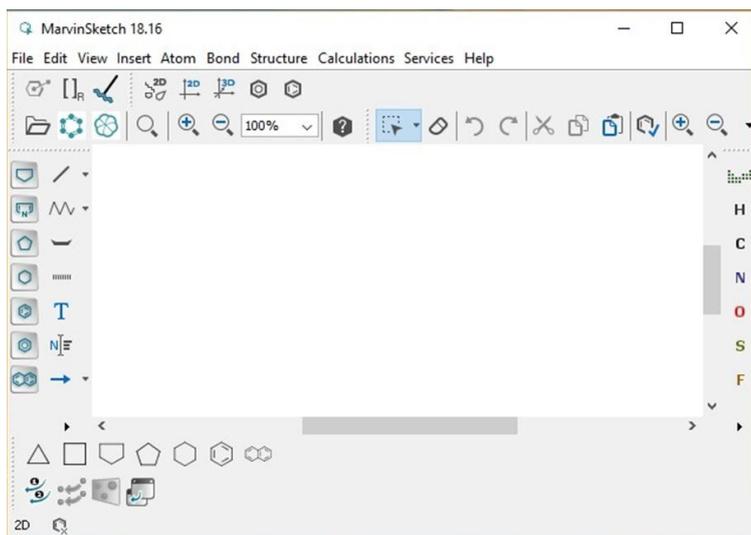
Figura 1 – Tela inicial do vídeo que apresentou a problemática.



Fonte: Youtube – Canal Medicina e Saúde, 2019.

Na segunda etapa foi o momento de ensinar os conceitos e nomenclatura dos compostos orgânicos oxigenados, nesta utilizou-se do programa Marvin Sketch, figura 2, para montar as estruturas e permitir a visualização das moléculas em 3D pelos alunos além de mostrar a nomenclatura oficial da International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC. E ainda utilizou-se o aplicativo de celular “funções orgânicas” como exercício de fixação.

Figura 2 – Área de trabalho do software Marvin Sketch.

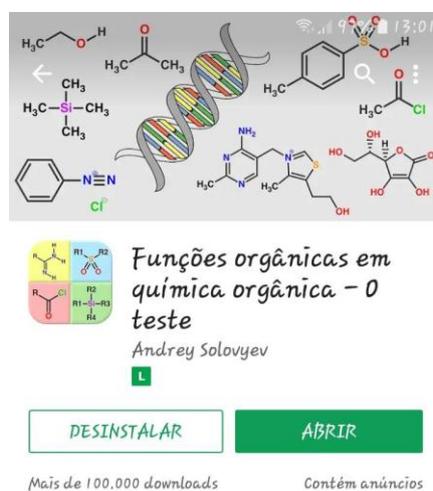


Fonte: Software Marvin Sketch, 2018.

Na plataforma do Marvin Sketch, como mostra a figura 2, é possível construir estruturas moleculares utilizando as ferramentas do programa. Trata-se de um software com formato comum onde as ferramentas são expostas quase que em sua totalidade além de apresentar os nomes de cada uma a medida que coloca o mouse sobre elas.

Outra ferramenta utilizada foi o aplicativo de celular “Funções Orgânicas em química orgânica – o teste” figura 3, que auxiliou no momento de fixação do conhecimento uma vez que ele dispõe de testes onde o usuário escolhe a molécula correta após receber uma nomenclatura ou ainda ele digita o nome da estrutura que o jogo apresenta. Além desse teste o jogo oferece flash cards com informações e dicas sobre o conteúdo.

Figura 3 – Tela inicial do aplicativo Funções Orgânicas.



Fonte: PlayStore – Funções orgânicas em química orgânica – O teste, 2019.

Na terceira etapa foi vinculada a presença dos taninos nos frutos e vegetais com sua relação com os compostos orgânicos, usado o Marvin Sketch o mediador apresentou estruturas moleculares presentes nos taninos como a catequina e ainda possibilitou a visualização em 3D dessas estruturas além de mostrar a classificação e as propriedades dos taninos.

Figura 4 – Estrutura molecular do tanino flavan-3-ol.

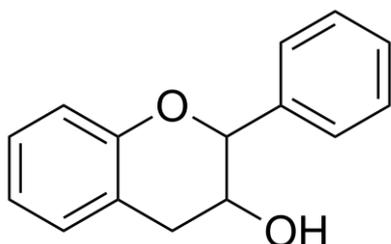
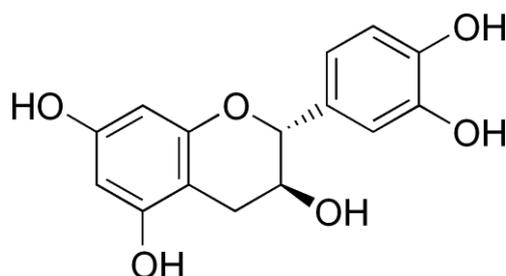


Figura 5 – Estrutura molecular da catequina.



Em seguida foi realizada a etapa de aplicação do instrumento de avaliação da aprendizagem e da proposta de ensino desenvolvida na escola em questão.

4.1.1 Análise das concepções prévias levantada pela pesquisadora através de questionário

O levantamento das concepções prévias feito pela pesquisadora buscou se inteirar do senso comum que os estudantes participantes da pesquisa possuíam. Esse instrumento buscou inicialmente respostas para os seguintes questionamentos: a) se os sujeitos entendiam sobre sabor adstringente; b) se conhece taninos; c) se conhece suas fontes; d) Se sabe da importância dos taninos para o funcionamento do intestino e e) se conhece sobre o funcionamento de intestino. Os questionamentos utilizados e os dados obtidos estão descritos na tabela 2.

Tabela 2: Levantamento das concepções prévias dos alunos.

QUESTÕES	RESPOSTAS DOS ALUNOS
1- Qual a razão do sabor adstringente de alguns frutos que não estão completamente maduros?	“A sua composição química” (A1) “A fruta não concluiu o processo de amadurecimento.” (A6) “O fruto não eliminou coisas que precisam ser eliminadas” (A14)
2- O que são taninos?	“Um substância que tem nos alimentos.” (A2) “Não sei” (A9) “Substância que deixa o gosto amargo.” (A6)
3- Onde os taninos são encontrados?	“Frutos que não estão maduros.” (A3) “Nos frutos” (A4) ou “nos alimentos” (A8)
4- Qual a influência dos taninos no funcionamento do intestino?	“Ajuda na evacuação” (A13) “Vitaminas que necessitamos” (A1) “Para que nosso organismo desenvolva melhor” (A19)

	“Na produção de energia” (A2)
5- Como podemos melhorar o funcionamento do intestino?	“Ingerindo alimentos saudáveis” (A2) “Comendo proteínas e fibras” (A18) “Tendo uma alimentação balanceada e praticando exercícios” (A20)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As questões mostram o interesse da pesquisadora por analisar o que os estudantes sabem a respeito dos Taninos, sua presença nos alimentos (frutos) e sua influencia na digestão. A tabela 2 apresenta alguns exemplos de respostas para essas perguntas, nesta é observado que alunos possuem conhecimentos substanciais, porem não demonstram conhecimento científico como o exemplo “o fruto não eliminou coisas que precisam ser eliminadas” este aluno demonstra saber que o fruto passa por um processo, porém ele não sabe explicar qual seria e quais substâncias estão envolvidas.

No tocante ao segundo quesito, os estudantes demonstram relacionar suas respostas às experiências do paladar que provavelmente tiveram durante alguma alimentação. Alguns alunos declaram: “substância que deixa o gosto amargo”. Já no terceiro ponto eles são quase unanimes quando apontam que são encontrados nos frutos. No que diz respeito ao quarto questionamento os alunos responderam de forma mais confusa e com ideias bem variadas, esse exposto mostra o pouco conhecimento que os mesmos possuem sobre a influência dos taninos no funcionamento do intestino. Já para o quinto questionamento, os sujeitos apontaram uma alimentação saudável, exercício físico e até mencionaram fibras, proteínas, carboidratos o que mostra certa ligação do conhecimento comum com o conhecimento científico.

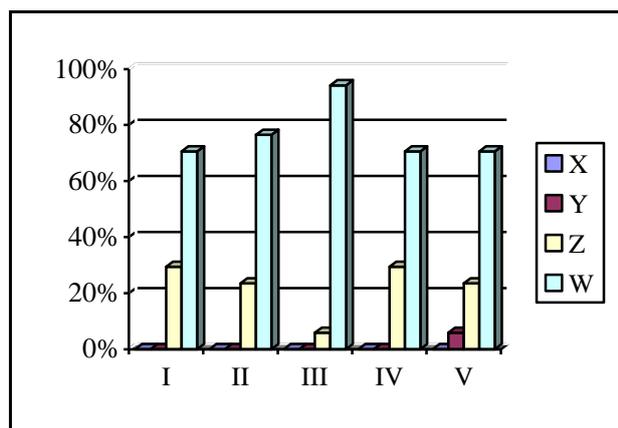
Nesse sentido, Nunes (2013) sinaliza que a terminologia científica não é apenas uma formalidade, mas uma maneira de compactar informação, de forma precisa, que não se modifique com o tempo ou sofra influencias regionais ou da moda de cada época. Desta forma, os termos científicos conseguem manter os seus significados no decorrer dos tempos, e com isso sua validade e confiança.

4.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DIANTE DA PROPOSTA METODOLÓGICA CRIADA E APLICADA PELA PESQUISADORA

Analisando os resultados é notória a observação positiva dos estudantes a cerca do melhoramento na aprendizagem a partir da inserção das TICs no ensino de funções oxigenadas. Isso nos remete a crer que o compromisso entre professor e aluno em propagar e adquirir é de suma importância no que se refere à aprendizagem significativa dos conceitos científicos.

Os itens do teste de aprendizagem apresentam questionamentos relacionados ao conteúdo de funções oxigenadas, classificação e nomenclatura desses compostos orgânicos. Os dados de avaliação da aprendizagem foram sistematizados de acordo com a metodologia adotada por Carmona (2006) e França *et. al.*, (2009), definida conforme grupos específicos (X, Y, Z e W). No Gráfico 1 estão expressos os dados da avaliação da aprendizagem dos sujeitos participantes da pesquisa.

Gráfico 1 – Avaliação da Aprendizagem dos participantes da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

X - Representa o grupo que não respondeu; Y - São as respostas equivocadas ou confusas, sinalizando que o aluno não compreende e, portanto, não aplica adequadamente dos conceitos estudados; Z - São as respostas parcialmente corretas, com justificativas incompletas ou confusas; e W - São as respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados.

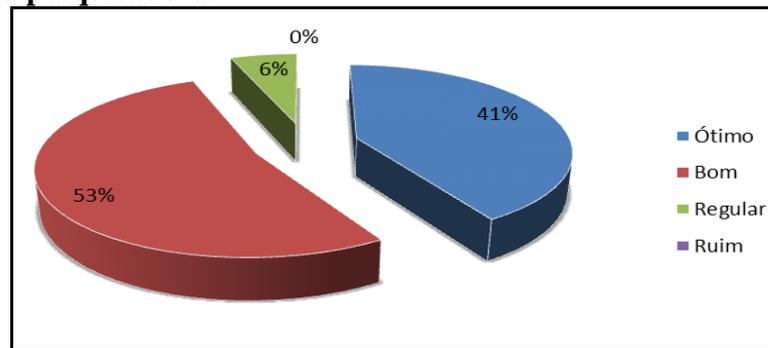
De acordo com os dados expressos no Gráfico 1 é possível perceber que a avaliação individualizada demonstra que os estudantes pertencentes ao grupo W se destacam com percentual expressivo nos cinco itens, com média 78% de respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados, 22% é o percentual em média ao grupo Z de alunos com resposta parcialmente correta, com justificativa incompleta ou confusa. Esses resultados revelam que a proposta metodológica de ensino, proporciona aos alunos desafios abrangentes, haja vista, que a evolução da compreensão é possível quando o aluno aceita que a construção do conhecimento conduz para as possibilidades aplicativas.

Quando as metodologias são aplicadas ao processo de ensino aprendizagem oferecem discussões diversificadas e tornam-se ferramentas didáticas importantes. Segundo Ferreira (2007, p. 3) “São exemplos de recursos didáticos: artigos, apostilas, livros, softwares, sumários de livros, trabalhos acadêmicos, apresentações em PowerPoint, filmes, atividades, exercícios, ilustrações, CDs, DVDs”.

4.3 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PELOS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A avaliação buscou se inteirar da opinião dos estudantes a partir de quesitos com aspectos relacionados a: 1 Avaliação da proposta apresentada pela pesquisadora; 2 Quanto ao conteúdo ministrado, qual o nível de dificuldade; 3 sobre as estratégias de ensino utilizadas pela pesquisadora; 4 Se as estratégias de ensino favoreceram a aprendizagem; 5 Se a utilização das TICs consegue estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno. No Gráfico 2 estão agrupados os dados referente ao primeiro questionamento desta etapa.

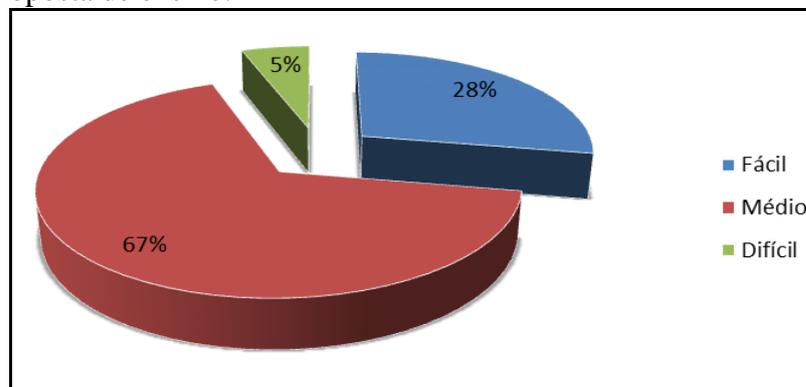
Gráfico 2 – como os participantes da pesquisa avaliaram a proposta apresentada pela pesquisadora.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os dados do Gráfico 2 mostram que a maioria dos alunos, 53%, considerou boa a proposta utilizada pela pesquisadora; 41% dos estudantes consideraram ótima e 6% dos participantes afirmou ser regular e nenhum deles defendeu ser ruim. Esses resultados são promissores e com base neles é possível afirmar que houve aprendizagem dos conceitos trabalhados durante a proposta de ensino. Na sequência os sujeitos foram convidados a responder sobre o grau de dificuldade do conteúdo abordado, os dados estão sistematizados no gráfico 3.

Gráfico 3 – Consideração sobre o grau de dificuldade do conteúdo abordado durante a realização da proposta de ensino.

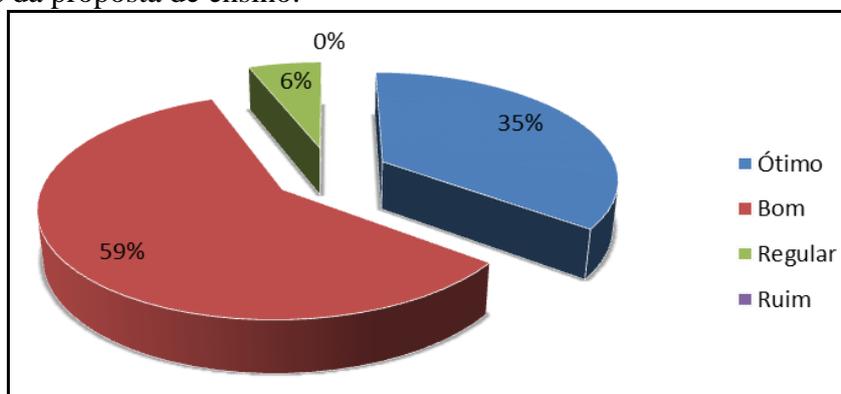


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A partir dos dados do gráfico 3 pode-se observar que a maioria dos estudantes 67% envolvidos na pesquisa considera o conteúdo funções oxigenadas de um grau de dificuldade médio de se aprender, 28% deles confirmou ser fácil e apenas 5% afirma ser difícil esse assunto. De acordo com Oliveira (2008), alguns obstáculos devem ser superados pelos estudantes, tais como o aprendizado de um novo vocabulário, a capacidade de fazer conexões entre os mundos macroscópicos e microscópicos e o interesse pessoal no saber científico.

Na questão seguinte os alunos foram questionados a cerca das estratégias de ensino e materiais utilizados pela pesquisadora durante o desenvolvimento das atividades da proposta de ensino, os dados são mostrados no gráfico 4.

Gráfico 4 – Avaliação das estratégias de ensino e materiais utilizados durante as atividades da proposta de ensino.



Fonte: Dados obtidos pela pesquisadora.

Como mostrado no gráfico 4 mostra que 59% dos participantes da pesquisa avaliaram como sendo boas as estratégias e materiais utilizados durante as atividades da proposta de ensino, outra parte do grupo somando 35% avaliou em ótima, e o restante, 6% afirmou ser regular. Vale ressaltar que os índices de aprovação são justificados pelo planejamento da proposta de ensino que foi elaborado de forma contextualizada. A literatura científica reporta que a avaliação da aprendizagem, deste modo, nos possibilita levar à frente uma ação que foi planejada dentro de um arcabouço teórico, assim como político. Não será qualquer resultado que satisfará, mas sim um resultado compatível com a teoria e com a prática pedagógica que estejamos utilizando (LUCKESI, 2000). Em seguida os participantes da pesquisa responderam sobre a utilização do aplicativo e do software no processo de aprendizagem. Os dados foram sistematizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Sistematização dos dados referente as estratégias de ensino com a utilização do Software e as hiperfídias.

As hiperfídias e o software facilitaram o processo de aprendizagem?	“Sim, pois fica mais dinâmico e interativo o estudo.” (A2)
	“Sim, pois fica mais prático e se torna mais produtivo.” (A15)
	“Sim, facilita o aprendizado, pois economiza tempo e sai da mesmice do quadro e caderno.” (A13)
	“Sim, pois são plataformas novas e interessantes o que nos estimula a estudar.” (A17)
	“Claro que sim, pois a tecnologia é algo da nossa rotina.” (A20)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Na tabela 3 mostra alguns exemplos de respostas do quarto questionamento, nestas observa-se que de forma unânima os alunos responderam que sim. Isso revela a aceitação por parte dos estudantes no tocante a receberem de forma positiva as aulas com os recursos didáticos utilizados no desenvolvimento das atividades. De acordo com Costoldi e Polinarski (2009, p. 2), “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno” por desenvolver a capacidade de observação do estudante e aproximá-lo da realidade social em que está inserido.

Tabela 4 – Se a utilização das TICs consegue estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno.

Se as hiperfídias, aplicativo e o Marvin sketch conseguiram dinamizar o processo de ensino e aprendizagem.	“Sim, pois as redes sociais são o meio de comunicação onde passamos bastante tempo.” (A5)
	“Sim, pois de acordo com o assunto podemos tirar nossas dúvidas pelo grupo.” (A7)
	“Sim, no grupo um indivíduo tímido fica mais a vontade.” (A9)
	“Sim, pois é uma forma bem legal de interagir e fixar mais os conteúdos.” (A10)
	“Sim, incentiva o a gente a estudar em casa.” (A11)

Fonte: Dados obtidos pela pesquisa.

Quanto ao que se refere ao “Se a utilização das TICs consegue estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno” (tabela 4) os alunos enfatizaram a mobilidade da comunicação e até mencionam a timidez como algo que inibe a comunicação, porém através das redes sociais essa característica perde a influência negativa. No entanto, segundo Mariano (2018), entende-se a timidez como uma condição humana desenvolvida por determinados indivíduos e não como uma patologia a ser curada ou deficiência a ser superada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática executada com os alunos do terceiro ano do ensino médio permitiu a utilização das tecnologias da informação e comunicação no ensino do conteúdo de funções

oxigenadas e os resultados desta foram satisfatórios no processo de ensino aprendizagem. A presente pesquisa buscou avaliar a eficácia da proposta metodológica buscou incentivar o interesse dos alunos por estudar essa química.

Os resultados da pesquisa revelam também algumas dificuldades de aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de Química e estes apontam que a falta de estratégias de ensino contribuem com essa dificuldade de aprendizagem dos conteúdos e deixa o ensino de Química sem vínculo com o seu cotidiano.

O problema da pesquisa buscou avaliar o interesse dos estudantes pelo estudo da química a partir da aplicação de atividades de ensino que se apoiou nas abordagens pedagógicas, bem como nas teorias de aprendizagem, no enfoque CTSA, com uso de diversos recursos didáticos e estratégias metodológicas, com objetivo de gerar uma aprendizagem significativa nos conceitos trabalhados nas intervenções didáticas pedagógicas.

Quanto a avaliação da aplicação da proposta didática os resultados apontam que os estudantes aceitaram a metodologia de forma positiva, e afirmam que está contribuiu com o processo de ensino- aprendizagem dos alunos.

Os resultados mostram que inserção da TIC vídeo e do software Mavin Sketch na proposta didática favoreceu o processo de mediação entre professor aluno, contribuiu com a motivação para estudos dos conceitos químicos em questão numa perspectiva construtivista, que valorizou a relação entre os aspectos conceituais e as situações problemas do contexto social dos sujeitos, bem como a contextualização dos conteúdos e sua relação com os conceitos científicos e os temas ambientais.

As conclusões obtidas comprovaram índices satisfatórios de aprovação da proposta de ensino por parte dos sujeitos pesquisados, bem como da avaliação da aprendizagem dos conceitos científicos trabalhando nesta pesquisa. Os dados mostrados no Gráfico 1 nos itens I, II, III, IV e V, é possível considerar que as propostas metodológicas de ensino com o uso da TIC vídeo e o software Marvin Sketch vinculadas aos conceitos científicos trabalhados contribui significativamente com a aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. **TIC e Educação no Brasil: Breve Histórico e Possibilidades Atuais de Apropriação**. Caderno de Pós-Graduação Acadêmica – Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal da Bahia. Vitória v.15 n.2 Ago/Dez 2009.

ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, p. 67-100, 2004.

BRITO, M. S. **O uso de aplicativo de celular no ensino de ciências em escola do campo: um enfoque no desenvolvimento de ensino aprendido dos alunos do 9º ano da disciplina de ciências escola estadual profª Maria Antônia Zangarini Ferreira.**

Disponível em

https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2018/10/10_Marcelo_Brito.pdf. Acesso em 23 jun 2019.

CARMONA, A. G. La estructura electrónica de los átomos en la escuela secundaria: un estudio de los niveles de comprensión. **Educacion Química**, v. 17, n. 4, p. 414 – 422, 2006.

CHEMAXON. **Produto Marvin Sketch**. Disponível em

<https://chemaxon.com/products/marvin>. Acesso em 21 jun 2019.

COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia**. 2009.

DORIGONI, G. M. L.; DA SILVA, J. C. **Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar**. v. 10, p. 12, 2013.

FERREIRA, M. J. M. A.. **Novas tecnologias na sala de aula. Monografia do Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares**. Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, Departamento da PROEAD, Sousa, PB, 2014.

FERREIRA, S. M. M. **Os recursos didáticos no processo ensino- aprendizagem**. Cabo Verde, 2007.

FRANÇA, A. C. G., MARCONDES, M. E. R., CARMO, M. P. **Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise das Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio**. Química Nova na Escola, v. 31, n. 4, p. 275 – 282, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 19a ed. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

FREITAS, W.R. S.; JABBOUR, C. J. C. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Universidade Federal da Bahia. Pátio. Porto alegre: ARTMED. Ano 3, n. 12 fev./abr. 2000.

MARIANO, V. O. S. **A timidez no processo de ensino-aprendizagem**. Disponível em <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/06/a-timidez-no-processo-de-ensino-aprendizagem.pdf>. Acesso em 20 jun 2019.

NUNES FILHO, P. **Processos de significação: hipermídia, ciberespaço e publicações digitais**. Disponível em <http://www.ipv.pt/forumedia/6/8.pdf>. Acesso em 23 maio 2019.

NUNES, M. R. **A problemática do vocabulário científico e o estudo etimológico como facilitador do conhecimento escolar de biologia**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

OLIVEIRA, A. M. **O laboratório didático de química: Uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação.** Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 101 – 114, 2008.

PACHECO, M. T.; PINTO, L. R.; PETROSKI, F. R.. **O uso do celular como ferramenta pedagógica: uma experiência válida.** IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação, ISSN 2176-1396, 2017.

PORTO, T. M. E.. **As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis...relações construídas.** Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 31 jan./abr. 2006.

REZENDE, F.; BARROS, S. S. **A hipermídia e a aprendizagem de ciências: exemplos na área de física.** Física na Escola, v. 6, n. 1, 2005.

ROCHA, E. F.; MELLO, I. C.; CARDOSO, M. S. **Uma Hipermídia como Estratégia Pedagógica para o Ensino de Equilíbrio Químico.** IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias. Girona, 9-12 de set de 2013. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap3051.pdf. Acesso em 24 jul 2018.

SOUZA, M. P.; SANTOS, N.; MERÇON, F.; RAPELLO, C. N.; AYRES, A. C. S. **Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo EnsinoAprendizagem de Química.** XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UFAM – 2004.

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

1. Qual a razão do sabor adstringente de alguns frutos que não estão completamente maduros?
2. O que são taninos?
3. Onde são encontrados os taninos?
4. Qual a influência dos taninos no funcionamento do intestino?
5. Como podemos melhorar o funcionamento do intestino?

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

1) Como você avalia a proposta de ensino apresentada pelo pesquisador?

Bom Ótimo Regular Ruim

2) Em relação a aula ministrada você considera o conteúdo:

Fácil Médio Difícil

3) Como você avalia as estratégias de ensino e materiais utilizados pelo professor pesquisador nas aulas?

Bom Ótimo Regular Ruim

4) Fica mais fácil aprender os conteúdos de Química utilizando aplicativos e softwares?

Justifique sua Resposta.

5) Você acredita que a utilização de grupo no whatsapp, aplicativo e software consegue estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno? *Justifique.*

ANEXO A – AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

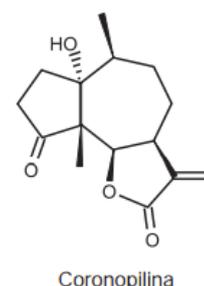
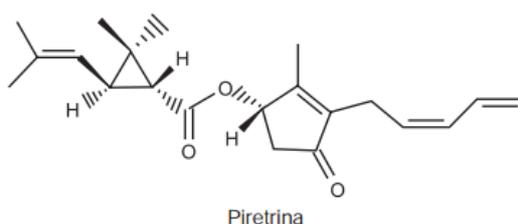
E.E.E.F.M. PROFESSOR ITAN PEREIRA

Química: Funções Oxigenadas

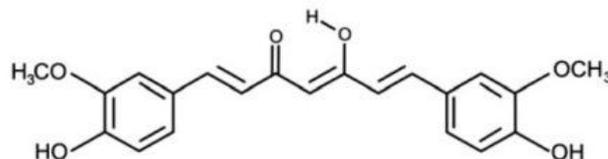
Professora: Hadassa Rodrigues

Aluno(a):

1. **(ENEM 2012 - Adaptada)** A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos. Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:



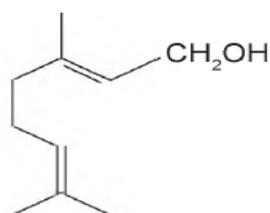
2. **(ENEM 2010 - Adaptada)** A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental. Na estrutura da curcumina, identificam-se grupos característicos das funções:



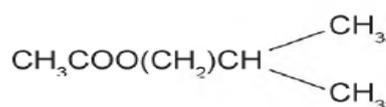
3. **(ENEM 2015 -**

Adaptada) Uma forma de organização de um sistema biológico é a presença de sinais diversos utilizados pelos indivíduos para se comunicarem. No caso das abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias elas usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A).

Quando pressentem o perigo, expõem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios. As funções orgânicas que caracterizam os feromônios de trilha e de alarme são, respectivamente:

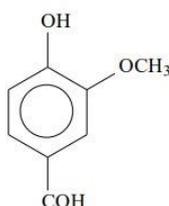


Composto A

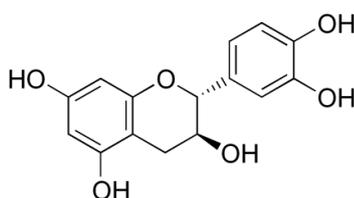


Composto B

4. (ENEM 2014 – Adaptada) A baunilha é uma espécie de orquídea. A partir de sua flor, é produzida a vanilina (conforme representação química), que dá origem ao aroma de baunilha. Na vanilina estão presentes quais funções orgânicas?



5. A Catequina é um fitonutriente, e tem uma forte ação antioxidante. Está presente de forma natural em alguns alimentos. Quais funções oxigenadas aparecem na estrutura da catequina?



“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia.” Robert Collier

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir a vida e nessa jornada acadêmica nunca me deixar desistir dando-me forças para transpor os muitos obstáculos. Pelo consolo sempre presente ao meu coração muitas vezes tão apertado. Obrigada meu Deus por tudo! Tu és a fonte da realização desse sonho.

Ao meu pai Cosmo Carlos e a minha amiga, companheira, principal motivadora desse meu propósito, quem sonhou comigo esse sonho, minha mãe Zuleide, te agradeço todo o esforço e incentivo. Te amo! Aos meus irmãos, Daisy e Ismael pela torcida e a Ada Raquel que por muitas vezes me ajudou, agradeço de coração.

Aquele que será meu eterno namorado, meu marido Silvio Porto que muito amo. Obrigada por escolher fazer parte da minha vida e torná-la tão especial e cheia de aventuras radicais. Você que sempre me acalmou e me apoiou nos momentos difíceis dessa caminhada.

Ao meu mestre Gilberlândio Nunes, que muito mais que orientador se fez amigo nesse percurso tão complexo. Obrigada por dividir comigo tantos saberes e pelas oportunidades de trabalhar contigo podendo absorver um pouco do teu conhecimento que é tão vasto.

Aos membros da banca, o professor Dantas pela grande contribuição na minha formação, e a professora Bruna Lima obrigada por aceitar ao convite e pelas contribuições neste trabalho de conclusão de curso.