



MÉTODOS PBL E JIGSAW NO ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

ADRIANA MARIA MENEGHETTI; SABRINA LIMA MURUSI MENEZES

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta didática para o ensino de classificação de cadeias carbônicas e grupos funcionais orgânicos, suas fórmulas moleculares, bem como os metabólitos secundários que constituem algumas plantas medicinais e condimentares, no ano de 2020, período de pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19), desenvolvida para a disciplina de química do ensino médio e aplicada à duas turmas de terceiro ano A e B, com 70 estudantes, com uso das metodologias ativas, a PBL (aprendizagem baseada em problemas) e Jigsaw. A sequência didática pautou-se de material de apoio ao professor, com atividades que abordaram o tema plantas e especiarias através da história das grandes navegações, aplicação das plantas medicinais e condimentares à saúde humana e os grupos majoritários de metabólitos secundários. As estratégias de ensino desenvolvidas tiveram o intuito de contribuir com o desenvolvimento de habilidades e competências tais como: criatividade, confiança, capacidade de resolução de problemas, colaboração e comunicação importantes para a futura atuação profissional do discente, bem como, possibilitar aos educandos aulas que despertaram seu interesse e curiosidades pelo tema proposto. Na aplicação da sequência didática, observou-se o despertar e o interesse dos estudantes pelo tema, e apresentou resultados satisfatórios quanto ao envolvimento e desempenho. Também se destaca que a proposta foi na modalidade remota, pelo aplicativo Google Classroom®, e na forma como foi organizada favoreceu a participação ativa dos estudantes, tanto nas discussões, quanto nas atividades, possibilitando a reelaboração conceitual por parte dos estudantes no estudo dos conceitos apresentados.

Palavras-chave: Compostos orgânicos; metabólitos secundários; metodologias ativas.

1 INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino, e a maneira como alguns conteúdos de química são abordados (classificação de cadeia carbônica, funções orgânicas, estruturas moleculares) faz com que os estudantes vejam a disciplina como maçante e de difícil compreensão, reflexo do ensino tradicional de aulas expositivas e memorização de fórmulas e conteúdo sem relação com o cotidiano do educando (DAMASCENO; WARTHA; BRITO, 2009; SILVA et al., 2012). Nesse sentido, a prática pedagógica deve ser repensada e novas alternativas metodológicas de ensino de química devem proporcionar ao educando a inter-relação de conteúdos, conforme as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCEs) propiciando uma compreensão dos conceitos científicos, levando em consideração o conhecimento prévio do educando, com os fatos do dia a dia ou com a tradição cultural para que se chegue a uma construção dos conhecimentos químicos adquiridos.

As extensas atividades biológicas dos componentes de plantas, denominados de metabólitos secundários, contribuíram para que essas fossem utilizadas há séculos na medicina popular atuando na prevenção, tratamento e cura de doenças (FUMAGALI et al, 2008;

BRAIBANTE et al., 2014). O efeito curativo evidenciado no uso de plantas foi atribuído aos componentes orgânicos produzidos pelo metabolismo secundário espécie vegetal (ROCHA et al., 2015). O metabolismo primário é um conjunto de processos que desempenham funções essenciais para a sobrevivência dos vegetais, os compostos que participam deste processo são as proteínas, carboidratos, aminoácidos e ácidos nucleicos e regulam a atividade biológica, a respiração, a fotossíntese e o transporte de solutos (CUNHA et al. 2016; SILVA, BIZERRA e FERNANDES, 2018), o metabolismo secundário não é essencial, porém desempenha um papel importante na interação das plantas com os diferentes ecossistemas (FUMAGALI et al. 2008; HOUGHTON, 2001), atuando na defesa da planta contra-ataques de herbívoros, patógenos, competição entre plantas e atração de organismos benéficos como polinizadores e dispersores de semente (HOUGHTON, 2001; VIZZOTO, KROLOW e WEBER, 2010; FUMAGALI et al., 2008). Esses compostos são usados de várias formas: farmacológico (na ingestão de medicamentos), aromatizantes, alucinógenos, venenos, pesticidas (FUMAGALI et al, 2008; MAROCHIO; OLGUIN, 2013; BARBOSA; MOURA, 2014), análise e produção de princípios ativos para utilização e produção de fármacos (FUMAGALI et al., 2008).

Em 1988, a Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação (CIPLAN) da Resolução nº 8, foi responsável por criar orientações para a implantação da Fitoterapia e a inserção de outras práticas naturais alternativas ou integrativas no Sistema Único de Saúde (SUS) (FIGUEIREDO, GURGEL e GURGEL JÚNIOR, 2014). Em 2006, foi aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (FIGUEIREDO, GURGEL e GURGEL JÚNIOR, 2014). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), contribuiu com a elaboração de resoluções destinadas a regulamentar os procedimentos de registro de fitoterápicos. Também, estabeleceu normas adequadas de fabricação de medicamentos à base de plantas medicinais garantindo à população segurança e eficácia no produto comercializado (FIGUEIREDO, GURGEL E GURGEL JÚNIOR, 2014) e condições de conhecer melhor essa prática. Considera-se, nesse sentido o espaço educacional promissor, pois pode ir além das quatro paredes de uma sala de aula, e ter impacto significativo na aprendizagem com o tema plantas medicinais e metabólitos secundários.

Baseada nesses princípios, a PBL busca, por meio da resolução de problemas, direcionar e motivar a aprendizagem, permitindo desenvolver uma aprendizagem ativa, com autonomia sobre sua própria aprendizagem e responsável pelo processo de pesquisa, levantamento de hipóteses e resolução de problemas. Ribeiro (2010) diz que a PBL é uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa construtivista e contextualizada, na qual situações-problema iniciam, direcionam e motivam a aprendizagem de conceitos, teorias e desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especificamente para este fim.

Diante do exposto o objetivo geral desse trabalho foi propor uma sequência didática utilizando as metodologias PBL e Jigsaw e os temas plantas e metabólitos secundários para facilitar a compreensão e reconhecimento de conceitos de química orgânica como, classificação de cadeias carbônicas, grupos funcionais orgânicos, suas fórmulas moleculares, bem como os metabólitos secundários que constituem algumas plantas medicinais e condimentares, no ano de 2020, período de pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação da sequência didática (modalidade remota) ocorreu no ano de 2020, e foi desenvolvida na disciplina de Química, em uma escola pública de Educação Básica do município de Foz do Iguaçu, PR, numa turma de 3º ano do Ensino Médio, com 70 estudantes.

A pesquisa teve uma abordagem exploratória, caráter qualitativo e quantitativo, no qual foram aplicados dois questionários investigativos com o objetivo de analisar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o uso de plantas (medicinais e condimentares) e outro questionário abordando os conceitos de química: fórmula molecular, massa molecular, classificação do carbono na cadeia e reconhecimento de funções orgânicas. A sequência didática foi desenvolvida como produto desse trabalho, com o intuito de auxiliar o professor na inserção de novos temas no conteúdo de sala de aula, bem como torná-lo parte da realidade do educando.

Quadro 1 - Questionário diagnóstico inicial

1. Você já ouviu falar que algumas plantas podem ser usadas como remédio?
2. Foi alguém de sua família que lhe transmitiu esse conhecimento?
3. Se você tem conhecimento sobre o efeito das plantas medicinais, como avalia o efeito dela no organismo?
4. Você já utilizou ou faz uso regular de algum tipo de planta para tratar alguma doença?
5. Se a resposta da questão anterior for sim, cite o nome da planta que você utiliza?
6. Qual foi o modo de preparo?
7. Para qual doença a planta utilizada era indicada?
8. Em sua casa, você já observou se ao preparar alimentos, a pessoa responsável faz uso de algum tipo de planta?
9. O condimento usado no preparo da alimentação é proveniente de que lugar?
10. Sabe informar quais temperos são utilizados? Se sim, quais?
11. Você acredita que essas plantas usadas na preparação dos alimentos possuem algum benefício para a saúde?

Fonte: Autores (2020).

Nas etapas seguintes será descrita a sequência didática em ordem de aplicação, à qual propõe a combinação de diferentes procedimentos metodológicos buscando atender aos objetivos propostos.

Quadro 2 - Etapa 1

Bloco	Objetivo	Competências e Habilidades
01 Aula	Investigar quais conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre os seguintes conceitos: classificação do carbono e da cadeia carbônica, massa e fórmula molecular e funções orgânicas.	Habilidades H 17: Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 3 - Etapa II

Bloco	Objetivos	Competências/Habilidades
02 Aulas	Conhecer e compreender a história das plantas medicinais e condimentares, bem como a utilidade dessas plantas e sua importância para a humanidade.	Competência de área 1: Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade. Habilidade H 3: Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 4 - Etapa II - Problematização

Problematização: As plantas e especiarias desde tempos longínquos acrescentaram riqueza às culturas alimentares e conhecimentos farmacêuticos, sendo seu uso uma prática cotidiana da humanidade. As grandes viagens marítimas iniciadas no século XV, contribuíram para a disseminação no globo das plantas americanas que no período de expansão marítima europeia contribuíram para a economia, estratégias de sobrevivência e hábitos alimentares. Fonte: International Congress of History - Disseminação Biótica e

Trocas Culturais: Difusão de Elementos da Flora do Novo Mundo no Processo da Expansão Marítima Europeia.
Busque através da história explicar por que as plantas e especiarias se destacaram nesse período e qual a importância para o desenvolvimento da sociedade.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 5 - Etapa II - Endereços e datas de acesso

Nome	Endereços consultados e data de acesso
História: Uma tradição milenar	http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT483483-1719,00.html . Acessado em 02/11/2019
Sangue por tempero	https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/sangue-por-tempero.phtml acessado em 02/11/2019
Múmia egípcia revela receita de embalsamento mais antiga já encontrada	https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/08/mumia-egipcia-revela-receita-de-embalsamento-mais-antiga-ja-encontrada.html acessada em 02/11/2019
Especiarias - Parte I: História, usos e classificações	http://Nutmed.com.br/blog/alimentacao-coletiva/especiarias-parte-i-historia-usos-e-classificacao acessado em 03/11/2019)
Veja como o sal e as especiarias ajudaram a temperar a história	http://megacurioso.com.br/historia-e-geografia/74077-veja-como-o-sal-e-as-especiarias-ajudaram-a-temperar-a-historia.htm acessado em 03/11/2019
Utilizadas na cozinha desde o Antigo Egito, as especiarias, quando	http://correiobrasiliense.com.br/app/noticia/diversao-e-arte/2010/01/07/interna_diversao_arte,164932/utilizadas-na-cozinha-desde-o-antigo-egito-as-especiarias-quando-usadas-de-forma-adequada-sao-excelentes-para-realcar-o-gosto-dos-alimentos.html acessado em
Conheça um pouco da história das plantas medicinais	http://diariodosc campos.com.br/noticia/conheca-um-pouco-da-historia-das-plantas-medicinais acessado em 03/11/2019

Fonte: Autores (2020)

Os discentes foram divididos em grupos de 4 a 6 membros e fizeram a leitura do material (Quadro 5), com elaboração de um resumo e posterior resposta às questões da problematização (PBL), (Quadro 4). Também de posse do resumo da pesquisa, os grupos anotaram separadamente as palavras desconhecidas e elaboram questões com elas e trocaram suas questões para que outro grupo respondesse, e em seguida socializadas e as dúvidas foram esclarecidas pelo professor, atendendo os objetivos do Quadro 3.

Para a avaliação, os grupos foram reunidos em 2 grandes grupos, e identificados como grupo 1 e 2 e produziram dois cartazes. O cartaz do grupo 1 contemplou a história das plantas medicinais, sua importância para a humanidade e formas de uso, escolhendo 6 plantas medicinais utilizadas no dia a dia, e apresentar as seguintes informações: nome científico e popular, princípio ativo, tratamento e uso, contraindicação e toxicidade. O grupo 2 elaborou um cartaz com o desenho do mapa mundial, constando as principais rotas de comércio das especiarias, pontos de comercialização dessas e a importância na história das grandes navegações dos séculos XV e XVI. Representou as principais especiarias (usando amostra delas), constando as informações: nome científico e popular, a estrutura molecular do principal princípio ativo, aplicações e benefícios. Os dois grupos realizaram a exposição dos cartazes, em local de fácil acesso, para consulta e apreciação da comunidade escolar.

Quadro 6 - Etapa III

Bloco	Objetivo	Competências/Habilidades
02 Aulas	Identificar a importância dos metabólitos secundários nas plantas e a ação no organismo e sua classificação.	Competência de área 5: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

	<p>Reconhecer os grupos funcionais presentes nas estruturas das substâncias com ação biológica presentes nas seguintes plantas: manjerona, hortelã, tomilho, alecrim, manjeriço, orégano e melissa. Representar as fórmulas moleculares, estruturais e massa molecular dos compostos majoritários dessas plantas.</p>	<p>Habilidades H 17: Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Competência de área 7: Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. Habilidades H 24: Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.</p>
--	---	--

Fonte: Autores (2020)

Para a aula a seguir os estudantes, já organizados anteriormente em grupo de 4 a 6, foram apresentados a uma problematização para introdução do conteúdo de metabólitos secundários, seguida de três perguntas (Quadro 7). Essa atividade foi desenvolvida conforme a metodologia JigSaw (FATARELLI et al., 2010).

Quadro 7 - Etapa IV – Problematização

<p>Problematização: O uso de produtos naturais é tão antigo quanto a humanidade. Através do uso informal, grandes descobertas foram feitas o que contribuiu para que estudos na química e medicina fossem realizados. Atualmente pesquisas comprovaram que o conhecimento popular de certa forma tinha razão sobre o efeito farmacológico exercido pelas plantas. Os efeitos produzidos são resultado de reações químicas que ocorrem durante o processo de metabolismo das plantas.</p>
<p>Mas que tipo de metabolismo nas plantas é responsável por produzir as substâncias com ação biológica? Quais são as funções desses metabólitos nas plantas e no organismo humano e quais fatores podem interferir em sua produção? Como podem ser classificados esses metabólitos?</p>

Fonte: Autores (2020)

Quadro 8 – Questionário final

Bloco	Objetivo	Competências/Habilidades
01 Aula	Avaliar a contribuição dessa sequência didática no processo de ensino aprendizagem pelo aluno.	<p>Competência de área 5: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos. Habilidade H 17: Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Competência de área 7: Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. Habilidades H 24: Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.</p>

Para avaliação da pesquisa, foi aplicado um jogo de perguntas e respostas que abordavam o conteúdo de funções orgânicas, plantas medicinais e condimentares e metabólitos secundários, distribuído por meio do aplicativo Kahoot, considerando os resultados pelo relatório de acertos de cada jogador via aplicativo, atendendo os objetivos do Quadro 2.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SD foi uma estratégia para o Ensino de Química com objetivo de facilitar a compreensão e o reconhecimento de conceitos de química orgânica por meio das metodologias PBL e Jigsaw. A aplicação ocorreu no ano de 2020, durante a pandemia de Covid-19, com aulas remotas, diversas atividades foram aplicadas no Aula Paraná e Google Sala de Aula. Com relação às questões investigativas, ficou evidenciado que 100% dos estudantes pesquisados já

tenham ouvido falar em plantas medicinais ou condimentares, que o núcleo familiar foi responsável por 91% da transmissão do conhecimento, com destaque para avós e mães, e 9% por pessoas fora da base familiar, que o efeito da plantas medicinais no organismo, foi considerado moderado por 64%, forte para 32% e fraco para 4%, e 55% fazem uso de plantas medicinais para alívio e/ou cura de alguma enfermidade, os demais não fizeram uso ou não lembram. Dentre as plantas mais utilizadas, 38% destacaram o boldo, para dor de estômago, 30% a camomila, como calmante, e 32% lembraram de macela, hortelã, malva, cidreira, hibisco, gengibre, guaco e babosa como diferentes aplicações. A infusão ou chá foi o modo de preparo em 71% e fervura ou macerada em água ou outras formas de uso em 29%. Foi investigado o uso de plantas no preparo de alimentos, e 83% afirmaram que fazem uso de condimentos, enquanto 17% não fazem uso e, 57,4% compram esses condimentos em supermercado, 36,2% obtêm estes na hora caseira e 6,4% buscam em feiras e outras formas de aquisição. E com relação ao tipo de condimento usado no preparo de refeições, os nomes mais citados foram: tomilho, gengibre, alho e cebola. E para finalizar o questionário investigativo, foi perguntado sobre os benefícios que as plantas medicinais trazem a saúde e 100% acreditam nesses benefícios.

Com relação a terceira e quarta etapas (Quadros 6 e 7), seria aplicada a metodologia JigSaw com respostas às perguntas da problematização do tema metabólitos secundários, porém devido a pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19), a atividade foi substituída por uma live de 40 min (dois tempos de 20 min) via Google Meet intitulada: “Plantas e Metabólitos Secundários: de condimentos à moléculas sintéticas”. Os estudantes realizaram inscrição via Google formulário na sala virtual do Google Sala de Aula e houve a participação de 78% deles. Na ocasião foi relatado sobre o uso de plantas na cultura antiga abordando: registros, usos e benefícios, importância de algumas plantas como especiarias no período das grandes navegações, descoberta e colonização do Brasil e uso no tratamento de doenças pelos povos indígenas, exploração predatória do pau-brasil, uso de corantes naturais e a substituição da alquimia pela química experimental. Em segundo momento da live, abordou-se sobre síntese e descoberta dos silicatos e produção de fármacos sintéticos, implantação da “Política Nacional de Plantas Medicinais, Fitoterápicos e a Política de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde - SUS e por fim, metabólitos secundários, classificação em terpenos, fenólicos e nitrogenados, uso de fitomedicamentos no tratamento da Covid-19 e os perigos da automedicação.

Houve expressiva participação dos estudantes com muitos questionamentos. Ainda com relação Quadro 6, foi apenas sugestão de atividade, não sendo aplicada integralmente aos estudantes devido a pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19), e a atividade foi substituída pela produção de uma exsicata. Na atividade da exsicata houve pequena participação, atribuiu-se a falta de material para elaboração, acesso a planta medicinal, e a atividade não foi avaliativa devido o momento pandêmico que estava ocorrendo. Ao total 27 estudantes realizaram a atividade. Ainda se previu o trabalho com duas moléculas, o carvacrol e o limoneno, identificou-se a função orgânica, número de carbonos, primários, secundários, terciários e quaternários, fórmula molecular a partir da fórmula estrutural plana e a massa molecular. Houve dificuldade em responder à questão relacionada ao carvacrol, pois confundiram a função orgânica com o princípio ativo. Na atividade seguinte, foi aplicado o formulário de revisão e solicitado que os estudantes identificassem, a partir de uma estrutura molecular de um metabólito secundário, a fórmula molecular, massa molar e classificação da cadeia e nomenclatura oficial, segundo a IUPAC, e 87% deles conseguiram realizar a atividade corretamente.

4 CONCLUSÃO

Em relação ao tema proposto, mesmo sendo aplicado de forma parcial, devido a pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19), levou em consideração os conhecimentos prévios e buscou proporcionar uma participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem, na tentativa de facilitar a apropriação do conhecimento científico;

O tema pode ser abordado de forma interdisciplinar, contribuindo para conectar os conteúdos trabalhados, proporcionando uma compreensão integrada do assunto; Faz-se necessário aplicação e avaliação aos pares para confirmar a eficiência dessa sequência didática.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. F; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia. In: XIII INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, Portugal, **Anais**. 2014. 110-116 p.
- BRAIBANTE, M. E. F et al. A Química dos Chás. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 168-175, 2014.
- CUNHA, A. L; MOURA, K. S.; BARBOSA, J. C.; SANTOS, A. F. dos . Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. **Diversitas Journal** v. 1, n. 2, p. 175-181, 2016.
- DAMASCENO, H. C; WARTHA, E. J; BRITO, M. S. Conteúdos e Programas de Química no Ensino Médio: O que realmente se ensina nas escolas de Itabuna, Região Sul da Bahia. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. **Anais**, Florianópolis, 2009.
- FIGUEIREDO, C. A; GURGEL, I. G. D; GURGEL JUNIOR, G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis**, v. 24, n. 02, p. 381-400, 2014.
- FUMAGALI, E et al. Produção de metabólitos secundários em cultura de células e tecidos de plantas: O exemplo dos gêneros *Tabernaemontana* e *Aspidosperma*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 04, p. 627-641, 2008.
- HOUGHTON, P. J. Old Yet New - Pharmaceuticals from Plants. **Journal of Chemical Education**, v. 78, p. 175-184, 2001.
- MAROCHIO, M. R; OLGUIN, C. F. A. Plantas Medicinais e o estudo das funções orgânicas. In: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Paraná, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.per.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_maria_regina_marochio.pdf. Acesso em: 3 dez. 2018.
- RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma experiência no ensino superior. 1. ed. São Carlos: EduFSCar, 2010. 151 p.
- ROCHA, F. A. G et al. Características socioeconômicas dos comerciantes de plantas medicinais de currais novos/RN. **HOLOS**, v. 4, n. 29, p. 87-100, 2013.
- SILVA, F. A; BIZERRA, A. M. C; FERNANDES, P. R. D. Testes fitoquímicos em extratos orgânicos de *Bixa orellana* L (URUCUM). **HOLOS**, v. 02, n. 34, 2018.
- SILVA, J. L et al. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidro do T. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 189-200, 2012.