



O estudo da importância biológica dos compostos quirais no ensino remoto: uma proposta didática aplicada ao curso técnico em Química

Fabiane Nunes da Silva^{1*}(IC), Kênya Silva dos Santos Moraes¹ (IC), Aline Grunewald Nichele¹ (PQ). fabianenunesdasilva98@gmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – campus Porto Alegre

Palavras-Chave: estereoquímica, tecnologias digitais, ensino remoto.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

RESUMO: Uma das consequências da pandemia de COVID-19 no âmbito da educação foi a necessidade de transposição do ensino presencial para o remoto, o que provocou novos pensamentos e propostas para subsidiar o ensino e aprendizagem de química no novo contexto. As tecnologias digitais antes vistas como coadjuvantes no processo de aprendizagem, imediatamente se tornaram primordiais, em especial no ensino de química, em que é fundamental o desenvolvimento da capacidade de abstração. Neste contexto, neste trabalho temos como objetivo descrever uma proposta didática aplicada na disciplina de Química Orgânica, do curso técnico em Química, modalidade subsequente, do IFRS Campus Porto Alegre, que teve como tema a importância biológica dos compostos quirais. Por ter sido concebido no contexto do ensino remoto, este estudo consistiu em uma pesquisa exploratória. Para este trabalho utilizamos os seguintes *softwares/aplicativos*: “Google Drive”, “Explain Everything” e “ModelAR Organic Chemistry”. A proposta didática é composta por quatro etapas, detalhadas neste texto. A partir desta proposta didática foi possível engajar os discentes no estudo da estereoquímica, associando atividades de investigação à utilização de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

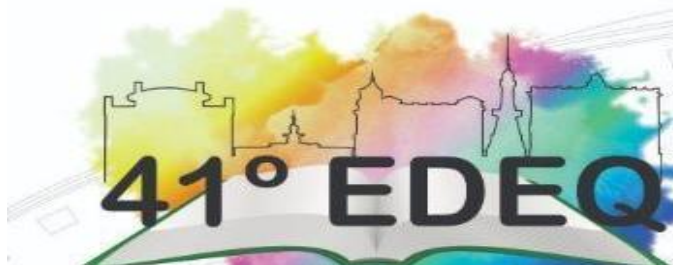
INTRODUÇÃO

Em consequência da pandemia de COVID-19 foi necessário pensar em novas formas de levar o ensino a todos que antes frequentavam presencialmente suas instituições de ensino. Buscou-se então o apoio de tecnologias digitais (TD) para permitir um acesso mais amplo e interativo para a educação. Contudo, mesmo com a adoção de TD, é recorrente a mera transposição das práticas do ensino presencial para o remoto, originando assim uma desmotivação e desinteresse por parte dos alunos. Uma vez que,

para usar adequadamente os recursos tecnológicos em benefício da aprendizagem seria necessária a implementação de um novo modelo pedagógico; para tanto, o professor(a) precisaria, primeiro, reconhecer-se na condição de aprendente digital e, segundo, romper com a ideia de ser detentor(a) do saber, tendo em vista a criação de aulas que mobilizassem toda a potencialidade pedagógica das ferramentas tecnológicas, capazes de

Realização

Apoio



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

estimular o estudante a buscar uma aprendizagem significativa (PEREIRA, 2022, p. 193).

A evolução na área tecnológica possibilitou o desenvolvimento de várias ferramentas que contribuíram e contribuem na comunicação e no acesso à informação (SOUZA e FERREIRA, 2016). As TD estão presentes no cotidiano e foram inseridas nos espaços educacionais como o principal meio de condução do processo de ensino e de aprendizagem em tempos de pandemia. A utilização dessas tecnologias possibilita que o professor crie situações baseadas em problemas reais, que tenha um espaço para discussões e reflexões e que construa comunidades de aprendizagem (ROLANDO et al., 2015).

No que se refere ao ensino, tanto na perspectiva do ensino presencial como do ensino remoto, a abordagem fragmentada, não ligada às demais ciências e descontextualizada, muitas vezes baseada apenas em cálculos matemáticos, reações, equações e símbolos químicos, torna a aprendizagem difícil, por não abranger situações cotidianas. Esse tipo de abordagem foi agravada pela pandemia, pois o ensino remoto constituiu-se em uma barreira no sistema de ensino e aprendizagem, uma vez que, para além das dificuldades intrínsecas do ensino de química, foram agregadas dificuldades relacionadas ao acesso às tecnologias bem como de apropriação destas para o uso no contexto educacional.

O conhecimento da estereoquímica tem grande relevância para a área da Química, da Biologia, da Medicina, e, em especial, para a indústria farmacêutica. No que tange aos enantiômeros, a partir do arranjo 3D (espacial) dos átomos nas moléculas, um fármaco pode antagonizar a ação de seu estereoisômero, ou um dos enantiômeros pode ter efeito terapêutico e o outro pode ser responsável por um efeito terapêutico e efeito secundário, ou mesmo ambos podem apresentar a mesma atividade, mas apenas um manifestar determinado efeito indesejável (LIMA, 1997), assim como ocorreu com o fármaco talidomida, em 1963, quando mulheres grávidas que o utilizaram viram seus recém nascidos com deficiências graves de má formação congênita. Posteriormente descobriu-se que só um dos enantiômeros têm efeito analgésico, sendo o outro o responsável pelas deformações encontradas nos bebês. Atualmente o fármaco ainda é vendido em farmácias, sendo restrita sua compra, contudo é utilizado para outras finalidades. Entre outros exemplos de substâncias presentes em nosso dia a dia, como o aspartame (adoçante sintético), cujo estereoisômero S,S é doce, enquanto que o R,R é amargo.

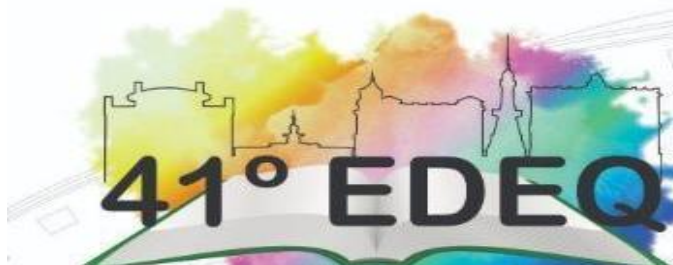
Entre os conteúdos da Química, a estereoquímica é um dos mais desafiadores aos estudantes, por requerer sólida compreensão de aspectos da dimensão submicroscópica da química, em especial, questões relacionadas às fórmulas estruturais tridimensionais de moléculas orgânicas e suas relações no âmbito da estereoquímica.

Realização

Apoio



Página
12



A partir disso, nosso grupo criou uma proposta didática de estereoquímica para ser desenvolvida no contexto do ensino remoto, mas com características que permitem que seja utilizada tanto na perspectiva do ensino remoto quanto do presencial. Atividades desta proposta didática foram criadas apoiadas com a adoção de TD.

Neste contexto, neste trabalho temos como objetivo apresentar a proposta didática para o estudo da importância biológica dos compostos quirais, aplicada a estudantes do Curso Técnico em Química, na disciplina de química orgânica, no contexto do ensino remoto.

METODOLOGIA

Este trabalho consistiu em uma pesquisa exploratória, que envolveu a criação e desenvolvimento de proposta didática para o estudo da estereoquímica no contexto do ensino remoto, devido às restrições às aulas presenciais em consequência da pandemia de COVID-19. A proposta didática teve como tema norteador a importância biológica dos compostos quirais.

Para a criação da proposta didática foram investigadas quais TD poderiam dar suporte para seu desenvolvimento tanto no aspecto de apoio tecnológico para sua condução quanto para potencializar a aprendizagem em diferentes contextos (remoto, híbrido ou presencial). Foram selecionados três *softwares/aplicativos* que são multiplataformas (disponíveis para ambos os sistemas operacionais: Android e iOS) sendo eles: o Google Drive, que foi utilizado para armazenamento de informações e materiais para apoiar o desenvolvimento da pesquisa e da proposta didática; o aplicativo “ModelAR Organic Chemistry”, que foi usado para a construção da estrutura tridimensional das moléculas orgânicas estudadas; o App “Explain Everything”, que foi utilizado para a criação de apresentação interativa e multimídia. Para o “Explain Everything” e o “ModelAR Organic Chemistry” foram disponibilizados tutoriais para viabilizar sua utilização.

A proposta didática teve como público-alvo estudantes do Curso Técnico em Química, modalidade subsequente, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Porto Alegre, que estavam cursando a disciplina “Química Orgânica”, em 2021. Ela foi organizada prevendo encontros síncronos (mediados pelo Google Meet) e assíncronos, tendo ao total 4 etapas para seu desenvolvimento. Essas etapas são descritas na próxima seção.

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didática foi concebida em 4 etapas, sendo elas nomeadas de A, B, C e D.



Realização

Apoio

Essas etapas incluem a apresentação da proposta e do tema a ser estudado (Etapa A), informações e apropriação de tecnologias digitais e Apps a serem utilizados (Etapa B), execução de pesquisas e exercícios relacionados com o trabalho (Etapa C) e apresentação final (Etapa D). Essas etapas foram desenvolvidas com encontros síncronos e assíncronos, sendo que os recursos e atividades disponibilizados aos estudantes para desenvolvimento da proposta didática sobre a importância biológica dos compostos quirais era disponibilizado na plataforma Moodle (Figura 1).

IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA DOS COMPOSTOS QUIRAIS

Efetuar a leitura dos artigos indicados abaixo.

-  ARQUIVO
Fármacos e Quiralidade. Química Nova na Escola (2001) 1.6 Mb Documento PDF
-  ARQUIVO
Os Fármacos e a Quiralidade. Revista Química Nova (1997) 57.8 Kb Documento PDF

IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA DOS COMPOSTOS QUIRAIS

Desenvolvimento do trabalho sobre a importância biológica dos compostos quirais.




-  ARQUIVO
Trabalho sobre a Importância Biológica dos Compostos Quirais: Orientações 112.9 Kb Documento PDF Carregado 26/10/2020 14:48
-  URL
Indicação do Composto Quiral escolhido para o desenvolvimento do trabalho sobre a importância biológica dos compostos quirais
-  URL
Google Drive - Pasta Compartilhada para Armazenamento dos "Achados" sobre o composto quiral escolhido
-  URL
Explain Everything
-  TAREFA
Entrega da atividade: link para acesso ao quadro criado no Explain Everything

Figura 1: Plataforma moodle na disciplina de química orgânica.

A Etapa A teve como finalidade introduzir o assunto, ou seja, reconhecer a importância biológica dos compostos quirais e suas principais aplicações na vida

Realização

Apoio

cotidiana. Para o início da apropriação do tema, os estudantes receberam a indicação de leitura dos artigos (Figura 2) “Drogas e Quiralidade” (COELHO, 2001) e “Drogas e Quiralidade: uma breve visão geral” (LIMA, 1997), que introduzem o conceito de estereoquímica e quiralidade, bem como abordam a relação entre a quiralidade e a efeito farmacológico das drogas.

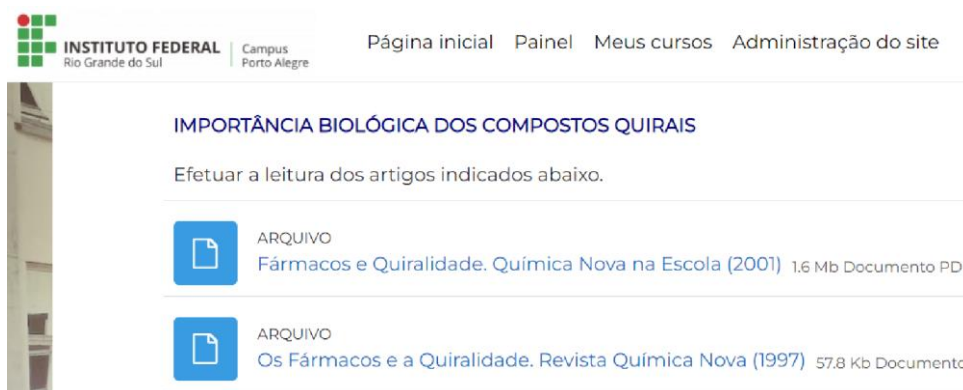


Figura 2: Artigos disponíveis na plataforma Moodle.

A Etapa B teve como objetivo a apropriação das TD que deram suporte ao desenvolvimento da proposta didática. Importante destacar que ela foi concebida a partir da perspectiva do Bring Your Own Device (BYOD), ou seja, que cada estudante utiliza se o seu dispositivo (*smartphone*, *tablet* ou computador) para desenvolver a atividade.

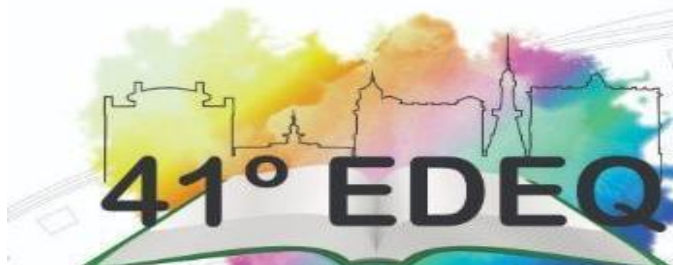
Tutoriais de usabilidade para o aplicativo “ModelAR Organic Chemistry” e para o App “Explain Everything” foram criados e apresentados aos estudantes. Considerando que os estudantes que estavam realizando cursos/disciplinas remotamente devido à pandemia do COVID-19 já estavam familiarizados ao uso do “Google Drive”, para ele não foi criado tutorial. Para o Google Drive, foram explicadas algumas ações que deveriam ser realizadas durante o desenvolvimento da proposta didática, como: criação e compartilhamento de pastas e arquivos. uma vez que, todos os achados relacionados ao desenvolvimento da proposta didática deveriam ser armazenados no “Google Drive” em um pasta específica, criada e compartilhada por cada um dos estudantes.

A Etapa C teve como objetivo realizar o estudo da importância biológica da quiralidade por meio de pesquisas abordando a aplicação e função de compostos quirais, o estudo da fórmula estrutural, a identificação de centros de quiralidade e sua caracterização como um enantiômero "R" ou "S", bem como a identificação de compostos quirais como dextrorrotatórios/levorotatórios (característica que se refere à rotação de luz polarizada).

Para realizar esta etapa, foram apresentadas questões norteadoras com o objetivo de associar os conceitos básicos da estereoquímica com reflexões para sua

Realização

Apoio



compreensão e a resolução de exercícios contextualizados. Assim, no desenvolvimento da Etapa C, os alunos deveriam responder:

- O que são compostos quirais?
- Indique quais características dos compostos quirais e “sistemas biológicos” são relevantes para o outro?
- Pesquisar e apresentar exemplos de compostos quirais com importância biológica. Salvar ou construir (usando o aplicativo “ModelAR Organic Chemistry”) imagens com representações da estrutura quiral fórmulas dos exemplos apresentados.
- Dentre os exemplos pesquisados/apresentados (item acima), escolha um, para mais detalhes e explicação. Para isso: aprofundar as informações sobre sua importância biológica, sua aplicação; olhe para informações sobre o outro enantiômero (diferente do que você escolheu), apresente sua estrutura molecular.
- Salve a fórmula estrutural do composto escolhido (item acima): analise-a; identificar o(s) centro(s) quiral(is), identifique se cada um dos centros quirais em sua estrutura tem um “R” ou “S” configuração.

Todos os materiais e informações obtidas na pesquisa foram armazenados no “Google Drive” para que fossem visualizados pelo professor, bem como pelos colegas.

A etapa D consistiu na criação de material em formato de apresentação interativa com os achados da proposta didática utilizando o App “Explain Everything”. Os alunos tiveram três semanas para prepará-lo. O final da proposta didática deu-se com a socialização das aprendizagens e a apresentação aos colegas dos materiais produzidos. As apresentações foram feitas em uma aula on-line, mediada pelo Google Meet. A seguir imagem do material criado/apresentado por um dos alunos da disciplina (Figura 3).

Realização

Apoio

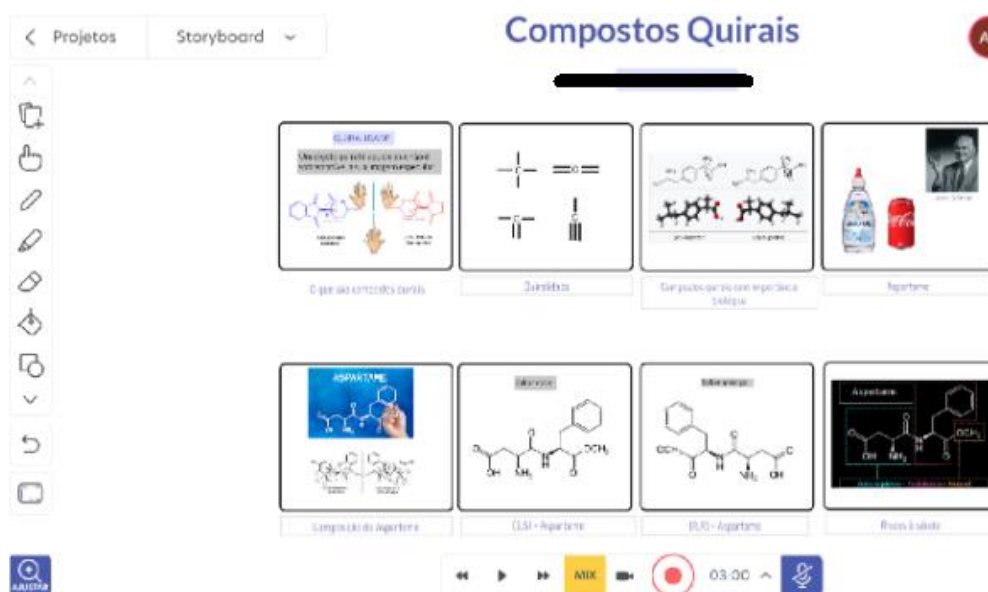


Figura 3: Material criado por um dos alunos da disciplina.

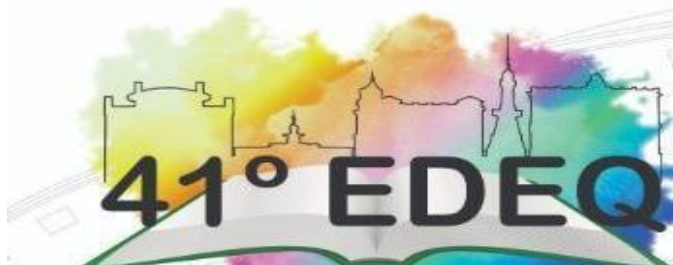
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivado pelo contexto e restrições impostos pela pandemia de COVID-19 as atividades educacionais precisaram ser adequadas para viabilizar sua condução por meio de atividades remotas e/ou híbridas. Para realizá-las, a inserção de tecnologias digitais na educação foi fundamental. As TD serviram de plataforma para comunicação, criando as salas de aula *on-line*, mas também foram importantes recursos para a construção de propostas didáticas e materiais didáticos que pudessem ser utilizados e desenvolvidos pelos estudantes no contexto digital. Especificamente, neste trabalho, para a proposta didática sobre estereoquímica foi preconizada a escolha de *softwares/Apps* gratuitos e multiplataforma (sendo eles: Google Meet, Google Drive, Explain Everything e ModelAR Organic Chemistry), de forma a viabilizar que seu desenvolvimento pudesse ser realizado por todos os estudantes, independente do dispositivo – smartphone, tablet, computador – disponível. Desta forma, para além do atingimento dos objetivos relacionados ao estudo da estereoquímica, também foram ampliados os aprendizados e experiências relacionadas à adoção de tecnologias digitais no contexto educacional, uma vez que os discentes apropriaram-se e utilizaram aplicativos com funcionalidades até então não experienciadas por eles.

Por fim, importante registrar que, a proposta didática sobre a importância biológica dos compostos quirais descrita neste trabalho, a qual foi desenvolvida em 4 etapas, pode ter sua extensão e aprofundamento ampliados, com a inclusão de uma

Realização

Apoio



etapa de desenvolvimento – similar a “Etapa C”, mas com temática específica envolvendo aminoácidos – para desenvolvimento junto a estudantes de cursos de graduação, como licenciaturas na área das ciências da natureza (NICHELE; MORAES; SILVA, 2022).

AGRADECIMENTOS

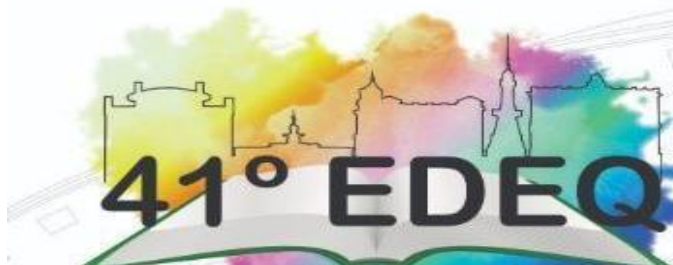
Este trabalho teve o apoio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), IFRS/CNPq.

REFERÊNCIAS

- COELHO, F.A.S. Fármacos e quiralidade. **Química nova na escola**, n 3, p. 23 - 32, maio. 2001.
- COSTA, C.H.C.; FILHO, F.F.D.; MOITA, F.M.G.S.C. MarvinSketch e Kahoot como ferramentas no ensino de isomeria. **Holos**, v.1, p 31-43, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.4733
- JÚNIOR, J.N.S.; UCHOA, D.E.A.; LIMA, M.A.S.; MONTEIRO, A.J. Stereochemistry Game: Creating and Playing a Fun Board Game To Engage Students in Reviewing Stereochemistry Concepts. **Journal of Chemical Education**, v 96, n 8, p. 1680-1685. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00897>
- LIMA, V.L.E. “Os fármacos e a quiralidade: uma breve abordagem”, **Química Nova**, v. 20, n. 66, p. 657-663, 1997.
- NICHELE, A.G.; MORAES, K.S.S.; SILVA, F.N. Didactic proposal for the study of the biological importance of chiral compounds in the context of the remote learning. In: Edulearn22 Proceedings, 14th International Conference on Education and New Learning Technologies. 2022. DOI: 10.21125/edulearn.2022.0242.
- PEREIRA, A. C. R. Os desafios do uso das tecnologias digitais na educação em tempos de pandemia. **ETD- Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p.187-205 jan./abr./2022. DOI: 10.20396/etd.v24i1.8665777
- SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Revista Virtual Química**, v. 8, n. 3, p. 992-1003, 2016.
- PAIVA, A.P. O fenômeno da quiralidade - bases da estereoquímica. **Química**, v.103, n.3 p. 56 - 61, out./dez. 2006.

Realização

Apoio



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

ROLANDO, L. G. R.; VASCONCELLOS, R.F. R.R.; MORENO, E.L.; SALVADOR, D.F. Integração entre Internet e Prática Docente de Química. **Revista Virtual de Química**, v.7, n. 3, p. 864-879, dez. 2014. DOI:10.5935/1984-6835.20150044.

Realização

Apoio



Página
| 9