

PROPOSTA DE UMA SEQUENCIA DIDÁTICA FOCADA NA LEITURA DE TEXTOS E NO JOGO DE SETE ERROS QUÍMICOS PARA O ENSINO DO NÍVEL REPRESENTACIONAL DE QUÍMICA ORGÂNICA

Proposal of a didactic sequence focused on reading texts and seven chemical errors game for teaching of organic chemistry representational level

Edemar Benedetti Filho [edemar@ufscar.br]

Luzia Pires dos Santos Benedetti [luziabenedetti@yahoo.com.br]

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Sorocaba – SP – Brasil

Antonio Rogério Fiorucci [arfiorucci@yahoo.com.br]

Jonas da Silva Mota [jonas@uems.br]

Edimara Cantú de Pinho [edicantu@hotmail.com]

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS
Dourados – MS – Brasil

Resumo

Devido a pesquisas apontarem dificuldades de aprendizagem de conteúdos de química orgânica apresentadas por alunos do ensino médio, uma sequência didática foi desenvolvida utilizando de textos e jogo de passatempo para facilitar a aprendizagem dos alunos através de uma aula diferenciada. O jogo proposto foi uma versão adaptada do conhecido jogo dos sete erros. Os textos forneciam informações de moléculas relacionadas ao cotidiano e pistas sobre eventuais erros nas fórmulas estruturais das moléculas. A leitura dos textos discutindo fatos do cotidiano e conceitos científicos pelos alunos os levou a fazerem questionamentos para tirarem suas dúvidas possibilitando uma ação mediadora da professora em atuação na atividade. A partir dos instrumentos de coleta de dados, conclui-se que a atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas à leitura e escrita pelos alunos como traduzir a linguagem discursiva em linguagem química simbólica (fórmulas estruturais). Devido ao viés lúdico da sequência e das características dos textos favorecendo um ensino voltado ao cotidiano, a atividade promoveu uma melhora na relação aluno-aluno e aluno-professor, ajudando a desmistificar a visão que a Química é uma disciplina desconexa do cotidiano do aluno.

Palavras-chave: leitura; atividade lúdica; compostos orgânicos.

Abstract

Because of research pointing learning difficulties of organic chemistry content presented by high school students, a didactic sequence was developed using texts and an hobby game to facilitate the learning of students through a differentiated classroom. The proposed game was an adapted version of the well known game of seven errors. The texts provided information about molecules related to daily life and clues about possible errors in the structural formulas of the molecules discussed. The reading of texts discussing daily facts and science concepts by students led them to make inquiries to take your questions enabling an action mediating role of the teacher in the action. From the data collection instruments, it is concluded that the activity contributed to the development of abilities and skills by students related to reading and writing such as to translate the discursive language in

symbolic chemical language (formulae). Due to playful character of sequence and texts features promoting an education aimed to the everyday, the activity promoted an improvement in student-student and student-teacher relationships helping them to demystify the view that Chemistry is a discipline disconnected of student daily life.

Keywords: *reading; playful activity; organic compounds.*

Introdução

A leitura em ciências

A leitura de textos envolvendo a Química muitas vezes é deixada de lado pelos alunos, principalmente pelo fato da disciplina ser considerada por eles puramente aplicação da matemática, pois muitos conteúdos envolvem resolução de algoritmos. Devido ao fato desta disciplina, muitas vezes, não abordar fatos do cotidiano, os alunos não tem o costume de ler com frequência. A maioria dos livros utilizados pelos professores das disciplinas na área das ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, principalmente de Química e Física, não incluem sugestões de textos paradidáticos, contribuindo com a falta de uma prática de leitura nestas disciplinas.

Muitos pesquisadores relatam que a leitura juntamente com a explicação do professor pode ser a solução de muitos problemas em sala de aula devido à leitura ser o suporte técnico do conteúdo discutido pelo professor (Cassiani e Flor, 2012). Segundo Silva (1998), o professor de Ciências é também um professor de leitura, em outras palavras, pode-se assumir que este também é responsável em empreender oportunidades para que os alunos exerçam a leitura em sala de aula de temas relacionados com o seu cotidiano e às Ciências. Isso porque todas as disciplinas escolares são suportadas na linguagem escrita, mas somente as Ciências relacionam os fenômenos naturais com os fatos matemáticos da Ciência moderna.

A leitura no ensino é muito importante para que os alunos consigam compreender e entender o conteúdo ministrado pelo professor. Muitos alunos, observados pelos pesquisadores, possuem essa dificuldade de não conseguirem interpretar o que estão lendo e assim não compreendem corretamente o conteúdo, prejudicando o seu aprendizado. De acordo com Ribeiro (2009):

“A prática da leitura, nem sempre incentivada pelos pais ou professores, é parte importante da formação das crianças como cidadãos pensantes e atuantes. Devido a essa "falta" de estímulo durante a formação básica, muitos jovens, quando chegam à universidade, acabam enfrentando dificuldades, pois o curso de graduação tende a explorar o conteúdo literário ao máximo. A leitura pode ampliar os horizontes culturais e críticos dos cidadãos, pois através dela as pessoas podem desenvolver senso crítico e questionar o que há de errado na sociedade contemporânea, além de fazer o leitor viajar para dentro do livro durante a sua prática”. (Ribeiro 2009, p. 2)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 1999) existem varias habilidades e competências que são ligadas a leitura e a escrita na Química, tais como: descrever transformações químicas em linguagem discursiva; traduzir a linguagem química simbólica em discursiva e vice-versa; e identificar fontes de informação e meios pelos quais novas informações importantes sobre o conhecimento químico possam ser obtidas.

Essas habilidades e competências citadas no referencial curricular podem ser adquiridas com a utilização de mais textos, propiciando assim a leitura, quer seja individualmente ou em grupo, para facilitar a comunicação e o entendimento do conteúdo. Segundo Junior (2010):

“O texto deve propiciar ao educando não só a leitura da palavra a partir de sua experiência histórico-social (leitura de mundo) como também a possibilidade de reescrever seu mundo, transformando, ao mesmo tempo, sua leitura da palavra inicial. Nesse sentido, a leitura escolar precisa ser modificada, sobretudo em termos da relação dos educandos com o texto. Para tanto, as estratégias de leitura devem propiciar um contato mais pessoal com os textos”. (Junior 2010, p. 221)

Uma estratégia de ensino para promover o hábito da leitura é o emprego de quadrinhos no ensino de ciências. A construção e a reconstrução do conhecimento, suas relações com o cotidiano do aluno, o conteúdo pedagógico e a conscientização cidadã, pode ser pautado na produção e no emprego de material didático complementar para aprimorar as habilidades de leitura nos alunos. A HQ pode ser abordada sob diversos aspectos educacionais, conforme relatos de Cavalcante *et al.* (2015) e Aquino *et al.* (2015) para aprimorar o prazer pela leitura de maneira prazerosa.

Compostos orgânicos e o Ensino de Química

Algumas pesquisas apontam que a aprendizagem de conteúdos de química orgânica no ensino médio é prejudicada devido ao ensino tradicional que predomina neste nível de ensino. Como cita Guerreiro (2008):

“Quando nos referimos ao ensino de Química Orgânica no Ensino Médio notamos que a prática comumente efetivada em sala de aula consiste na transmissão-recepção de conhecimentos que, muitas vezes, deixa lacunas no processo”. (Guerreiro 2008, p. 73)

Segundo Braibante *et al.* (2012), mesmo a Química Orgânica estando intrinsecamente relacionada com o cotidiano do aluno, a maioria dos professores que ministra a disciplina de Química ainda possui muitas dificuldades em contextualizar os conteúdos dessa disciplina em suas aulas, por diversos motivos, mas predominantemente por não apresentar um material pedagógico eficaz e simplificado ao professor.

De acordo com Carvalho *et al.* (2009), constata-se que a utilização inadequada de alguns conceitos e a falta de habilidade dos professores em conseguir correlacionar os conteúdos relativos à área de Química com o cotidiano, desperta sentimentos de rejeição e antipatia nos estudantes. Um dos conteúdos associados a esse problema é a nomenclatura dos compostos orgânicos, que normalmente pela falta de habilidade dos professores leva o aluno a prática de somente a memorização dos conceitos abordados.

As principais dificuldades encontradas pelos professores de química no ensino médio são na maioria das vezes relacionadas ao ensino de conteúdos que necessitam de mais imaginação dos alunos, o lado abstrato da interpretação, como ocorre com o conteúdo dos modelos atômicos. Já na química orgânica, onde a abstração é menor, a dificuldade encontrada é na questão da nomenclatura das estruturas e na identificação dos grupos funcionais das moléculas. Este fato é devido principalmente por existirem várias regras que devem ser seguidas, e, muitas vezes, são memorizadas e rapidamente esquecidas pelos alunos. Para ocorrer um melhor aprendizado, é necessário que não ocorra somente uma memorização dos conceitos, mas um processo de aprendizagem gradual pelo aluno que pode ser favorecido pela leitura e atividades de fixação e revisão com função lúdica e educativa mais prazerosas e menos maçantes que os tradicionais exercícios e testes de fixação.

Atividade lúdica e o Ensino de Química

A atividade lúdica é uma forma de aprendizagem diferente, também pode ser considerada uma forma de entretenimento que tem como intenção de causar prazer e diversão a quem pratica. As atividades lúdicas podem ser uma brincadeira, um jogo ou qualquer outra atividade que permita tentar uma situação de interação que leve ao prazer em se fazer. Porém, mais importante do que o tipo de

atividade lúdica é a forma como é dirigida e como é vivenciada, e o porquê de estar sendo realizada, principalmente para fins educacionais (Benedetti-Filho e Benedetti, 2015). Toda criança que participa de atividades lúdicas, adquire novos conhecimentos e desenvolve habilidades de forma natural e agradável, que geram um forte interesse em aprender.

Segundo Benedetti-Filho *et al.* (2004; 2009), existem muitos jogos, e outros tipos de atividades lúdicas que ajudam os alunos a colocarem em prática tudo o que foi apresentado de conteúdo programático em sala de aula. Esses jogos agem como uma aprendizagem diferente e inclusive podem ser feitos em grupos. Atualmente, são discutidas novas metodologias de ensino dinâmico e é nesse contexto que é inserida a atividade lúdica. O jogo é expressão e condição do desenvolvimento, devido ao fato de que cada etapa está ligada a um tipo de função lúdica. Assim atividade lúdica trabalhada de forma específica contribui para a evolução mental dos alunos e promove o desenvolvimento de outras habilidades não trabalhadas no ensino tradicional.

Os jogos e brincadeiras são excelentes oportunidades de ligação entre o prazer e o conhecimento historicamente constituído, já que o lúdico é eminentemente cultural. Por meio da ótica do psicólogo suíço Jean Piaget pode-se notar que a concepção dos jogos não é apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energia das pessoas, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual (Juy, 2004; Lopes, 2000).

Os jogos ajudam a criar um entusiasmo sobre o conteúdo a ser trabalhado ao considerarem os interesses e as motivações dos educandos em expressar-se, agir e interagir nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula (Cunha, 2012; Ferreira e Nascimento, 2014; Oliveira *et al.*, 2015; Soares e Cavalheiro, 2006). Nessa perspectiva, vemos que a ludicidade é uma atividade que tem valor educacional, mas além desse valor, a ludicidade tem sido utilizada como recurso pedagógico. Dessa forma várias são as razões que levam os educadores empregarem as atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem, segundo Teixeira (1995):

“O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Portanto, as atividades lúdicas são excitantes, mas também requerem um esforço voluntário. (...) As situações lúdicas mobilizam esquemas mentais.. (...) Assim sendo, vê-se que a atividade lúdica se assemelha à atividade artística, como um elemento integrador dos vários aspectos da personalidade. O ser que brinca e joga é, também, o ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve”. (Teixeira, 1995, p. 23).

Segundo Melo (2005), vários estudos a respeito de atividades lúdicas vem comprovar que o jogo, além de ser fonte de prazer e descoberta para o aluno, é a tradução do contexto sócio-cultural-histórico refletido na cultura, podendo contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno como mediadores da aprendizagem.

Percebe-se que a Química representa uma das disciplinas que mais desagrada os alunos do Ensino Médio, principalmente pelo seu alto teor abstrato, devido a este aspecto à aplicação do lúdico é de total importância, pois a utilização destas atividades, dentro da sala de aula, busca a construção de um ambiente de prazer, possibilitando maior compreensão e assimilação dos conteúdos aplicados (Oliveira *et al.*, 2010; Benedetti-Filho *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2015).

De acordo com Benedetti-Filho *et al.* (2009), os jogos didáticos além de prazerosos e divertidos podem ter uma importante função educativa do tipo revisão e fixação de conceitos abordados anteriormente, podendo representar ao professor uma avaliação diagnóstica dos conceitos

envolvidos na atividade. A aplicação dos textos de maneira lúdica transforma a Química em uma disciplina interessante e com aplicação no cotidiano.

O objetivo deste trabalho foi relatar uma sequência/intervenção didática baseada na leitura e um jogo de passatempo que propiciou aos alunos interagir com textos relacionados com a Química de maneira mais prazerosa. O conteúdo programático utilizado para esta atividade foi de Química Orgânica devido a diversos problemas relatados pela literatura envolvendo a nomenclatura e representação das fórmulas estruturais de compostos orgânicos. Outros objetivos paralelos foram levar os alunos a prática da leitura de textos com caráter científicos, avanços para interpretação de textos com proposta enigmática e incentivos ao raciocínio lógico.

Procedimento metodológico

O jogo de 7 Erros Químicos foi desenvolvido baseado no tradicional jogo de 7 Erros já existente e muito comum em diversas revistas, e este foi adaptado para promover uma abordagem sobre química orgânica para o nível médio através de temas contextualizados aos alunos. Sendo um jogo culturalmente conhecido pelos alunos, o que facilita sua execução, só foi substituído o simples fato comparativo entre duas figuras, por uma interpretação de um texto e a procura por erros na estrutura da molécula orgânica apresentada ao final do texto para cada molécula. Primeiramente, foi desenvolvida uma pesquisa sobre quais os temas deveriam ser abordados pelos jogos de 7 Erros com os professores participantes do projeto. As moléculas selecionadas foram: a Talidomida, o Colesterol, a Adrenalina e a Cocaína. O texto para cada molécula foi desenvolvido através da consulta a livros textos de Química Orgânica (Allinger, 1978; Morrison, 1990; Solomons, 1982).

As moléculas inseridas na atividade possuíam relação com o cotidiano dos alunos, para que assim houvesse um maior interesse no momento da aplicação do jogo. Em anexo, encontra-se a apostila apresentada aos alunos. O texto foi elaborado para conter um conteúdo que pudesse fornecer ideias e pistas sobre os eventuais erros presentes nas estruturas a serem corrigidas. No final da apostila, encontram-se as moléculas com a estrutura correta.

O trabalho foi aplicado em salas dos 3º ano do Ensino Médio de duas escolas públicas estaduais da cidade de Dourados – MS para um total de 135 alunos. Cada aluno participante recebeu uma apostila para realizar a atividade lúdica.

Para a coleta de dados da pesquisa foram utilizadas fotografias, gravações de áudio, filmagem e as anotações em diário de campo. As gravações em áudio e as filmagens foram transcritas para análise dos diálogos ocorridos durante a aplicação do jogo. O gravador de áudio foi posicionado no centro da sala e a filmadora em um canto superior para captar toda a movimentação da sala. O diário de campo foi empregado para anotar intervenções que ocorriam durante a aplicação do jogo e as observações comportamentais dos alunos.

Depois da aplicação da atividade, as apostilas eram entregues para serem analisadas e assim verificar as interpretações dos alunos e seus avanços com a atividade. Em aula posterior, houve um debate, mediado pelos professores da disciplina, sobre os temas envolvidos com os alunos para reforçar a interação entre a Química e o cotidiano dos alunos nestes e outros temas relacionados, como outras drogas, medicamentos, alimentos, etc. Além das discussões sobre o conteúdo da apostila, houve discussões sobre a ludicidade, o interesse pela leitura, as dúvidas nas estruturas químicas das moléculas e a interação entre os alunos para a resolução das estruturas orgânicas.

A avaliação da atividade foi realizada através de entrevista durante a própria realização da atividade, assim houve uma captação imediata e corrente da informação, durante sua realização, sem intermédio de questionários a serem preenchidos, verificando os acontecimentos, as práticas e as

narrativas que ocorreram durante a aplicação do material lúdico. A análise dos dados foi pautada através de uma abordagem qualitativa fundamentando-se nas observações encontradas durante a pesquisa (Bogdan e Biklen, 2000).

Resultados e Discussões

No desenvolvimento desta atividade foi possível realizar uma avaliação crítica, através da comparação com os resultados didáticos obtidos previamente com os professores e posterior à aplicação da proposta lúdica. Através de relatos dos professores participantes do projeto, geralmente não ocorrem discussões interdisciplinares na aula de Química e os alunos veem a Química Orgânica como uma disciplina decorativa, sem qualquer nexos com a realidade, e não tem o hábito da prática da leitura de livros textos, e geralmente utilizam os esquemas de nomenclatura para nomearem os compostos orgânicos.

Segundo Garcia e Ribeiro (2009) para ser um profissional com conhecimento em qualquer área é preciso ser um leitor ativo, saber a literatura básica e principalmente o que está acontecendo no campo de atuação. Outra parte importante da formação das crianças como cidadãos pensantes e atuantes na sociedade é a prática da leitura crítica, que muitas vezes não é incentivada pelos pais e não aprimorada nas escolas. Devido a essa "falta" de estímulo durante a formação básica, muitos jovens, quando chegam à universidade, acabam enfrentando dificuldades, pois ao chegarem a um curso de graduação terão que explorar o conteúdo literário ao máximo. Segundo Garcia e Ribeiro (2009):

“Tal formação pressupõe, por um lado, a possibilidade de “mediação da leitura almejando que o maior número possível de indivíduos possa ter cada vez mais acesso à cultura científica entendida como compreensão da própria ciência, seus modos de produção e suas relações com a sociedade e a tecnologia e por outro, uma fundamentação teórico metodológica para a dinamização da leitura no ambiente de trabalho” (JÚNIOR e SILVA, 2007, *apud* GARCIA e RIBEIRO, 2009).

Para que os alunos encontrassem os erros era importante que eles lessem o texto com calma e prestando atenção nas dicas que estavam contidas na apostila. Após a reflexão do conteúdo textual e das regras discutidas envolvendo a Química Orgânica, era possível analisar as estruturas propostas na atividade lúdica. Na apostila, cada texto está relacionado ao nosso dia-a-dia, contextualizando o processo de aprendizagem para os alunos.

Através dos textos da apostila, os alunos puderam perceber o quanto perto as moléculas estão envolvidas em seu cotidiano, fato que eles não percebiam anteriormente. Conforme foi verificado através do “diário de campo”, anteriormente executado nas salas envolvidas com a atividade, os alunos tinham ouvido falar sobre algumas moléculas, mas não conseguiam fazer qualquer relação com o seu cotidiano e sua utilização pela sociedade.

No momento que os alunos iniciaram as leituras das apostilas, rapidamente surgiram algumas dúvidas sobre as funções orgânicas que eles estavam estudando. Um dos questionamentos feitos por um dos alunos foi: “*qual a diferença de uma amina e uma amida?*” ou por outro aluno: “*Como poderíamos diferenciar uma da outra?*”. Estes questionamentos não foram realizados no momento em que o professor ministrava o conteúdo em sala de aula, somente com a aplicação da atividade, evidenciando assim uma melhora na relação aluno/professor, ou interesse para conseguir solucionar o desafio imposto pela atividade lúdica.

Um ponto observado no momento da aplicação foi sobre o medicamento cujo princípio ativo era a talidomida, pois o texto discute que este medicamento pode fazer mal na gravidez, tanto para a mãe como para o feto. E como que estes medicamentos são usados agora de maneira diferente para

auxiliar no tratamento de outras doenças. A discussão ocorreu em sala de aula envolvendo as questões sobre legislação em vigor e os impactos que a pesquisa sobre novas aplicações dos medicamentos podem trazer para a sociedade.

Obsevou que a atividade foi interativa entre os alunos, pois diversos comentários entre os colegas ocorreram durante a leitura dos textos. Destacamos o interesse por vários alunos que não sabiam que o colesterol era transportado pela corrente sanguínea, devido ao fato dele ser insolúvel no sangue e que é importante para construir as membranas celulares. E com isso aproveitamos e questionamos os outros alunos se eles sabiam disso, se já tinham ouvido falar também sobre o colesterol “bom” ou “ruim”. A maioria da sala demonstrou que já tinha ouvido sobre o colesterol, mas que não sabia como ele agia e nem a diferença entre os dois colesteróis. Dessa forma, a leitura do texto possibilitou uma ação mediadora do professor promovida pelo interesse e curiosidades dos alunos sobre fatos do cotidiano explicados pela Química.

A atividade aplicada teve o intuito também de abordar outras características da molécula, além da questão química, porque muitas vezes as disciplinas devem estar complementando uma à outra, transmitindo sempre um conhecimento novo e interdisciplinar para os alunos. Portanto, a atividade possibilitou um ensino interdisciplinar, demonstrando o papel central da Química para outras áreas das Ciências.

Ao observarmos as estruturas químicas das moléculas nas apostilas e também os questionamentos feitos pelos alunos, percebemos uma falta de entendimento/conhecimento demonstrados por eles, pois, muitos dos questionamentos deles a todo o momento eram sobre quantas ligações cada elemento deveria fazer e o porquê? E essas questões eram relacionadas a conteúdos que eles já tinham adquiridos anteriormente, significando que não houve uma aprendizagem significativa para a maioria dos alunos.

Uma das dificuldades observadas pela maioria dos alunos foi sobre as estruturas das moléculas que possuíam um ou mais grupos $-CH_2$ erroneamente representados nas extremidades das cadeias. A maioria dos alunos não conseguiam visualizar que o elemento carbono estava rodeado por 2 hidrogênios, sendo que este deve fazer 4 ligações, então sempre que tivesse um $-CH_2$ na extremidade da cadeia da molécula ali haveria um erro estrutural. Um erro fácil para os alunos perceberem foi a falta de uma ligação dupla nas estruturas que possuíam anel benzênico. Neste caso, o índice de acerto foi superior a 95% das apostilas utilizadas pelos alunos.

Durante a aplicação do jogo ficou evidente, pela dificuldade encontrada pelos alunos em identificar as ligações e quais eram os grupos funcionais presentes, que os alunos simplesmente memorizam o conteúdo ministrado pelo professor e não correlacionam os diversos conceitos e conteúdos previamente ministrados, como hibridização do carbono, valência dos átomos, grupos funcionais e representação de fórmulas estruturais. Conforme observado por Roque e Silva (2008):

“Situação muito mais grave é a que se apresenta no ensino médio quando essas representações estruturais simbólicas são apresentadas sem nenhuma explicação. O aluno associa a molécula do benzeno, por exemplo, a um hexágono com uma bolinha dentro. Esta situação torna o estudo da química orgânica uma memorização de nomes e símbolos que, sem os devidos esclarecimentos, nada têm a ver com a realidade microscópica que eles representam. Da linguagem da química, aprende-se, quando muito, apenas os nomes das coisas, sem maior significado”. (Roque e Silva, 2008, p. 923)

A leitura pode levar o aluno à imaginação, como citado por Junior (2010) nessa ocasião, o estudante reflete que a imaginação, além de ser importante para compreender o mundo microscópico, conduz o ser humano “longe” e desperta a curiosidade para entender “mais sobre as coisas”. Esta filosofia é contemplada pelos PCNEM (Brasil, 1999) que afirma “A memorização indiscriminada de

símbolos, fórmulas e nomes das substâncias não contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio”.

A aplicação dessa atividade possibilitou que os alunos aprendessem a argumentar, expor suas idéias, a compartilhar o conhecimento, adquirir espírito de equipe e proporcionar uma melhor relação aluno-aluno e aluno-professor, propiciando assim uma boa socialização, conforme descrito por Brito *et al.* (2010).

Segundo Codognoto *et al.* (2010), na maioria das atividades lúdicas pode ser que esta desperte um interesse dos alunos para o tema abordado, com conseqüências muito favoráveis para a aprendizagem, o que foi amplamente demonstrado nesta atividade. Ao final do jogo foi feito um debate com os alunos para que eles pudessem expressar suas opiniões sobre a atividade e sobre a leitura contextualizada sobre as moléculas. A análise das falas dos alunos revelou que a maioria dos participantes gostou desse tipo de atividade. Muitos alunos afirmaram ter ficado curiosos sobre as moléculas que foram discutidas nos textos, despertando um maior interesse da aula em optar por novas atividades como a que foi realizada.

Durante estes questionamentos ouvimos várias frases que nos chamaram a atenção:

“Foi bom, pois, nos fez raciocinar, e, quero que em outras disciplinas haja desta forma”

“O jogo é bom, pois, prende a nossa atenção e além de aprendermos nos divertindo”

“Ficou mais interessante e esclarecedor ao ver os desenhos, e claro ficou mais fácil aprender sobre as ligações e as funções orgânicas”

Segundo Santana (2008), os alunos, em sua maioria, possuem a visão que quando o professor utiliza um jogo ou uma atividade diferenciada na sala de aula à mesma torna-se mais interessante, pois, é diferente das aulas normais, que eles chamam de monótonas. Os alunos também discutem que através dessas atividades eles compreendem os assuntos de forma mais clara e diferentemente do ensino tradicional, faz com que eles prestem mais atenção nas aulas.

Santana (2008) comenta que através da aprendizagem do próprio jogo, do domínio das habilidades e raciocínios utilizados, o aluno tem possibilidade de redimensionar sua relação com as situações de aprendizagem, com o seu desejo de buscar novos conhecimentos. As frases a seguir relacionadas a esta atividade confirmam as ideias da autora:

“O jogo foi muito legal, descontraí as aulas de química”

“Os jogos que a professora nos proporcionou foram excelentes”

“Bom nós adoramos o jogo, achamos divertidos e bom para aprendizagem e tirar dúvidas”

As observações encontradas no “diário de campo” estão de acordo com as observações de Codognoto *et al.* (2010):

“...que jogos como esse trazem a existência de uma ferramenta mais criativa e interessante que faça os alunos reconhecer símbolos e compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana é de extrema importância para a qualidade do ensino”.
(Codognoto *et al.*, 2010, p. 7)

Conclusão

O emprego desta sequência didática favoreceu a leitura e a interpretação textual dos alunos para textos da área de Química, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências

ligadas à leitura e escrita pelos alunos na disciplina de Química como traduzir a linguagem discursiva em linguagem química simbólica (fórmulas estruturais). Devido ao vies lúdico e ao ensino voltado ao cotidiano pela linguagem adotadas nos textos, a atividade promoveu uma melhora na relação aluno-aluno e aluno-professor, ajudando a desmistificar o senso comum que a Química é uma disciplina chata e desconexa com o cotidiano do aluno.

Referências

AQUINO, F. F.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI-FILHO, E. & BENEDETTI, L. P. S. Elaboração, aplicação e avaliação de uma HQ sobre conteúdo de história dos modelos atômicos para o ensino de química. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, v. 7, n. 1, p. 53-58, 2015.

ALLINGER, N. L. Química orgânica. 2ªed. Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.

BENEDETTI-FILHO, E. & BENEDETTI, L. P. S. Emprego de atividades lúdicas no ensino de química. Ed. Cidade, Sorocaba, 2015.

BENEDETTI-FILHO, E.; FIORUCCI, A. R.; BENEDETTI, L. P. S & CRAVEIRO, J. A. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica. *Química Nova na Escola*, v. 31 p. 88-95, 2009.

BENEDETTI-FILHO, E.; FIORUCCI, A. R.; OLIVEIRA, N.; SILVA, P. S. & BENEDETTI, L. P. S. Na Trilha da Ciência: Uma Atividade Lúdica ao Ar Livre Envolvendo o Ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 6, p. 7-15, 2011.

BENEDETTI-FILHO, E.; OLIVEIRA, N. & SANTOS, W. Utilização de jogos de cartas na construção do conhecimento de Química. *Revista Arandu*, v. 27, nº 7, p. 40-45, 2004.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação. Ed. Porto, Porto, 2000.

BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; SILVA, G. S. & TREVISAN, M. C. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. *Química Nova na Escola*, v.34, nº 1, p. 21-25, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999.

BRITO L. C. C.; CARNEIRO, G. M. B.; MARCIANO, E. P.; SOUSA, R. M. & TAVARES, S. M. N. Construindo com funções: Jogo didático para o ensino de Química Orgânica no Ensino-médio. In XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) — 21 a 24 de julho de 2010, Brasília. Anais XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, 2010.

CARVALHO, M. F. A.; MATOS, A. C. S.; MOREIRA, B. C. T.; PENHA, A. F.; SANTANA, I. P.; SANTIAGO, M. A. & TEIXEIRA, D. D. Nomenclatura de Compostos Orgânicos no Ensino Médio: Influência das Modificações na Legislação a partir de 1970 sobre a Apresentação no Livro Didático e as Concepções de Cidadãos. *Química Nova na Escola*, v. 31, nº 1, p. 40-45, 2009.

CASSIANI, S. & FLOR, C. C. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações. *Revista Ensaio*, v. 14, nº. 1, p.181-193, 2012.

CAVALCANTE, K. S. B.; SILVA, F. C.; MACIEL, A. P.; LIMA JÚNIOR, J. A. S.; RIBEIRO, J. S. S.; SANTOS, P. J. C. & PINHEIRO, A. E. P. Educação ambiental em histórias em quadrinhos: recurso didático para o ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 3, p. 270-277, 2015.

- CODOGNOTO, L.; OLIVEIRA, H. P. M. & GODOI, T. A. F. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola*, v. 32, n° 1, p. 22-25, 2010.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n° 2, p. 92-98, 2012.
- FERREIRA, W. M. & NASCIMENTO, S. P. F. Utilização do jogo de tabuleiro – ludo – no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, v. 36, n° 1, p. 28-36, 2014.
- GARCIA, D. X. & RIBEIRO, A. C. A Importância da Leitura para os Futuros Profissionais da Informação. In: X EREBD- Encontro regional de estudantes de biblioteconomia, Documentação, Ciência da informação e Gestão da informação da região Sudeste e centro-oeste - GO, Goiânia: 2009. Atas... Universidade Federal de Goiânia. CD-ROM.
- GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. & ZANON, D. A. V. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciência & Cognição*, v. 13, n.1, p. 72-81, 2008.
- JUNIOR, W. E. F. Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações?. *Química Nova na Escola*, vol. 32, n° 4, p. 220-226, 2010.
- JUY, A. F. Brincando Também se Aprende Português. Tese. (Trabalho de Conclusão do Curso de Letras) – FACINOR, Loanda, 2004.
- LOPES, M. G. Jogos na Educação, Criar, Fazer e Jogar. 4ª Edição, Cortez Editora, 2000.
- MELO, C. M. R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento (continuação). *Información Filosófica*, v.2 n°1, p.128-137, 2005.
- MORRISON, R. T. & BOYD, R. N. Química orgânica. 9ª ed. Fundação Calouste, Lisboa, 1990.
- OLIVEIRA, A. P.; PENTEADO, M. M. & ZACHARIAS, F. S. Tabelix - Jogo da Memória como Recurso Pedagógico para o Ensino-Aprendizagem sobre a tabela periódica. *Revista Ciências & Idéias*, v. 2, n° 1, p. 1-9, 2010.
- OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B. & VAZ, W. F. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 4, p. 285-293, 2015.
- ROQUE, N. F & SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. *Química Nova*, v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.
- RIBEIRO, A. C. & GARCIA, D. X. A importância da leitura para os futuros profissionais da informação. X EREBD – Encontro Regional de Estudantes de Biblioteconomia e Documentação. Ciência da Informação e Gestão da informação da Região Sudeste e Centro-Oeste – GO, Goiânia: 2009.
- SANTANA, E. M. A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. Anais I SENEPT- Seminário Nacional de Educação Profissional e tecnológica, 17-19 de Junho de 2008, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- SILVA, B.; CORDEIRO, M. R. & KIILL, K. B. Jogo didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2015.

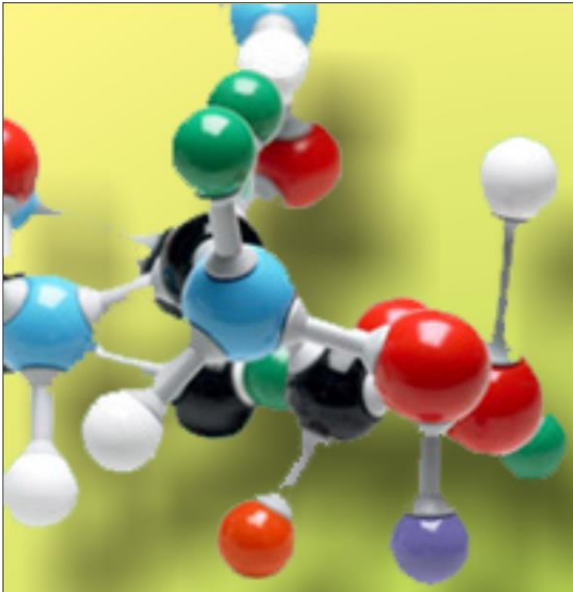
SILVA, E. T. Ciência, leitura e escola. In: SILVA, H.C. & ALMEIDA, M.J.P.M. (Orgs.). Linguagens, leituras e ensino da Ciência. Campinas: Mercado das Letras, p. 121-130, 1998.

SOARES, M. H. F. B. & CAVALHEIRO, E. T. G. O Ludo como um Jogo para Discutir Conceitos em termoquímica. Química Nova na Escola, vol. 23, p. 27-31, 2006.

SOLOMONS, T. W. G. Química orgânica. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1982.

TEIXEIRA, C. E. J. A Ludicidade na Escola. São Paulo: Loyola, 1995.

ANEXO



Jogo dos erros químicos

Um jogo simples, onde basta apenas informar quais e onde estão os erros nas moléculas orgânicas através das dicas presentes no texto

Tenha uma boa diversão

Talidomida



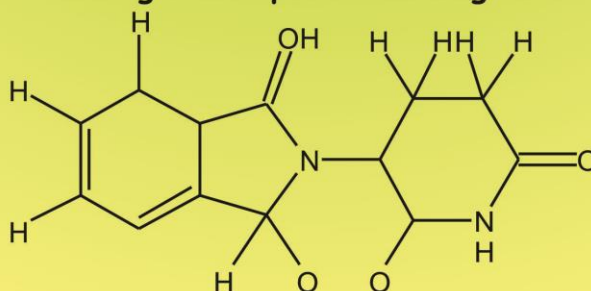
A talidomida chegou ao mercado mundial em 1957 na Alemanha, sendo ministrado para mulheres grávidas para combater enjoos. Contudo, ocorreram diversos efeitos colaterais, durante a gravidez. Foi notificado causa de mal formação ou ausência de membros em fetos!

O medicamento é tão potente que apenas a ingestão de um único comprimido nos três primeiros meses de gestação já pode ocorrer casos de efeitos colaterais. Assim, este medicamento foi proibido mundialmente. Contudo em 1965, foi descoberto o seu efeito benéfico no tratamento de estados reacionais em Hanseníase. Inclusive outras descobertas foram observadas, como o tratamento para AIDS, Lupus e doenças como o Câncer.

Seu uso foi liberado pelo fato de que ocorreu a descoberta de uma maneira de separação das estruturas isoméricas (S, R) da talidomida.

Inicialmente esta era comercializada como uma mistura racêmica dessas duas estruturas, por isso, fazia tanto mal. A partir de 1965 descobriu-se como separar as duas estruturas conseguindo assim seu uso benéfico para a saúde.

Sua estrutura completa é composta por 13 carbonos, onde cada um desses carbonos forma 4 ligações com a maioria dos elementos que o compõe. Com o carbono têm-se a formação das carbonilas presentes na molécula (formação de ligações duplas do carbono com o oxigênio), e o oxigênio precisa fazer duas ligações para se estabilizar. A talidomida possui quatro carbonilas juntamente com as duas amidas e o anel benzênico. A formação do anel benzênico podem ser representada por três ligações duplas alternadamente em cada carbono, e assim sua fórmula molecular é composta por treze átomos de carbono, dez de hidrogênio, dois de nitrogênio e quatro de oxigênio.



02

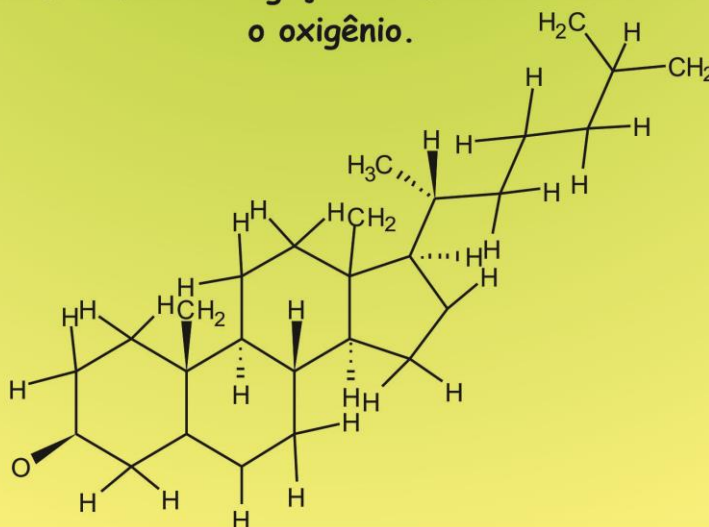
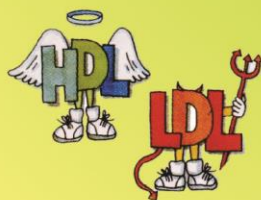
Colesterol



Colesterol é um tipo de gordura produzida pelo fígado, é uma forma de gordura que o corpo necessita para crescimento e regeneração das células. Sua estrutura química é formada por poli-cíclicos de cadeia longa. Apesar da má fama, o colesterol é um composto essencial para a vida, estando presente nos tecidos de todos os animais. Ele é responsável pela produção de hormônios sexuais, cortisona e a vitamina D. O colesterol é convertido em ácidos biliares para ajudar na digestão alimentar. A maior parte do colesterol presente em nosso corpo é sintetizada pelo próprio organismo. O colesterol tem um papel central em muitos processos bioquímicos importantes para a nossa saúde, mas é mais conhecido pela associação existente entre as doenças cardiovasculares e as diversas lipoproteínas que o transportam, e os altos níveis de colesterol no sangue, sendo assim, tido como um grande vilão para a nossa saúde.

O colesterol é insolúvel em água, e conseqüentemente, insolúvel no sangue, Para ser transportado através da corrente sanguínea ele liga-se a diversos tipos de lipoproteínas partículas esféricas que tem sua superfície exterior composta principalmente por proteínas hidrossolúveis.

A molécula de colesterol é longa e composta por vários anéis. A sua estrutura é composta com um álcool e entre dois átomos de carbono em um dos anéis há uma ligação dupla. A sua estrutura possui átomos de carbonos que fazem somente 4 ligações com vários outros elementos como o oxigênio.



03

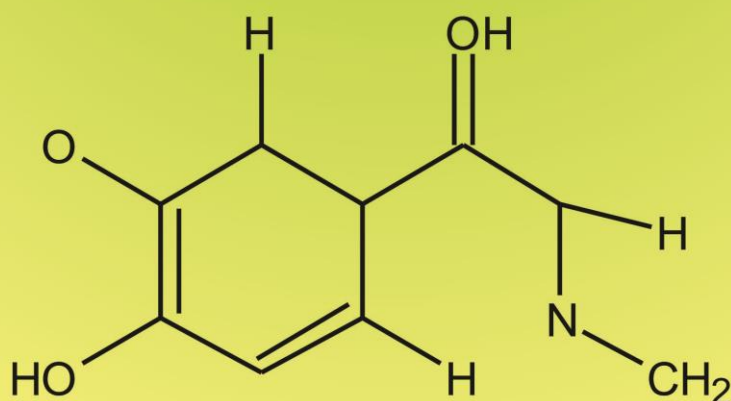
Adrenalina



Adrenalina ou epinefrina é um hormônio, derivado da modificação de um aminoácido aromático (tirosina), secretado pelas glândulas suprarrenais. Quando estamos em momentos de stress, as glândulas suprarrenais secretam quantidades abundantes de adrenalina para preparar o organismo para um grande esforço físico, estimulando o coração, elevando a tensão arterial e relaxando certos músculos que não serão necessários para o momento e contraindo outros necessários.

Quando a adrenalina é enviada na corrente sanguínea, ocorre um aumento da frequência dos batimentos cardíacos, elevando o nível de açúcar no sangue, minimizando o fluxo sanguíneo nos vasos e no sistema intestinal, enquanto maximiza o fluxo para os músculos voluntários nas pernas e nos braços, e assim queima gordura contida nas células adiposas para aumentar a eficiência. A adrenalina é utilizada na medicina para realizar ressuscitações em caso de parada cardíaca, ou para aumentar a duração de anestésicos locais devido ao seu efeito vasoconstrictor.

Sua fórmula molecular é formada por nove carbonos, onze hidrogênios, um nitrogênio e três oxigênios. Possui um anel benzênico e grupamentos OH.



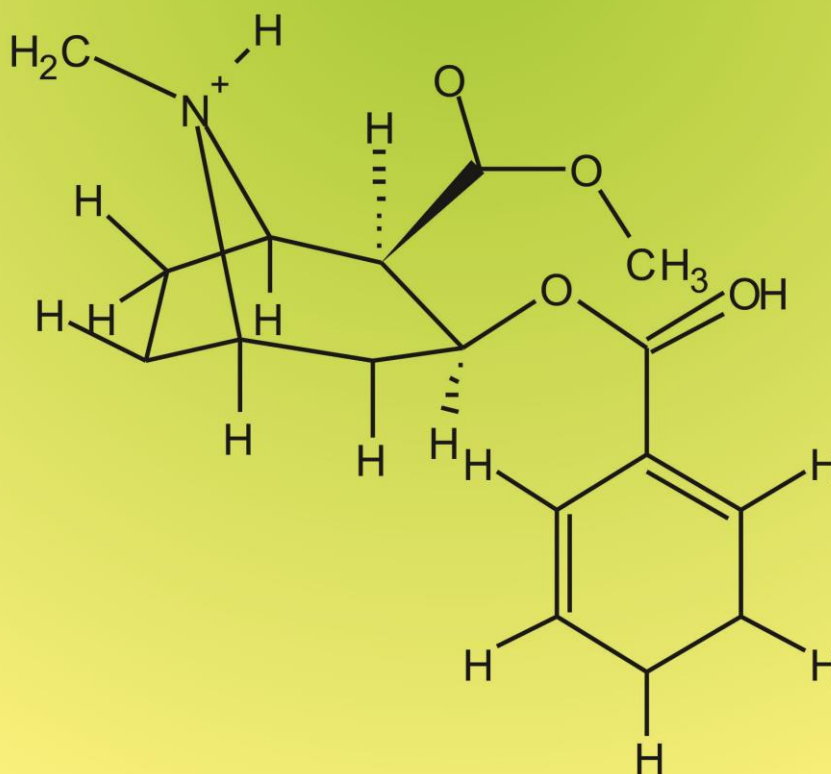
Cocaína



A folha de coca é usada comprovadamente há mais de 1200 anos pelos povos nativos da América do Sul. Apesar dos efeitos positivos, a cocaína possui diversos efeitos negativos. Devido a estes efeitos e a alta dependência seu uso é proibido em quase todos os países.

Inclusive, a comunidade médica alertando pelos efeitos auto destruidores do consumo de cocaína são plenamente justificados da proibição atual. A cocaína tem o aspecto de um pó branco e cristalino. A cocaína é um alcalóide (substância química que contém nitrogênio, carbono, oxigênio e hidrogênio), além de conter um anel benzênico, tem propriedades semelhantes às aminas. Em sua estrutura tem um anel benzênico e a fórmula molecular desta é $C_{17}H_{21}O_4N$.

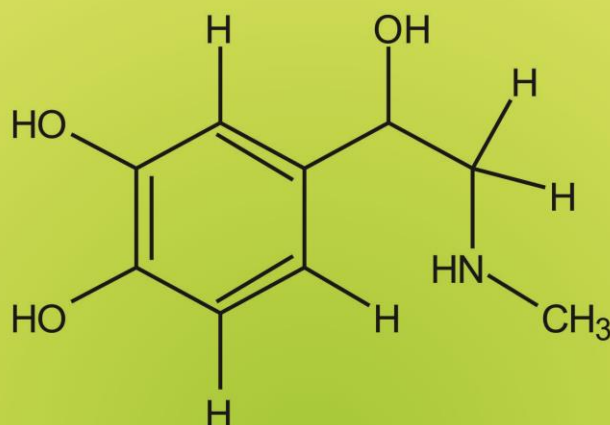
Esta não possui grupos hidroxilas na estrutura.



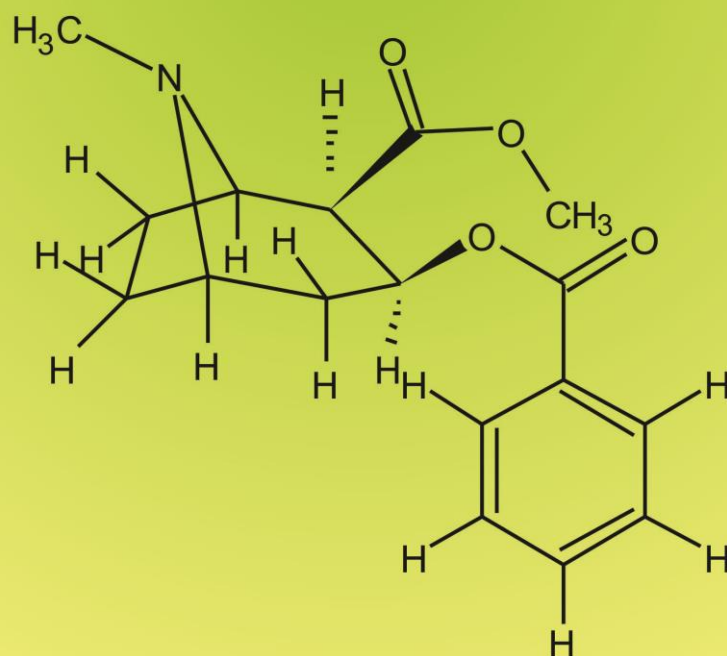
05

Jogo dos erros químicos

Respostas



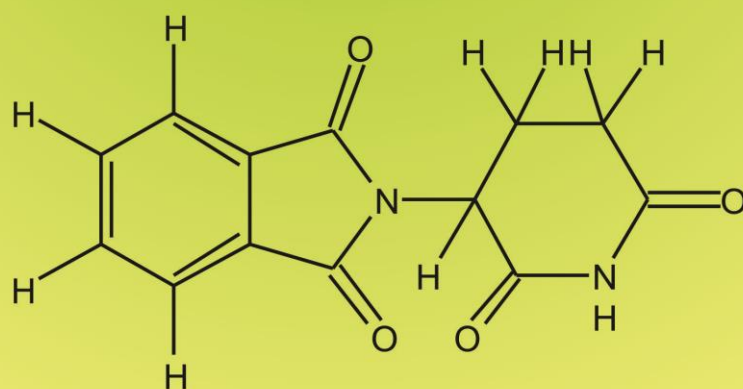
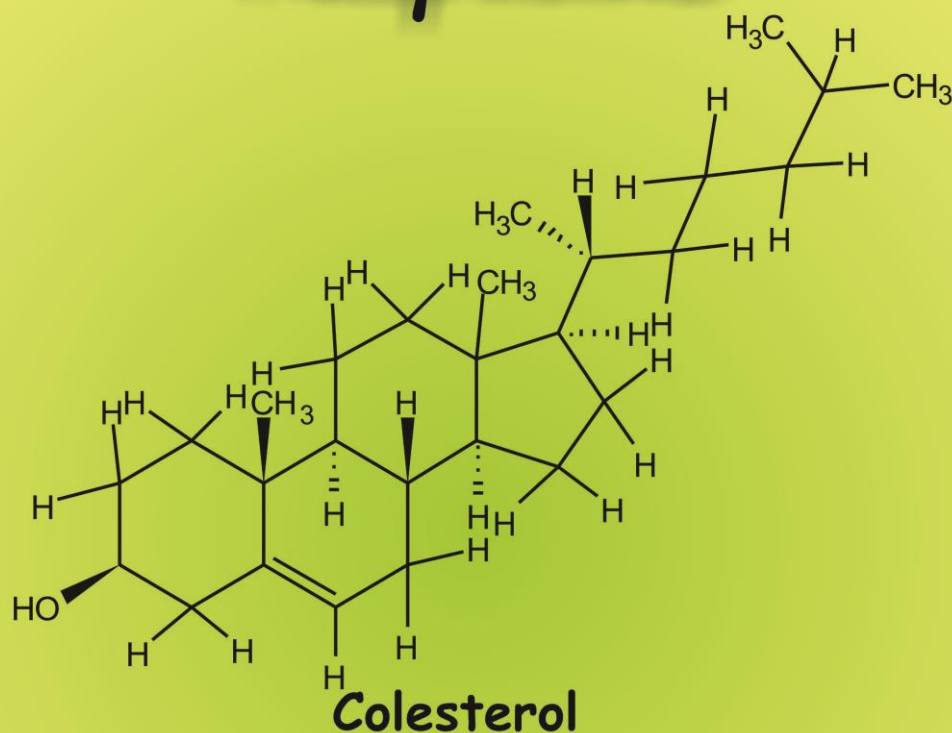
Adrenalina



Cocaína

Jogo dos erros químicos

Respostas



Talidomida