

AUTOMEDICAÇÃO E A QUÍMICA DO PARACETAMOL: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Self-medication and the chemistry of paracetamol: a contextualized approach to chemistry teaching

Neila de Santana Silva¹
Manoel Lucas da Silva²
Diego Arantes Teixeira Pires³

Resumo: Neste trabalho, o objetivo foi investigar o uso de temas sociais nas aulas de Química, e também propor textos de divulgação científica com o tema automedicação, para auxiliar professores e alunos no Ensino Médio. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, com professores da educação básica, utilizando questionário como instrumento de coleta de dados, para observar a visão de docentes que ministram aulas de química em relação ao assunto. A partir da análise de dados, foi realizada a elaboração de três textos de divulgação científica, abordando o tema automedicação e o paracetamol, voltados para o ensino médio, baseados na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, através da introdução do estudo do fármaco paracetamol como elemento interdisciplinar e contextualizado. Foi possível perceber alguns indicativos positivos e favoráveis para a abordagem do tema proposto. Por meio do estudo realizado e das sugestões pedagógicas apresentadas, foi possível concluir que a abordagem de temas sociais e utilização de contextualização como estratégia de ensino, podem ser relevantes para o processo de aprendizagem, favorecendo a compreensão sobre a importância do uso racional.

Palavras-chave: automedicação, paracetamol, contextualização, ensino de Química.

Abstract: *In this work, the objective was to investigate the use of social themes in Chemistry classes, and also to propose texts with the theme of self-medication, to help teachers and students in High School. A qualitative research, of the case study type, was carried out with basic education teachers, using a questionnaire as a data collection instrument, to observe the view of teachers who teach chemistry classes in relation to the subject. From the data analysis, three scientific dissemination texts were prepared, addressing self-medication and paracetamol, aimed at high school, based on the approach of the Three Pedagogical Moments, through the introduction of the study of the drug paracetamol as an interdisciplinary and contextualized. It was possible to perceive positive and favorable indications for the approach of the proposed theme. Through the study carried out and the pedagogical suggestions*

¹ Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Goiás (IFG). Email: neila.agareli@gmail.com

² Professor no Instituto Federal de Goiás (IFG). Email: manoel.silva@ifg.edu.br

³ Professor no Instituto Federal de Goiás (IFG). Email: diego.pires.88@gmail.com

presented, it was possible to conclude that the approach of social themes and the use of contextualization as a teaching strategy can be relevant to the learning process, favoring the understanding of the importance of rational use.

Keywords: *self-medication, paracetamol, contextualization, teaching of Chemistry.*

1. Introdução

A Química é frequentemente apontada como uma disciplina difícil de entender. Dentre as razões para isso, inclui-se primeiro, a linguagem especializada, muitas vezes utilizada nos livros, o que pode ser visto como conteúdos difíceis de serem assimilados. Além disso, algumas metodologias de ensino podem supervalorizar a reprodução do conhecimento, cópia e memorização de fórmulas, regras e cálculos. Chassot (2003), por exemplo, chama atenção para essa realidade, afirmando que o conhecimento químico, tal como é usualmente mediado, desvinculado da realidade do aluno, significando muito pouco. O autor deixa claro que, por não conseguir perceber o significado ou a importância do que está sendo estudado, os alunos não apresentam interesse e, conseqüentemente, têm dificuldades no aprendizado da disciplina.

Surge então um grande desafio: relacionar conteúdos químicos com aspectos e temas atuais da vida, tornando o ensino articulado entre as contribuições da ciência às necessidades e cotidiano dos alunos, dando significado ao que estão estudando, através da contextualização. Com respeito ao surgimento da necessidade de se haver um ensino contextualizado, Kato e Kawasaki (2011) afirmam:

A necessidade da contextualização do ensino surgiu em um momento da educação formal na qual os conteúdos escolares eram apresentados de forma fragmentada e isolada, apartados de seus contextos de produção científica, educacional e social. [...] Os saberes ensinados aparecem como saberes sem produtores, sem origem, sem lugar, transcendentais ao tempo, ensinando-se apenas resultado, isolando-os da história de construção do conceito, retirando-os do conjunto de problemas e questões que os originaram. Nesta perspectiva de ensino, os currículos escolares tornam-se inadequados à realidade em que estão inseridos, pois estão centrados em conteúdos muito formais e distantes do mundo vivido pelos alunos, sem qualquer preocupação com os contextos que são mais próximos e significativos para os alunos e sem fazer ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia. É neste âmbito que a contextualização do ensino toma forma e relevância no ensino de ciências, já que se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 36).

Conforme mencionado pelos autores, a contextualização pode se tornar uma estratégia de ensino importante para aproximar o que é aprendido com a vivência, e com o que é observado no cotidiano de quem está aprendendo. Dessa forma, dando sentido ao ensino e relacionando-o com outros contextos.

A ideia de que o conhecimento deve ocorrer de maneira contextualizada tem origem em teorias construtivistas, que realçam e defendem a aprendizagem significativa, enfatizando uma abordagem pedagógica baseada na resolução de

problemas (BIDARRA; FESTAS, 2005). E nesse grupo de teorias educacionais que apoiam a ideia de construir um ensino de Ciências integrado com as experiências pessoais vivenciadas diariamente em sociedade, podemos mencionar a Teoria da Aprendizagem Situada.

Com início, por volta de 1970, estudos de aprendizagem situada foram ganhando destaque. Em seu estudo sobre os alfaiates, na Libéria, Jean Lave observou que as pessoas eram capazes de aprender sem que esse processo fosse reduzido a repetições mecânicas, mas ocorria como elemento inseparável de uma prática social. Através desse estudo, Lave questiona a aprendizagem segundo a ideia de transferência de informação, que se contrapõe a noção de aprendizagem na prática, que é sinônimo de aprendizagem situada, na qual ocorre a construção de competências pelo engajamento em práticas sociais, em contextos específicos (LAGE, 2013).

Diante disso, a contextualização passou a ser um recurso citado em documentos curriculares oficiais como Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). E nessa perspectiva, por que não utilizar temas sociais para auxiliar a contextualização nas aulas de Química?

Um exemplo que podemos citar é o tema automedicação. A utilização de medicamentos sem a devida orientação profissional infelizmente tem sido uma prática comum, podendo trazer riscos de reações adversas e interações medicamentosas, intoxicações e agravamento de quadros clínicos (MUSIAL; SANTOS; ALEXANDRINO, 2007). O paracetamol, por exemplo, pode ser comercializado sem receita médica, visto que em dosagens corretas, é considerado um medicamento seguro. No entanto, pode causar sérios danos se ingerido indevidamente ou em grande quantidade (BORGES, 2018). Desta forma, é preciso ter um cuidado especial com os medicamentos que são vendidos sem prescrição médica, já que muitos pacientes acham que, como não há a necessidade de receita, esses remédios são seguros e podem ser tomados sem moderação.

Diante dessa situação, de acordo com Galduróz et al. (2005), a automedicação tem sido um assunto pertinente a ser abordado também, em sala de aula, introduzindo o assunto de maneira contextualizada. Podem ser abordados conteúdos sobre a composição e síntese de substâncias químicas, interações com o organismo, entre outros aspectos. Um exemplo que pode ser explorado é exatamente os riscos que analgésicos, como o paracetamol, podem trazer à saúde quando consumidos de forma incorreta. Contribuindo, portanto, para que haja uma transformação social através da articulação de um problema com o conhecimento, resultando em disseminação de informação ligada a um processo de conscientização no que se refere ao que e a quanto é consumido. Além disso, pode ser um incentivo à alteração de hábitos da população em geral, por indicar os possíveis riscos da automedicação.

É possível observar, em alguns trabalhos na literatura, a abordagem do tema automedicação no Ensino Médio, mostrando a sua importância para a sala de aula. Andrade e Sousa (2013), por exemplo, trazem uma sugestão para abordar forças intermoleculares de maneira contextualizada, trazendo a problemática da automedicação, com o objetivo de formar cidadãos mais críticos e participativos na

sociedade. Os autores afirmam que os alunos puderam perceber a Química mais presente no cotidiano deles. Richetti e Alver Filho (2009) também abordam a importância da discussão da automedicação em aulas do ensino médio, indicando que o tema pode ser de grande importância para o letramento científico dos alunos.

Espera-se, dessa forma, que ao ensinar Química, seja possível colocar o aprendiz em contato com o contexto, disponibilizando uma ciência que habilite a compreensão e criticidade, bem como os possíveis enquadramentos de evolução no futuro. Ou seja, possibilitar a capacidade de associar os conteúdos com a realidade local para que se possa julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, e etc.

E umas das formas que podem auxiliar essa associação de conteúdos escolares com a realidade local vivenciada pelo aluno é a utilização de textos de divulgação científica. A divulgação científica pode ser observada em diferentes meios sociais e de comunicação, como: jornais, revistas – impressas ou via eletrônico – programas e comerciais televisivos, museus, sítios eletrônicos, eventos científicos, livros, entre outros (DAPIEVE; RODRIGUES, 2020). De fato, para se interpretar criticamente as notícias publicadas diariamente em jornais e revistas, é preciso ter um conhecimento mínimo da ciência, sendo capaz de associar os conteúdos científicos com a realidade local, para que se possa interpretar e discutir, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, e etc. Muitas vezes, os alunos já possuem conhecimentos prévios, no entanto, não os relacionam com novas informações e conteúdos químicos. Assim, o desafio docente é justamente propor estratégias para criar uma ponte entre os conceitos científicos e o contexto no qual eles estão inseridos.

São muitas as vantagens advindas da utilização de textos de divulgação científica no contexto escolar (ROCHA, 2012), dentre elas, podem ser destacadas algumas: acesso à informação, desenvolver habilidades de leitura, ampliação da discussão de questões atuais, maior interação professor-aluno, familiarização de conceitos científicos, possibilidade de contextualizar o ensino e domínio de conceitos e formas de argumentação.

Além de auxiliar os professores no preparo de suas aulas, enriquecendo-as, os textos de divulgação científica podem contribuir para trazer contextualização ao ensino e proporcionar maior acesso a conhecimentos científicos. Com isso, como um dos objetivos que se anseiam com a realização dessa pesquisa, está incluso a sugestão de uma proposta para potencializar a comunicação da ciência em situações de ensino, a fim de tornar possível a dita “alfabetização científica”, citada por Hazen e Trefil (1995), em que a ciência deixa de ser parte do discurso de um pequeno grupo de privilegiados, para ser incorporada ao discurso do cidadão comum, que se torna capaz de participar de debates e trata de assuntos relacionados a ciência, como se estivesse falando de um outro assunto qualquer. Dessa forma, a proposta dos textos de divulgação científica é realmente proporcionar uma educação pautada na formação de cidadãos capazes de compreender e intervir de forma crítica na sociedade.

Os textos de divulgação científica ainda podem ser abordados segundo os Três Momentos Pedagógicos, para uma melhor contextualização do tema proposto. Essa

estratégia é inspirada nas concepções de Paulo Freire, que defende uma educação dialógica por estabelecer uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula e a realidade de seu cotidiano, através de uma abordagem temática (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Os três Momentos Pedagógicos podem ser caracterizados com uma sequência definida, e o primeiro momento é a problematização inicial. Esse momento, são lançadas questões escolhidas criteriosamente a fim de adquirir uma base das concepções já existentes dos alunos e direcionar a problematização do tema.

Em um segundo momento, ocorre a organização do conhecimento, em que serão estudados, sob orientação do professor, os conceitos, definições e relações. Ou seja, é o momento em que os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados. Para desenvolver esse momento, o professor pode utilizar como recurso técnicas de ensino, como, por exemplo, estudo em grupo e seminários.

Por fim, o último momento, é a aplicação do conhecimento, etapa que ocorre uma abordagem sistemática do conhecimento, análise e interpretação, tanto as situações iniciais propostas que determinaram seu estudo, quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser explicadas pelo mesmo conhecimento adquirido (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Neste momento, é importante para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não apenas através dos conceitos, mas também através de fenômenos que possam ter alguma conexão com as informações apresentadas (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015).

Nesse sentido, este trabalho apresenta o objetivo de investigar, com professores, a utilização de temas sociais nas aulas de Química e produzir textos de divulgação científica abordando o tema automedicação para o Ensino Médio.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa do tipo exploratória, que tem como objetivo principal a busca por uma familiarização com um problema, com propósito de torná-lo mais explícito e levar hipóteses (GIL, 2017). Quanto a natureza dos dados, optou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, que visa compreender um fenômeno através de uma análise detalhada de um caso particular (GIL, 2017).

Participaram da pesquisa três professores de Ensino Médio, de três escolas diferentes, no município de Luziânia, interior de Goiás. As escolas foram selecionadas pela proximidade física com a instituição dos autores da pesquisa. Os professores participantes foram selecionados de forma aleatória, mediante interesse e disponibilidade para a participação, desde que fossem licenciados em Química e estivessem ministrando aulas de Química para o Ensino Médio. Os professores participaram de forma voluntária e anônima, e preencherem o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido).

Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário e para a interpretação dos dados coletados, realizou-se uma análise interpretativa das respostas dos questionários, seguindo as seguintes etapas: codificação dos dados; estabelecimento de categorias; exibição dos dados e busca de significados (GIL, 2017).

Para investigar a relevância da abordagem de conteúdos de Química, utilizando temas sociais e a contextualização, em particular o tema automedicação, realizou-se uma investigação com três professores de Química que ministram aulas para o 3º ano do Ensino Médio, que serão identificados por Docente 1, Docente 2 e Docente 3. Os questionários foram aplicados no período entre julho e agosto de 2021, com o objetivo de verificar suas opiniões sobre o assunto (temas sociais, contextualização e a automedicação nas aulas de Química). Para isso, foi elaborado um questionário para investigar quais tipos de temas sociais são utilizados pelos professores e se, em particular, consideravam interessante o tema automedicação.

O questionário (Quadro 1) foi disponibilizado de maneira online aos professores, através de planilhas eletrônicas, e todos participaram de forma voluntária. Os três professores possuem graduação em Licenciatura em Química, sendo que, além de licenciados, o Docente 1 é especializado em Tecnologia em Química Industrial, o Docente 2 possui especialização em Orientação Educacional e o Docente 3 faz pós-graduação também na área de Educação. Dois dos docentes atuam efetivamente no ensino público, e um no ensino privado, e o tempo de magistério desses professores varia entre 3 e 10 anos, tanto em escolas públicas, particulares e cursinhos pré-vestibulares.

Quadro 1 - Questionário aplicado aos professores para investigar a utilização de temas sociais nas aulas de Química.

Questionário

- 1) No seu curso de formação inicial foi incentivado a utilização de temas sociais e fazer uso da contextualização no ensino?
- 2) Você considera importante abordar temas sociais nas aulas? Por quê?
- 3) Você considera possível trabalhar temas sociais ou isso tomaria o espaço dos conceitos científicos levando em consideração o programa a ser seguido?
- 4) Você costuma fazer uso de temas sociais nas suas aulas de Química?
- Se sim, poderia dar um exemplo?
- Se não, por quê?
- 5) Na sua opinião, os alunos se interessariam pelo tema automedicação?
- 6) Caso você fosse trabalhar o tema automedicação com seus alunos, quais conteúdos de Química você conseguiria vincular?
- 7) Na sua opinião, esse tema é exclusivo dos profissionais da saúde ou você acredita que ele pode ser trabalhado no ensino de Química?

Fonte: autoria própria.

Com base nas respostas obtidas, foi realizado inicialmente um esboço com perspectivas quanto à pesquisa, estabelecendo-se, neste momento, os tópicos de abordagem de temas, definindo o que poderia ser abordado em algumas aulas para o ensino médio, servindo de critério o vínculo do tema automedicação com conteúdos de química orgânica e bioquímica. Em continuidade, elaborou-se três textos de divulgação científica, abordando o tema automedicação, voltados para o ensino médio. Os textos apresentam os seguintes títulos: “Fármacos no Cotidiano”, “Automedicação” e “A Química do Paracetamol”. As propostas temáticas foram baseadas nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), sendo empregada a contextualização, focando no tema automedicação e uso indiscriminado do paracetamol, relacionando-o a conceitos abordados em química orgânica. Cada texto visa atender a um momento pedagógico, sendo construídos para serem utilizados na ordem apresentada (primeiro momento “Fármacos no Cotidiano”, segundo momento “Automedicação” e terceiro momento “A Química do Paracetamol”).

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise dos Questionários Aplicados com os Professores

O questionário foi aplicado para cada professor tendo como objetivo principal verificar as suas opiniões em relação à introdução de um tema social no ensino de química e também a indicação do tema automedicação para as aulas de Química. Foram colocadas sete questões, descritas a seguir.

A primeira pergunta indagava sobre o incentivo a utilização de temas sociais e da contextualização ao longo da graduação. As respostas foram relacionadas a possibilidade de haver um incentivo da utilização de recursos didáticos e abordagem de temas sociais ainda na graduação foram positivas, tendo indicação unânime que sim, sendo citado pelo Docente 1, por exemplo, as disciplinas “Metodologia do Ensino de Química” e “Didática”. Isso está de acordo com o que diz Maldaner (2003), para ele, tais estímulos fazem parte de um processo de luta contra o ciclo vicioso de um ensino abstrato e rígido, perpetuado nas aulas das áreas de ciências em geral. De fato, a melhoria do Ensino de Química passa por uma crescente necessidade de mudanças e reformulação dos espaços acadêmicos nos quais se preparam futuros professores de Química, provendo-os de orientações quanto a aplicação de técnicas e desenvolvimento de metodologias de ensino capazes de torná-lo mais motivador e prazeroso ao estudante. E nesse sentido, todos os três professores tiveram contato com estratégias de ensino como contextualização e temas sociais ao longo da formação, o que é um fator positivo para a formação inicial do professor.

A segunda pergunta do questionário indicava sobre a importância de abordar temas sociais nas aulas de Química. Para esse critério, foi investigado se os professores consideram importante a abordagem de temas sociais em sala de aula e por quê. Todos afirmaram que sim, que são de grande importância. As justificativas foram:

(Docente 1) Sim, para uma melhor compreensão e aprendizagem significativa por parte do aluno. Pois o conhecimento quando ensinado de modo contextual contribui para a formação crítica e alfabetização científica.

(Docente 2) Considero, é uma forma de correlacionar o ensino com a própria realidade dos alunos.

(Docente 3) Sim! Porque é uma forma de não deixar os conteúdos abstratos, relacionando os conteúdos com algo com o que os alunos conhecem e têm contato direto, além de mostrar que a química está presente no dia a dia.

O Docente 1 faz menção à alfabetização científica, além de aprendizagem significativa e formação crítica. Isso pode ser um indicativo de que os professores têm consciência quanto ao papel social da Química. Na expressão de Hazen e Trefil (1995), a alfabetização científica significa ter conhecimento para entender debates públicos sobre questões de ciência e tecnologia, entender e lidar com informações de teor científico da mesma forma como lida com outro assunto qualquer. Evitar o ensino abstrato e correlacionar os conteúdos com aspectos da realidade, mencionados por Docente 2 e Docente 3, vão de encontro a perspectivas educacionais e documentos curriculares nacionais (BRASIL, 1999). Chassot (2003) acredita que utilizar tais recursos torna “facilitada a leitura do mundo” (p.94), portanto, nesse contexto, ensinar conhecimentos científicos é permitir que o aluno se torne um indivíduo alfabetizado cientificamente, para interpretar e transformar conscientemente as situações por ele vivenciadas.

Analisando a terceira pergunta do questionário, que analisava à possibilidade de utilizar temas sociais em sala, o Docente 1 afirmou que “*sim, é possível trabalhar isso muito bem, no entanto, é necessário organização e planejamento, levando em consideração o conteúdo programático e o calendário escolar*”. É notável que, levando em consideração o cronograma curricular, abordar temas sociais em sala de aula torna-se um desafio pois, ao final do ano letivo, é necessário ter concluído todo o programa (que é extenso e fragmentado). Algumas reflexões são necessárias quando se constata que a interdisciplinaridade e contextualização é impedida pelo cronograma rígido e “apertado”. No entanto, deve-se levar em consideração que é de grande importância discutir tais assuntos, até porque, formam-se alunos para viver em sociedade.

Com a pergunta número 4, objetivou-se investigar as atividades que os professores realizam e a presença da contextualização em suas aulas. Os três professores afirmaram trabalhar com temas sociais. Quando solicitados a descreverem um exemplo, o Docente 1 relatou “*Já trabalhei drogas lícitas e ilícitas, bem como suas consequências; petróleo: economia e impactos ambientais; síntese da amônia e Fritz Haber: a ética na ciência*”. Enquanto isso, o Docente 2 descreve exemplos de temas ambientais que utiliza, como consumo consciente da água, tratamento de água, reutilização de produtos orgânicos, entre outros. Além disso, foi localizado no relato de Docente 3, a busca em explicar a importância da reciclagem e reutilização de plásticos quando trabalhou o tema polímeros em suas aulas. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), problematizar a realidade do aluno e extraí-la do seu contexto são recursos didáticos sugeridos para a contextualização e devem ser utilizados, indicando a importância de se trabalhar com temas sociais em sala de aula.

Em relação a pergunta cinco, que aborda o tema automedicação, os professores foram unânimes quanto ao interesse de seus alunos pelo assunto, através de

comentários, como “acredito que é um tema muito atual” (Docente 1), “com certeza pode ser bem recebido, considerando o cenário em que estamos” (Docente 2), e “acho que sim, afinal é algo que faz parte do cotidiano deles, todo mundo toma um remedinho e o ensino de química pode esclarecer isso” (Docente 3).

Pode-se observar que o Docente 3 considera que o tema pode contribuir para o esclarecimento e a conscientização dos alunos quanto aos medicamentos que ingerem. Nessa fala, reforça a hipótese do presente trabalho, sobre a importância da abordagem desse tema como enfoque educacional.

A análise das questões VI e VII revelam que os três professores relacionaram o tema automedicação com conteúdos de Química Orgânica. O Docente 1 afirmou que usaria o tema em conteúdos de “Funções Orgânicas”, “Isomeria”, “Concentrações de soluções” e “Bioquímica”. O Docente 2 acrescentou ainda “Reações Químicas” e o Docente 3 sugeriu conteúdos de “Interações Intermoleculares” e “Nomenclatura de compostos orgânicos”. Com isso, os principais conteúdos de Química, que poderiam ser abordados com o tema automedicação, podem ser vistos na Figura 1.

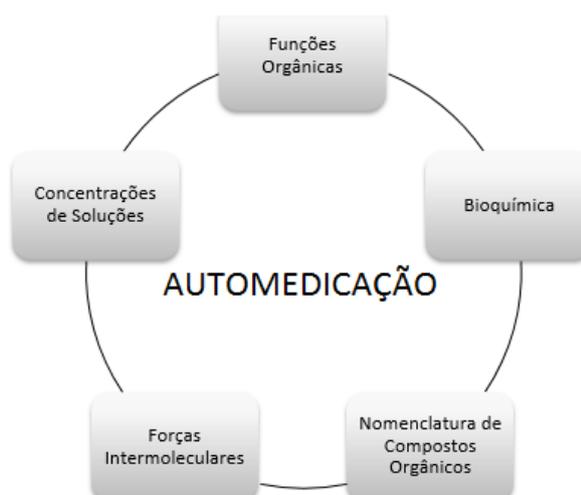


Figura 1 - Possíveis conteúdos de química que podem ser trabalhados a partir do tema automedicação segundo os professores.

Em relação à pergunta se a automedicação é tema exclusivo dos profissionais da saúde ou se pode sim, ser trabalhado em sala de aula de Química, o Docente 3 fez uma defesa de que “não existe tema específico para áreas específicas. Por isso o professor trabalha a interdisciplinaridade e contextualização”. De acordo com Galduróz *et al* (2005), a automedicação é um problema que envolve todos os segmentos da sociedade, o que, conseqüentemente, a torna um assunto de responsabilidade de todos. Portanto, há a necessidade de capacitar profissionais, inclusive os da educação, para que tenham condições de abordar e discutir essa questão, atribuindo-lhe uma função social importante. Portanto, as respostas apresentadas, atenderam o resultado esperado, de que automedicação é um tema contextualizado que pode ser trabalhado no ensino de química.

3.2 Elaboração de textos

Com o intuito de auxiliar os professores de Ensino Médio em abordar o tema automedicação nas aulas de Química, realizou-se a elaboração de três textos de divulgação científica, apresentados nos Anexos 1, 2 e 3, que, respectivamente, são “Fármacos no Cotidiano”, “Automedicação” e “A Química do Paracetamol”. A quantidade de textos e a ordem deles foram planejadas para viabilizar os três momentos pedagógicos na sua aplicação (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

A divulgação científica, no ensino de química, se faz importante pois, a partir dessa forma de abordagem, os conteúdos são aplicados de forma situada e relacionada a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização. Falar de saúde pública, processo de metabolização de substâncias químicas no organismo, uso indiscriminado de medicamentos, bem como os riscos que tal prática implica, são assuntos pertinentes que fazem parte da realidade de todos (KATO; KAWASAKI, 2011). Dessa forma, pode-se possibilitar uma conexão entre a sociedade e a ciência de forma contextualizada, contribuindo assim, para uma aprendizagem pautada na lógica e real significância.

Utilizar meios de comunicação, como jornais, sites e revistas, para abordar um conteúdo em sala de aula é uma estratégia relevante e conveniente, pois aborda questões sociais, vivenciadas pelos alunos e, dessa forma, de acordo com Maldaner (2003), adequa-se à realidade no qual estão inseridos, fazendo com que a contextualização tome forma e relevância, afinal “são situações de alta vivência dos alunos aquelas sobre as quais eles sabem falar e defender os seus pontos de vista” (MALDANER, 2003, p. 166).

Os textos foram elaborados para contemplar os três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002): 1. problematização inicial (texto “Fármacos no Cotidiano”); 2. organização do conhecimento (texto “Automedicação”) e 3. Aplicação do Conhecimento (texto “A Química do Paracetamol”). Além disso, os textos buscam aproximar o conhecimento cotidiano com o conhecimento escolar. Fazer essa correlação com o cotidiano e o contexto social do aluno tem a ver com a aprendizagem situada, proposta por Lave e Wenger (1991), visando preparar o aluno para uma vida ativa, em que ele possa ser criativo e reflexivo, fazendo a ligação entre a sua futura profissão e o ensino, de forma que possa realmente interferir e transformar a realidade socioeconômica da sua região, vinculando a aprendizagem à sua realidade.

Sob a perspectiva de uma abordagem contextualizada, a associação de conteúdos de Química a questões da atualidade, pode tornar o ensino mais significativo e atrativo, possibilitando que o aluno perceba a importância do conhecimento para sua vida. Promover uma reflexão sobre o uso consciente de medicamentos isentos de prescrição, como o paracetamol, temática potencialmente relevante no contexto atual de pandemia, correlaciona-se com o que pesquisadores já têm recomendado constantemente: realização de campanhas e desenvolvimento de materiais informativos a fim de orientar a população sobre os riscos da automedicação e uso indiscriminado de medicamentos.

4. Considerações Finais

De modo geral, ao analisar as respostas dos professores contatados para a realização do presente trabalho, foi possível perceber que a abordagem de temas sociais como, por exemplo, automedicação, atrelados a contextualização, é válida e bem-vinda, seja através de projetos, de textos científicos, de debates ou outra estratégia de ensino. Foi possível elaborar textos, abordando a problemática da automedicação e a química do paracetamol. Os textos foram idealizados para utilização no ensino médio, sejam disponibilizados diretamente aos alunos, ou para auxiliar o professor no preparo de suas aulas. E nessa perspectiva, os textos podem ajudar a trazer uma contextualização para as aulas de Química Orgânica no Ensino Médio, além de proporcionar uma discussão crítica da automedicação.

Ao estabelecer uma relação lógica de conhecimentos químicos interligados à identificação de funções orgânicas em estruturas de medicamentos e interações intermoleculares, interligado a possíveis aplicações técnicas do conhecimento no campo científico, o objetivo foi promover uma aprendizagem que tenha um real significado. Espera-se, além disso, superar a memorização mecânica de conceitos e evitar uma reprodução de uma transmissão de conhecimento desconectado da realidade e preocupado apenas em cumprir os conteúdos propostos.

Referências

- ALBUQUERQUE, K. B.; SANTOS, P. J. S.; FERREIRA, G. K. (2015). Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, p. 461-482, 2015.
- ANDRADE, R. M.; SOUSA, M. H. Automedicação como Ferramenta para o Ensino de Química no Ensino Médio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 3001-3015, 2013.
- BIDARRA, G.; FESTAS, I. Construtivismo: implicações e interpretações educativas. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v. 39, n. 2, p. 175-195, 2005.
- BORGES, R. S. *et al.* Avanços Químicos no Planejamento e Desenvolvimento de Derivados do Paracetamol. **Química Nova**, v. 41, n. 10, p. 1167-1177, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. MEC/SEMTEC. Brasília, 1999.
- CHASSOT, A. **A Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Unijuí: Ijuí, 2003.
- DAPIEVE, D. F. S.; RODRIGUES, M. A. Visão de licenciados em química sobre a divulgação científica como recurso didático no ensino de química. **Revista REnCiMa**, v. 1, n.4, p. 369-384, 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

GALDURÓZ, J. C. F., et al. **V Levantamento Nacional Sobre o Consumo de Drogas Psicotrópicas entre Estudantes do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino nas 27 Capitais Brasileiras-2004**. São Paulo: Centro Brasileiro de Informações Sobre Drogas Psicotrópicas, Universidade Federal De São Paulo, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo; Atlas, 2010.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura, 1995.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LAGE, A. L. **Cognição Social e Aprendizagem Situada**, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/4266839/COGNI%C3%87%C3%83O_SOCIAL_E_APRENDIZ, 2013. Acesso em: 30 jun. 2021.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Unijuí, 2003.

MUSIAL C. D.; SANTOS D. J.; ALEXANDRINO B. T. A automedicação entre os brasileiros. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 2, n. 2, p. 5-8, 2007.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. Automedicação: um Tema Social para o Ensino de Química na Perspectiva de Alfabetização Científica e Tecnológica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.85-108, 2009.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012.

Anexo I

Fármacos No Cotidiano

Desde muito tempo, os fármacos têm acompanhado o percurso da humanidade nos mais diversos contextos. Com início em meados do século XIX, a Farmacologia surgiu como ciência devido à necessidade de melhorar os resultados das intervenções terapêuticas pelos médicos, mais tarde sendo estruturada e embasada a partir de fundamentos seguros de fisiologia, patologia e química (RANG *et al.*, 2016). Assim, no sentido mais amplo, pode-se dizer que a Farmacologia analisa de que forma um composto químico pode agir no corpo humano.

A Farmacologia, como nos assegura Barros *et al.*, (2010), é a ciência que estuda a interação de substâncias químicas com o sistema biológico, o que inclui as suas propriedades físico-químicas, composição, os efeitos fisiológicos, o mecanismo de ação, a absorção e terapêutica, que são capazes de alterar a função normal do organismo. Dentre conceitos importantes dessa ciência estão: medicamento, droga, fármaco e remédio, no entanto, muitas pessoas usam essas palavras de forma indiscriminada e no mesmo sentido, isso porque não sabem a diferença entre elas. Por isso é interessante entender a diferença entre cada um.

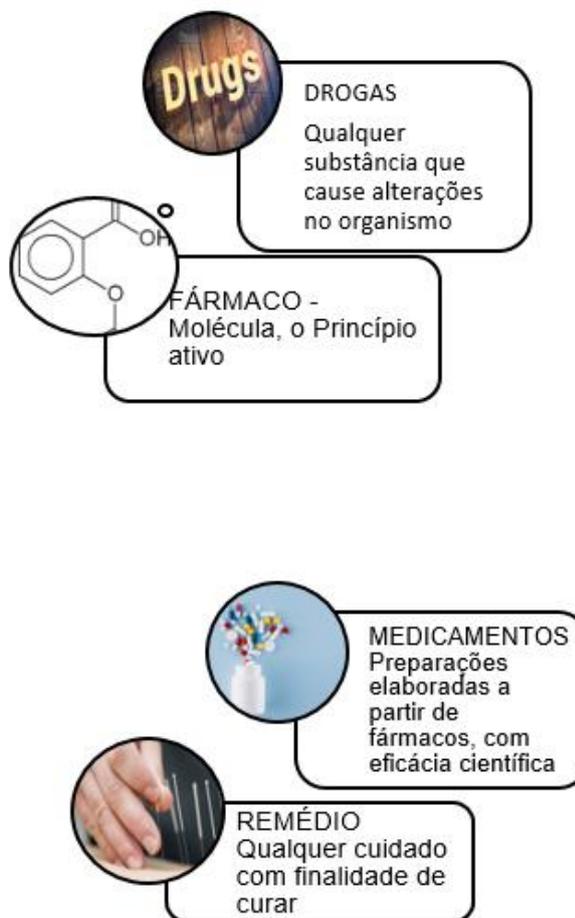
A autora deixa claro que **droga** é toda e qualquer substância que cause alteração no funcionamento do organismo, podendo ter origem animal, vegetal ou mineral. Essas alterações podem ter efeitos tanto benéficos (medicamento) quanto maléficos (tóxicos). Os efeitos benéficos causados pelas drogas são estudados pela farmacologia, enquanto os efeitos maléficos são objetos de estudo da toxicologia. Sendo assim, o que seria um fármaco?

Segundo Barros *et al.*, (2010), **fármaco ou princípio ativo**, é uma droga que tem uma estrutura química já definida que, devido a imensos estudos, são conhecidos os seus efeitos no organismo. Assim, conforme explicado acima, podemos chegar à conclusão de que todo fármaco é uma droga, mas nem toda droga é um fármaco.

Conseguindo diferenciar fármaco de droga, é possível compreender então, o que é o **medicamento**, que se trata de um produto feito a partir de fármacos, que têm como objetivo um efeito benéfico, quando utilizadas de acordo com suas indicações e propriedades, sendo produzido para fins comerciais com finalidade terapêutica. Passam por um processo de industrialização para atingir o estado que encontramos nas prateleiras de drogarias e farmácias, com parâmetros de exigências, normas e controle da fabricação pela ANVISA. (TAVEIRA; GUIMARÃES, 2014).

Taveira e Guimarães (2014) complementam ainda que **remédios** têm um sentido mais amplo. Embora seja interpretado muitas vezes como sendo o mesmo que medicamento, existem diferenças básicas. O conceito de remédio abrange qualquer coisa, substância ou recurso que causa melhora ou alívio. Isso pode incluir uma massagem, fisioterapia ou acupuntura. Preparações caseiras como um chá, por exemplo, também são consideradas como remédio, mas não medicamento, pois não se conhece, necessariamente, o princípio ativo. Com isso, pode-se considerar que todo medicamento é um remédio, mas nem todo remédio é um medicamento.

Com esses conceitos em mente, pode-se resumir cada um conforme a figura 1. Terminando estas considerações podemos concluir que cada um dos termos mencionados possui significado próprio e não devem ser confundidos.

Figura 1: Conceitos de Drogas, Fármacos, Medicamento e Remédio.

Fonte: Autoria própria

Mencionado por Katzung e Trevor (2017), Paracelsus (1493-1541), médico do século XVI, fez a famosa declaração de que "a dose faz o veneno". O autor deixa claro, que todas as substâncias químicas, podem ser danosas ao organismo, quando consumidas de maneira indevida. Esse princípio rege as concentrações máximas aceitáveis para quase todas as coisas que consumimos, o que inclui, portanto, medicamentos.

Por isso, conforme já mencionado, a elaboração de medicamentos passa por um processo de industrialização e devem seguir rígidos parâmetros afinal, são produtos com características legais e éticas comprometidas com a saúde do consumidor, cuja qualidade deve ser obrigatória e constantemente fiscalizada. De acordo com a RDC nº 301, (2019), que dispõe sobre as Diretrizes Gerais de Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos, a Anvisa é responsável por verificações durante a produção de medicamentos, e se necessário, ajustar o processo para garantir que o produto esteja em conformidade com sua especificação, assegurando sua segurança e eficácia. Afinal, se o produto não atende às especificações, não há como garantir o efeito esperado, podendo gerar efeitos adversos indesejáveis e prejudiciais, seja imediatamente a ingestão ou no longo prazo. Mas uma ação que coloca também em risco os investimentos nas ações da saúde é o uso irracional de medicamentos, juntamente com a automedicação.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), define o uso racional de medicamentos como sendo a situação em que o paciente recebe o medicamento apropriado a sua necessidade clínica, na forma farmacêutica e dose corretas, individualizada para seu caso. Acrescenta-se ainda que o

uso correto pelo paciente seja por um período de tempo necessário para o tratamento completo, com frequência adequada e ao menor custo para si e para a comunidade (CRFRS, 2019). Portanto, é essencial que o paciente tenha plena consciência do que é o medicamento que está sendo consumido, para que serve, quanto e quando deve ser utilizado, bem como qual a duração do tratamento.

Entretanto, fatores como o desenvolvimento socioeconômico, baixo poder aquisitivo, além da falta de recursos e serviços de saúde mais acessíveis, aliado à falta de programas educativos em saúde para a população em geral, levam as pessoas a praticarem a automedicação (CORRER; OTUKI; SOLER, 2011).

REFERÊNCIAS

BARROS, E.; BARROS, H.M.T; e colaboradores. Medicamentos na prática clínica. Porto Alegre: Artmed. 2010

BRASIL. RESOLUÇÃO - RDC Nº 301, DE 21 DE AGOSTO DE 2019. Imprensa Nacional. Brasília, DF, Acesso 12 Julho 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-301-de-21-de-agosto-de-2019-211914064>.

CORRER, C. J.; OTUKI, M. F.; SOLER, O. Assistência farmacêutica integrada ao processo de cuidado em saúde: gestão clínica do medicamento. Revista Pan-Amazônica de Saúde, [S.1.], V.2, n.3, p.41-49, 2011.

CRFRS. Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul. Uso Racional de Medicamentos. 2019 Acesso 05 Julho 2021, disponível em: <https://www.crf.rs.org.br/noticias/uso-razional-de-medicamentos>.

KATZUNG, Bertram G.; TREVOR, Anthony. J. Farmacologia Básica e clínica. 13.ed - Porto Alegre, AMGH; 2017.

RANG. H.P. *et al*; Farmacologia. 8ªed. Rio de Janeiro; Elsevier, 2016.

TAVEIRA, Clarice. C; GUIMARAES, Ringo, S.F. Fundamentos de Farmacologia. N/T Editora. Brasília, 2014

Anexo II

Automedicação

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a automedicação consiste na "seleção e o uso de medicamentos por pessoas para tratar doenças autodiagnosticadas ou sintomas e deve ser entendida como um dos elementos do autocuidado" (WHO, 1998, p.2). É reconhecível que o autocuidado é um direito que o cidadão tem, e que dentro de certos limites, é uma prática aceitável. O problema está quando a população se considera suficientemente capacitada para esta tomada de decisão, fazendo uso incoerente e indiscriminado, muitas vezes utilizando vários tipos de medicamentos ao mesmo tempo, de maneira prolongada e incorreta, podendo causar consequências inapropriadas.

O cenário atual é de uma geração marcada por uma "gradual apropriação leiga dos critérios de decisão médica, que é acionada e reproduzida resoluções leigas sobre problemas mais comuns de saúde" (LOPES, 2001 p. 143). Conforme mencionado pelo autor, a maioria das pessoas que se automedicam tem pouco conhecimento sobre diagnose e efeitos colaterais provocados por medicamentos, e mesmo assim compartilham e reproduzem a ação de se medicar por conta própria.

A relevância do tema levou pesquisadores brasileiros a realizarem frequentes estudos sobre a prevalência de automedicação entre a população. A pesquisa começou a ser feita pelo Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade (ICTQ, 2018) em 2014, a pesquisa mostrou que 76,2% diziam automedicar-se. Já em 2016, 72% afirmaram que praticavam a ação, e em 2018, 79% das pessoas admitiram tomar medicamentos sem prescrição médica ou farmacêutica. A figura 1 mostra os principais prescritores leigos e informais no Brasil.

Figura 1: Principais prescritores leigos de medicamentos no Brasil.



Fonte: ICTQ (2018)

Conforme pode ser observado na figura 1, além do ato de adquirir medicamentos sem a receita médica, dentre os problemas da automedicação, estão a indevida prescrição de medicamentos, havendo o compartilhamento com família, amigos e vizinhos.

Devem ser consideradas, portanto, as consequências dessa cultura, pois o que deveria

ser autocuidado acaba se tornando, na verdade, um perigo para a própria saúde. Existe um princípio em farmacologia que considera que o efeito do medicamento depende diretamente da dose, logo, erros nas doses pode ocasionar efeitos indesejáveis (BARROS *et al.*, 2010). A autora menciona ainda que um medicamento nunca tem suficiente seletividade e a diversidade de efeitos colaterais depende de cada organismo, e o que serve para uma pessoa, não necessariamente surtirá efeitos benéficos e positivos em outra.

Um aspecto a considerar também é que a propaganda de medicamentos tende a investir fortemente em marketing, ressaltando os benefícios, porém minimizando ou até mesmo omitindo os riscos, o que induz à automedicação e ao uso abusivo desses produtos de saúde, contrastando com as tímidas campanhas que tentam esclarecer os perigos da automedicação. Segundo Rosany Bochner (*apud* VALÉCIO, 2016), até mesmo aqueles medicamentos que são rotulados inofensivos, como analgésicos e anti-inflamatórios, por exemplo, paracetamol ou dipirona, apesar de não necessitar de receita para aquisição em farmácias, quando administrados de forma incorreta podem oferecer sérios danos à saúde, podendo causar alterações no organismo, intensificar ou diminuir a atuação de um medicamento ou agravar seus efeitos colaterais. O uso inadequado pode causar reações de hipersensibilidade; resistência bacteriana; estímulo para a produção de anticorpos sem a devida necessidade; dependência; hemorragias digestivas; nulidade da ação, interações medicamentosas ou intoxicação. Além disso, o alívio momentâneo dos sintomas pode mascarar a doença raiz, podendo esta se agravar (MUSIAL; SANTOS; ALEXANDRINO, 2007).

Um estudo produzido por um grupo de farmacêuticos pesquisadores, divulgado na revista Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento (RESEARCH, SOCIETY DEVELOPMENT) intitulado "Caracterização do perfil das intoxicações medicamentosas por automedicação no Brasil" (ANDRADE et al, 2020) reforça o alerta sobre o uso indiscriminado de medicamentos no país. De acordo com dados do trabalho, foram notificados 565.271 casos de intoxicação no Brasil entre os anos de 2010 e 2017, conforme a figura 2. Destes, 298.976 tiveram o medicamento como agente tóxico mais frequente, correspondendo a 52,8% do total das ocorrências. A automedicação motivou 17.923 dos casos de intoxicação (15,15%). Os demais casos decorreram do uso terapêutico (13.084 ou 11,06%), uso corriqueiro (10.750 ou 9,1%), abuso (7.451 ou 6,3%) e erro de administração (6.888 ou 5,82%).

Figura 2: Casos de intoxicação no Brasil entre os anos de 2010 e 2017.



Fonte: Autoria própria.

Conforme verificado na figura 2, a automedicação fica entre as circunstâncias mais recorrentes de intoxicação por medicamentos. Diante disso, a OMS reconhece como um grande desafio a melhoria na racionalidade do uso de medicamentos, bem como uma promoção de intervenções informativas além de avaliação e fiscalização do consumo (AQUINO, 2008).

REFERÊNCIAS

AQUINO, D.S.. Por que o uso racional de medicamentos deve ser uma prioridade? *Ciência e Saúde Coletiva* (2007/Dez). [Acesso em 12/07/2021]. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/por-que-o-uso-racional-de-medicamentos-deve-ser-uma-prioridade/1509?id=1509&id=1509>

BARROS, E.; BARROS, H.M.T; e colaboradores. *Medicamentos na prática clínica*. Porto Alegre: Artmed. 2010

ICTQ. *Instituto de Ciência Tecnologia e Qualidade*. Pesquisa Automedicação. 2018. Acesso 12 julho 2021. Disponível em: <https://ictq.com.br/pesquisa-do-ictq/871-pesquisa-automedicacao-no-brasil-2018>.

LOPES, N. M. *Automedicação: Algumas reflexões sociológicas*. *Sociologia, Problemas e Práticas*, n.º 37, 2001, pp. 141-165.

MUSIAL Castro, D.; SANTOS Dutra, J.; ALEXANDRINO Becker, T.. *A automedicação entre os brasileiros*. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia, América do Norte*, 229 12 2007.

VALÉCIO, M. D. *Intoxicação por medicamentos cresce em 20% em uma década no Brasil*. ICTQ. Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade, 2016. Acesso em 12 de 07 de 2021, disponível em ICTQ: <https://ictq.com.br/guia-de-carreiras/993-intoxicacao-por-medicamentos-cresce-20-em-uma->

VERDE, R. M. C. L.; OLIVEIRA, E. H. de. *Caracterização do perfil das intoxicações medicamentosas por automedicação no Brasil, durante o período de 2010 a 2017*. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e236973952, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.3952. Acesso 30 jun 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION *The role of the pharmacist in self-care and self-medication*. Geneva: WHO, 1998. Acesso em 07 de Julho de 2021 Disponível em <http://www.who.org>.

Anexo III

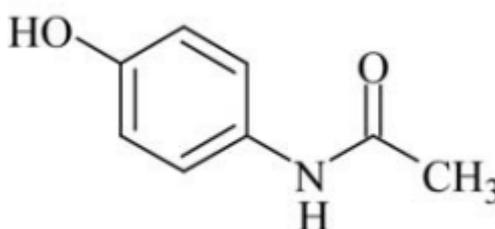
A Química Do Paracetamol

Em um contexto histórico, o paracetamol foi sintetizado, inicialmente, em 1878 por Harmon Northrop Morse e utilizado clinicamente pela primeira vez por Von Mering em 1893. Entretanto, a substância suscita muitas preocupações com relação a sua utilização, pois enquanto molécula, era um metabólito da fenacetina e da acetanilida, fármacos antipiréticos e analgésicos, que tinham sido abandonados devido a sua toxicidade (GOODMANN; GILMAN, 2010). Somente em 1950 que Brodie e Axelrod, depois de realizadas diversas experiências, demonstraram que o paracetamol era, na verdade, o principal responsável pela ação analgésica da acetanilida e da fenacetina, e que os efeitos tóxicos de meta-hemoglobinemia (com inerente redução da oxigenação sanguínea) eram produzidos por outro metabólito, a fenil-hidroxilamina (BERTOLINI *et al.*, 2006). A partir daí, sua comercialização foi aprovada pela *Food and Drug Administration* (FDA) nos Estados Unidos (VANE; BOTTING, 1995).

Apesar de nos livros de farmacologia ser classificado como um AINE (Anti-Inflamatório Não Esteroidal), Korolkovas e Burckhalter (1988) mencionam que, por ter um mecanismo de ação com baixo poder de combater as inflamações, o paracetamol é comumente definido como analgésico suave e antipirético, agindo como antitérmico, baixando a febre. Analgésicos suaves são "fármacos que agem no Sistema Nervoso Central (SNC), aliviando a dor sem causar entorpecimento ou perda da consciência" (KOROLKOVAS; BURCKHALTER, 1988, p. 181).

Quimicamente, o paracetamol, ou acetaminofeno (Figura 1), é o N-(4-hidroxifenil) etanamida (nome IUPAC), sua fórmula química é $C_8H_9NO_2$, correspondendo a uma massa molecular de 151,16 g/mol. Apresenta-se, à temperatura ambiente, como um sólido de cristal branco, inodoro, ligeiramente solúvel em água e com intervalo de fusão entre 169,0 e 170,5°C (KOROLKOVAS; BURCKHALTER, 1988).

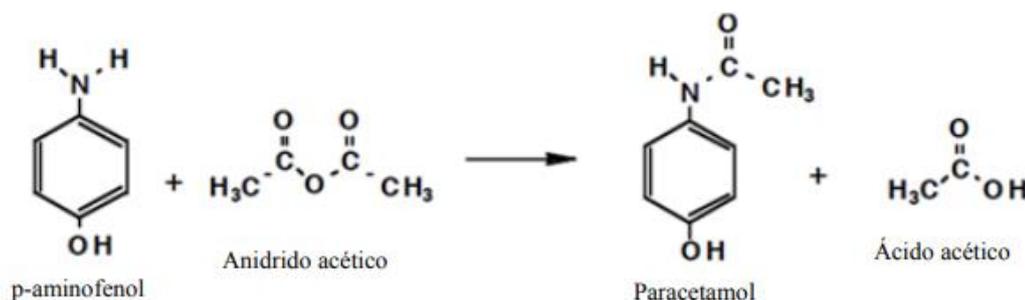
Figura 1: Fórmula estrutural do paracetamol



Fonte: Farmacopeia Brasileira (2010, p. 1189).

A síntese pode ocorrer, por exemplo, a partir da reação de acetilação do p-aminofenol com o anidrido acético (Figura 2), que resulta na obtenção do paracetamol e ácido acético (KOROLKOVAS; BURCKHALTER, 1988).

Figura 2: Processo de síntese do paracetamol, obtido pela reação com anidrido acético.



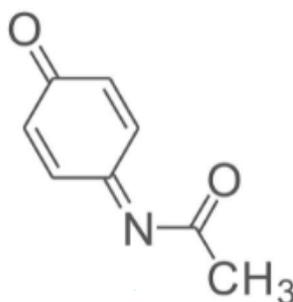
Fonte: Química Nova Interativa (s/d).

No final do ano de 2019, foi descoberto o vírus SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19, assim denominada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Após casos registrados, inicialmente na cidade de Wuhan, na China, a doença se espalhou de maneira rápida por todo o mundo, sendo caracterizada como uma pandemia (OMS apud GOMES *et al*, 2020). Graças a avanços e muito trabalho da Ciência, a vacina contra Covid-19 pôde ser desenvolvida e finalmente disponibilizada para a população. O número de imunizados tem crescido, linearmente, e de acordo com informações divulgadas pela BBC News, a primeira dose da vacina aplicada no Brasil foi em janeiro de 2021 (BIERNATH, 2021).

O paracetamol é um fármaco que está presente em diversas formulações. Devido ao seu efeito analgésico e antitérmico, tem sido largamente recomendado para o tratamento da febre associada a efeitos colaterais após a vacinação, e em 2020, a Johnson & Johnson elevou sua produção de medicamentos para atender a demanda dos brasileiros durante a pandemia. Por exemplo, “[a venda de Tylenol], foi desproporcional a qualquer expectativa. As pessoas compraram por precaução porque o princípio ativo é o paracetamol, seguro no combate aos sintomas do novo coronavírus”, afirmou André Mendes, presidente da divisão de consumo no Brasil, o quarto maior mercado da Johnson & Johnson. Somente em abril e março, as vendas de Tylenol subiram 144%, conforme dados da consultoria Nielsen. No mundo, essa área cresceu 11% (VALOR, 2020).

Entretanto, recentemente, a ANVISA, citada por Valécio (2021), tem alertado quanto à utilização do medicamento dando enfoque sobre respeitar a dosagem máxima diária e o intervalo entre essas doses, de modo a evitarem-se efeitos adversos graves, e até mesmo, fatais. De acordo com Heard (2008), seu uso contínuo e em dosagens além do limite, pode aumentar o risco de lesão às células dos rins e do fígado, devido ao seu metabólito tóxico (Figura 3), a N-acetil-p-benzoquinona-imina (C₈H₇NO₂).

Figura 3: Fórmula estrutural da N-acetil-p-benzoquinona-imina.



Fonte: BORGES (2018).

Conforme mencionado por Mulbauer (2016), após relatos de casos de intoxicação aguda, inclusive um que acabou acarretando em necrose hepática e morte do paciente, a FDA tem discutido e tomado medidas com respeito a necessidade de redução da dose diária de paracetamol, justamente por ter alto índice de hepatotoxicidade. Em 2009, foi estabelecido pelo órgão, a necessidade de reduzir a dose diária máxima, que passou de 8 comprimidos de 500 mg/dia para 3250 mg ao dia. Ou seja, o limite que era considerado seguro, tempos atrás, está mudando, progressivamente, no decorrer dos anos. Se pensarmos que o Tylenol Super (um dos produtos que tem como princípio ativo o paracetamol) tem 750 mg, podemos dizer que essa dose equivale a cinco cápsulas por dia, em função da presença da substância no medicamento, porém o desconhecimento sobre este fato, tem aumentado o número de intoxicações por altas doses com esse composto, (MARTINS JUNIOR, 2011). Além disso, como o paracetamol está presente em diversos medicamentos contra dor, febre e tosse, muitas pessoas não percebem que estão tomando vários medicamentos que contêm o mesmo ingrediente, podendo atingir logo a dosagem tóxica.

O paracetamol tem ação analgésica sob o sistema nervoso central (SNC), inibindo a produção de enzimas COXs (ciclooxigenases), responsáveis pela formação de prostaglandinas, importantes mediadores envolvidos na inflamação e na dor (BARROS *et al*, 2010).

De acordo com Borges (2018), em situações de doses terapêuticas, o medicamento é altamente seguro, sendo conjugado no fígado por glicuronização, sulfatação e oxidação, metabolizado pelas isoenzimas do citocromo P450. Porém, quando administrado em altas doses, o fígado pode ser lesionado durante o processo, principalmente por estresse oxidativo e espécies reativas de nitrogênio (KLAASSEN E WATKINS III, 2012).

O paracetamol é uma droga bastante segura quando respeitadas as dosagens máximas, no entanto, fica claro que é necessária cautela ao consumi-lo. Nesse sentido, fica claro que é relevante pensar em intervenções informativas/educativas, tanto pelos órgãos fiscalizadores, quanto pela ação de farmacêuticos, com a finalidade de informar sobre os riscos do uso indevido de qualquer medicação (BRASIL, 2012a). É pertinente ainda encarar o problema do consumo de drogas e medicamentos de maneira universal, afinal é um problema que envolve todos os segmentos da sociedade, o que se torna responsabilidade de todos. Portanto, há a necessidade de capacitar profissionais, inclusive os da educação, para que tenham condições de abordar e discutir essa questão nas escolas, atribuindo-lhe uma função social importante (GALDURÓZ *et al*, 2005).

REFERÊNCIAS

BARROS, E.; BARROS, H.M.T; e colaboradores. Medicamentos na prática clínica. Porto Alegre: Artmed. 2010

BERTOLINI , A., *et al.* Paracetamol: *New Vistas of an Old Drug*. Blackwell Publishing Inc., 12, pp. 250–275.2006.

BIERNATH, A. BBC NEWS. Vacinação contra a covid-19: no ritmo atual, Brasil demoraria mais de quatro anos para alcançar imunidade de rebanho. 2021. São Paulo, São Paulo, Brasil: BBC NEWS. Acesso 29 jun 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55850118>

BORGES, R.S. *et al.* AVANÇOS QUÍMICOS NO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE DERIVADOS DO PARACETAMOL. *Química Nova*. 2018, v. 41, n. 10, pp. 1167-1177.

BRASIL. Ministério da Saúde. A assistência farmacêutica nas Redes de Atenção à Saúde do SUS.

Brasília, 2012a.25 p. Documento técnico apresentado ao DAF/SCTIE/MS, não publicado na íntegra.

GALDURÓZ, J. C. F., et al. V Levantamento Nacional Sobre o Consumo de Drogas Psicotrópicas entre Estudantes do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino nas 27 Capitais Brasileiras-2004. São Paulo: Centro Brasileiro de Informações Sobre Drogas Psicotrópicas, Universidade Federal De São Paulo, 2005.

GOMES, V. T. S. *et al.* A Pandemia da Covid-19: Repercussões do Ensino Remoto na Formação Médica. *Revista Brasileira de Educação Médica* [online]. 2020, v. 44, n. 04 [Acesso 12 Julho 2021], e114. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.4-20200258>>.

GOODMAN, L. S.; GILMAN, A. As bases farmacológicas da terapêutica. Cap. Analgésicos – antipiréticos; farmacoterapia da gota. In: BURKE, A.; SMYTH, E.; FITZGERALD, G. A.; São Paulo – SP. AMGH editora. P. 619 – 620. 2010.

HEARD, K. *Acetylcysteine for acetaminophen poisoning*. *Journal N Engl J Med*, v.359, n.3, p.285-298, 2008

KLASSEN, C. D., & WATKINS III, J. B. (2012). *Fundamentos em Toxicologia*. São Paulo: AMGH Ltda. 2012.

KOROLKOVAS, A.; BURCKHALTER, J. H. *Química Farmacêutica*, Rio de Janeiro.

MARTINS JUNIOR, E.V. Situações que favorecem ou reduzem a hepatotoxicidade pelo acetaminofem. *Revista Suplem. Hepatotoxicidade*, v.30, n.1, p.06-47, 2011.

MULBAUER. M. Paracetamol, Um AINE particular *Ciência Atual* | Rio de Janeiro | v. 7, n 1, 2016 | inseer.ibict.br/cafsj | Pg. 02-10.