

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

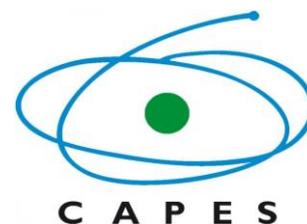
CAROLINA MENDES DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS COSTA

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA
VISANDO O TEMA DE FÁRMACOS E AUTOMEDICAÇÃO



VOLTA REDONDA

2022



CAROLINA MENDES DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS COSTA

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA
VISANDO O TEMA DE FÁRMACOS E AUTOMEDICAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: ANDRÉA APARECIDA RIBEIRO ALVES

VOLTA REDONDA

2022

CAROLINA MENDES DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS COSTA

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
ORGÂNICA VISANDO O TEMA DE FÁRMACOS E AUTOMEDICAÇÃO**

Orientadora: ANDRÉA APARECIDA RIBEIRO ALVES

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovada em 03 de junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Andréa Aparecida Ribeiro Alves (orientadora)
Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dra. Aparecida de Fátima Andrade da Silva
Universidade Federal de Viçosa

Prof^a Dra Renata Luz Martins
Universidade Federal Fluminense

VOLTA REDONDA
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

D722p Dos santos costa, Carolina Mendes de Albuquerque
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA ORGÂNICA VISANDO O TEMA DE FÁRMACOS E
AUTOMEDICAÇÃO / Carolina
Mendes de Albuquerque Dos santos costa ; Andrea Aparecida Alves
Ribeiro, orientadora. Volta Redonda, 2022.
113 f. : il.

Dissertação (Mestrado Nacional Profissional de Química)-
Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PROFQUI.2022.mp.08233471763>

1. Química Orgânica. 2. Sequência didática. 3. Fármacos. 4.
Automedicação. 5. Produção intelectual. I.
Ribeiro, Andrea Aparecida Alves, orientadora. II. Universidade Federal
Fluminense. Instituto de Ciências Exatas. III.

Dedico esta dissertação a Deus, a minha família e a minha doce e eterna Maria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Pai Celestial, que por sua permissão e compaixão, me preservou viva, saudável, disposta e sempre motivada a prosseguir com firmeza.

Aos professores do PROFQUI que me incentivaram no momento que eu mais precisei e também a banca pela disponibilidade e considerações ao trabalho.

A Sociedade Brasileira de Química que na busca da melhoria do ensino de Química na Educação Básica viabilizou a implementação do PROFQUI.

A minha esposa, Juliane, que esteve do meu lado desde o momento em que vi que havia sido aprovada. Passamos por momentos difíceis, mas ela foi e é incansável.

A Fernanda Cristina, minha melhor amiga de conversas e de vida.

Agradeço a meu Pai, Patrícia, minha mãe, irmãos e cunhados por terem me incentivado a todo instante. E não posso deixar de agradecer aos meus filhos, Emanuel e Maria (*in memoriam*).

Aos amigos que Mestrado me deu, Paula, Mariana, Sumara, Bianca e Cynthia. À banca pela disponibilidade em contribuir com este trabalho, obrigada!

E agradeço aquela que sempre acreditou em mim, mesmo com todas as turbulências que passei nesses dois anos, minha orientadora Dr^a Andréa Aparecida Ribeiro Alves, que com a maior paciência e delicadeza, me orientou com maestria.

RESUMO

A Química, ainda nos dias de hoje, é denotada pelos alunos como uma disciplina difícil, complexa e destoante de sua realidade. Uma das formas de alcançar uma aprendizagem que faça sentido para o aluno é levar a ciência ao seu mundo, a sua sala de aula, fazendo-os compreender os fenômenos ao seu redor. Este trabalho baseia-se nas teorias de Lev Semionovitch Vygotsky e nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco, trazendo como proposta uma sequência didática em química orgânica utilizando os principais fármacos mais consumidos nos lares, com foco nos perigos da automedicação, um fenômeno bastante discutido na cultura médico-farmacêutica e especialmente preocupante, por ser uma prática comum pela população. Esta proposta não foi aplicada devido a pandemia do coronavírus e por motivos pessoais da autora, motivos estes que em reunião colegiado foi autorizado que o produto não tivesse obrigatoriedade de ser aplicado. A sequência visa abordar de forma interessante o conteúdo de Funções Orgânicas, enfatizando os fármacos e a automedicação. Ressalta-se neste documento a sequência das aulas sugeridas na metodologia, e em cada subseção será discutido e refletido como cada etapa poderia ser trabalhada, as expectativas e perspectivas e como artigos da literatura abordam conteúdos e propostas similares.

Palavras-chave: Fármacos; Química Orgânica; Vygotsky; Três Momentos Pedagógicos; Automedicação.

ABSTRACT

Chemistry, even today, is denoted by students as a difficult, complex discipline and its understanding with reality. One of the ways to achieve learning that makes sense for the student is to bring science to their world, to their classroom, making them understand the phenomena around them. This work is based on the theories of Lev Semionovitch Vygotsky and on the three pedagogical moments of Delizoicov, Angotti and Pernambuco, bringing as a proposal a didactic sequence in organic chemistry using the main drugs most consumed in homes, focusing on the dangers of self-medication, a phenomenon much discussed in the medical-pharmaceutical culture and especially worrying, as it is a common practice by the population. This proposal was not applied due to the coronavirus pandemic and for the author's personal reasons, reasons that in a collegiate meeting it was authorized that the product was not required to be applied. The sequence aims to approach the content of Organic Functions in an interesting way, emphasizing drugs and self-medication. The sequence of classes suggested in the methodology is highlighted in this document, and in each subsection it will be discussed and reflected how each stage could be worked, expectations and perspectives and how literature articles address similar contents and proposals.

Keywords: Drugs; Organic Chemistry; Vygotsky; Three Pedagogical Moments; Self-medication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuições dos 3MP por regiões	26
Figura 2: Pirâmide de William Glasser	33
Figura 3: Alcalóides alucinogênicos.....	34
Figura 4: Estruturas do curare e do hexametônio	35
Figura 5: Estrutura da morfina.....	36
Figura 6: Estrutura da morfina de da 4-fenilpiperidina	36
Figura 7: Estrutura do metano e ácido carbônico	41
Figura 8: Estrutura dos hidrocarbonetos.....	43
Figura 9: Estrutura de um haleto de alquila.....	43
Figura 10: Estrutura de um álcool	44
Figura 11: Estrutura de um fenol.....	44
Figura 12: Estrutura de um aldeído	44
Figura 13: Estrutura de uma cetona	45
Figura 14: Estrutura de um éter	45
Figura 15: Estrutura de um éster.....	45
Figura 16: Estrutura de um ácido carboxílico	46
Figura 17: Estrutura de uma amina.....	46
Figura 18: Estrutura de uma amida.....	47
Figura 19: Estrutura das nitrilas.....	47
Figura 20: Estrutura das isonitrilas	47
Figura 21: Estrutura do TNT	48
Figura 22: Vídeo informativo sobre os perigos da automedicação	55
Figura 23: Vídeo informativo sobre as novas regras da ANVISA	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de trabalhos por ENPEC.....	23
Tabela 2 - Ilustração das pesquisas realizadas em sala de aula que detalham o uso dos 3 MP	23
Tabela 3 - Resumo das principais Funções Orgânicas	42
Tabela 4 - Resumo dos hidrocarbonetos.....	43
Tabela 5 - Resumo das Funções Oxigenadas	46
Tabela 6 - Resumo das Funções Nitrogenadas	48
Tabela 7 - Estruturas, Funções e Qr Code	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário.....	50
Quadro 2 - Classificação do tipo de medicamento – atividade para os alunos.....	52

LISTA DE SIGLAS

3MP - Três Momentos Pedagógicos

a.C. – antes de Cristo

AC – Aplicação do Conhecimento

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTS/CTSA – Ciência, Tecnologia e Sociedade/ Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EJA/PROEJA – Educação de Jovens e Adultos

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

OC – Organização do Conhecimento

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PI – Problematização Inicial

PNBP – Programa Biblioteca do Professor

SD – Sequência Didática

SNC – Sistema Nervoso Central

TDIC - Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

ZDP - Zona de Desenvolvimento proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVO	16
2.1 Objetivo Específico	16
3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	17
3.1 Um breve histórico sobre Vygostky	17
3.2 Desenvolvimento e aprendizagem	18
3.3 Vygostky e a educação	19
3.4 Os Três Momentos Pedagógicos (3MP)	20
3.5 Sequências Didáticas no Aprendizado	28
3.6 Ensino de Química e Aprendizagem	29
3.7 A BNCC e o Ensino de Ciências/Química	31
3.8 Fármacos: conceito e histórico	33
3.9 Fármacos e Automedicação	37
3.9.1 Automedicação	38
3.10 Funções Orgânicas	40
3.10.1 Hidrocarbonetos	42
3.10.2 Funções Oxigenadas	44
3.10.3 Funções Nitrogenadas.....	46
4 METODOLOGIA	49
4.1 Problematização inicial	50
4.1.1 Primeira aula.....	50
4.2 Organização do conhecimento	51
4.2.1 Segunda aula.....	51
4.3 Aplicação do conhecimento	52
4.3.1 Quarta aula.....	52
4.3.2 Quinta aula.....	54
4.3.3 Sexta aula.....	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1 Problematização inicial	55
5.1.1 Primeira aula.....	55
5.2 Organização do conhecimento	56

5.2.1 Segunda aula.....	56
5.2.2 Terceira aula	57
5.3 Aplicação do conhecimento.....	59
5.3.1 Quarta aula.....	59
5.3.2 Quinta aula.....	60
5.3.3 Sexta aula.....	61
6 CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICE A	68
APÊNDICE B.....	71
APÊNDICE C	73

1 INTRODUÇÃO

A química, ainda nos dias de hoje, é vista como uma disciplina difícil e complexa por grande dos alunos e distante de sua compreensão (SILVA, 2011). A Constituição Brasileira e a Legislação de Ensino afirmam que atualmente, há necessidade de se desenvolver na educação básica, uma proposta de ensino voltada ao exercício crítico da cidadania. Essas concepções vêm sendo defendidas por muitos profissionais da educação, e em particular pelos professores de Química (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Nesse sentido, é de extrema importância alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia, já que estes fatores vêm interferindo em todas as esferas do contexto social, o que gera a necessidade dos sujeitos saberem se posicionar e resolver situações problemas para exercer seu papel como cidadão. Uma das formas de alcançar uma aprendizagem que faça sentido para o aluno é levar a ciência ao seu mundo, a sua sociedade, fazendo-os compreender os fenômenos ao seu redor.

Este trabalho baseia-se nas teorias de Lev Semionovitch Vygotsky e os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco. Estudioso do processo de aprendizagem, Vygotsky defende que ela é resultante da atividade de cada pessoa e da reflexão que ela consegue fazer a partir daquilo, ou seja, cada aluno é um agente ativo nesse processo (VYGOSTKY, 1982). Dessa forma, o papel do professor consiste em guiá-lo enquanto fornece as ferramentas adequadas para que seu desenvolvimento cognitivo ocorra da forma mais apropriada, assim, sua função é conduzir o aluno até a aquisição do conhecimento.

Para educar, o professor deve entender as estruturas mentais e seus mecanismos. No contexto educacional, os conceitos da teoria de aprendizagem de Vygotsky percebem a escola como o local onde a intervenção pedagógica é intencional e é isso o que promove o processo de ensino-aprendizagem (VYGOSTKY, 1982). Para ele, a aquisição do conhecimento ocorre por mediação, convivência, partilha e assim por diante até que diversas estruturas sejam internalizadas. Um de seus principais conceitos é a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que destaca o papel do outro — em especial o do professor.

A ZDP, segundo seu criador, é a distância entre o desenvolvimento real de uma criança e o que ela ainda tem o potencial de aprender. Esse potencial é demonstrado pela capacidade de desenvolver uma competência com a ajuda de um adulto. O profissional interfere de forma objetiva, intencional e direta na ZDP. O aluno é aquele que aprende os valores, a linguagem e o conhecimento que seu grupo social produz a partir da interação como outro, no caso, o professor (REGO, 2002).

Segundo Vygotsky, o aprendizado não se subordina totalmente ao desenvolvimento das estruturas intelectuais: um aspecto se alimenta do outro. Por isso, o ensino deve se antecipar àquilo que a criança ainda não sabe e nem é capaz de aprender sozinha. Para ele, na relação entre aprendizado e desenvolvimento, o primeiro vem antes (REGO, 2002).

Os 3MP foram originalmente sistematizados por Delizoicov (1990) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2012) para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas relacionadas a um Tema Gerador, em que na quarta etapa da Investigação Temática – Redução Temática – há o planejamento dessas atividades, compreendendo: Problematização Inicial (PI): momento em que o educador estabelece um diálogo com o educando por meio de questões relacionadas às suas vivências, a fim de que haja um reconhecimento de que necessita-se de novos conhecimentos para superar os questionamentos feitos; Organização do Conhecimento (OC): sob a orientação do educador, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da PI são estudados; Aplicação do Conhecimento (AC): há um retorno às questões colocadas na PI e a apresentação de novas situações em que os educandos devem utilizar o conhecimento construído na OC para explicar ou solucionar tais situações. Ou seja, os 3MP têm o propósito de orientar a prática pedagógica por meio da dialogicidade e da problematização na construção de conhecimentos com sentido e significado aos educandos (SILVA, 2013).

Essa dinâmica didático-pedagógica, fundamentada pela perspectiva de uma abordagem temática (DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002) e abordada inicialmente por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, o presente trabalho propõe uma sequência didática, partindo da problematização da automedicação, utilizando as funções orgânicas como base, onde será feita revisão das funções, vídeos que trazem o que pode ocasionar em se automedicar, leitura de bulas e reconhecimento das funções nos princípios ativos. A finalização será feita com um texto e um debate mediado pelo professor(a). Salienta-se que é uma proposta, tendo em vista que a aplicação não foi possível devido a pandemia do Coronavírus e a problemas pessoais da autora.

2 OBJETIVO

Propor uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica utilizando o tema de fármacos e automedicação.

2.1 Objetivos Específicos

Elaborar uma sequência de aulas, baseada nos 3 Momentos Pedagógicos utilizando recursos atrativos aos estudantes como rótulos, debates entre outros;

Sugerir um debate/discussão acerca do problema da automedicação e inserir nesse contexto as funções orgânicas presentes nos principais medicamentos consumidos pelos alunos da turma;

Apresentar a conceituação de fármacos (princípio ativo) e medicamento, mostrando as estruturas químicas dos compostos envolvidos naquele produto farmacêutico;

Refletir à luz da literatura como este tipo de produto educacional pode auxiliar aos professores a um ensino mais participativo e coerente com a formação de pessoas críticas e com tomada de decisão.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Um breve histórico sobre Vygotsky

Lev Semionovitch Vygotsky nasceu em 1896 na Bielo-Rússia, de família judia. No ano de 1918 formou-se em Direito pela Universidade de Moscou. Iniciou sua carreira aos 21 anos, após a Revolução Russa e já nesta época preocupou-se também com questões ligadas a Pedagogia. Vygotsky iniciou suas teorias no final da revolução russa quando o país se tornou socialista criando assim um pensamento marxista, pois segundo Marx (s.d, s.p.): “tudo é histórico, fruto de um processo e, que são as mudanças históricas na sociedade e na vida material que modificam a natureza humana em sua consciência e comportamento”. Influenciado por estas ideias, ele se dizia marxista e desenvolveu sua teoria sobre funções psicológicas superiores, e como a linguagem e o pensamento estão fortemente conectados.

Vygotsky (1984) analisou teses que lhe foram norteadoras para as suas preposições onde tornou possível descrever como a relação indivíduo/ sociedade não estão presentes desde o nascimento, nem são simplesmente resultados das pressões do meio externo. Elas são resultados das relações homem e sociedade, pois quando o homem transforma o meio na busca de atender suas necessidades básicas, ele transforma-se a si mesmo.

A criança nasce apenas com as funções psicológicas elementares e a partir do aprendizado da cultura, estas funções transformam-se em funções psicológicas superiores, sendo estas o controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e do espaço presente (COELHO; PISONI, 2012). Na primeira tese, Vygotsky defende a educação inclusiva e acessibilidade para todos. Devido ao processo criativo que envolve o domínio da natureza, o emprego de ferramentas e instrumentos, o homem pode ter uma ação indireta, planejada tendo ou não deficiência. Pessoas com deficiência auditiva, visuais, e outras podem ter um alto nível de desenvolvimento, a escola deve permitir que dominem depois superem seus saberes do cotidiano. As crianças cegas podem alcançar o mesmo desenvolvimento de uma criança normal, só que de modo diferente, por outra via, é muito importante para o pedagogo conhecer essa peculiaridade, é a lei da compensação. O limite biológico não é o que determina não desenvolvimento do surdo, cego. A sociedade sim é quem vem criando estes limites para que os deficientes não se desenvolvam totalmente (COELHO, 2012; PISONI, 2012).

A segunda refere-se à origem cultural das funções psíquicas que se originam nas relações do indivíduo e seu contexto social e cultural. Isso mostra que a cultura é parte constitutiva da natureza humana, pois o desenvolvimento mental humano não é passivo, nem tão pouco independente do desenvolvimento histórico e das formas sociais da vida (COELHO; PISONI, 2012). A terceira tese refere-se à base biológica do funcionamento psicológico o cérebro é o órgão principal da atividade mental, sendo entendido como um sistema aberto, cuja estrutura e funcionamento são moldados ao longo da história, podendo mudar sem que ajam transformações físicas no órgão (VYGOTSKY, 1984).

A quarta tese faz referência à característica mediação presente em toda a vida humana em que usamos técnicas e signos para fazermos mediação entre seres humanos e estes com o mundo. A linguagem, segundo Rego (1995, p. 41 - 42) “é um signo mediador por excelência por isso Vygotsky a confere um papel de destaque no processo de pensamento”.

A interação dinâmica entre a fala social e os significados sociais mais estáveis, ou seja, da interação entre o desenvolvimento e a cultura em que vivem hierarquicamente organizados em um sistema coerente, é fundamental para o desenvolvimento de funções superiores. Vygotsky defende a educação inclusiva e acessibilidade para todos dando um lugar de destaque para as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro das suas obras. Aulas onde o aluno fica somente ouvindo e memorizando os conteúdos não bastam para se dizer que o aprendizado ocorreu de fato, este exige muito mais.

A escola se torna importante a partir do momento que dentro dela o ensino é sistematizado tendo atividades diferenciadas das escolares para que a expansão do conhecimento se concretize. Assim, nos processos de aprendizagem e desenvolvimento o sujeito tanto se apropria dos conhecimentos como também através deles se constrói (SCHOROEDER; FERRARI; SYLVIA, 2009).

3.2 Desenvolvimento e Aprendizagem

Vygotsky destaca as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro de suas obras, sendo que para ele a criança inicia seu aprendizado muito antes de chegar à escola, mas o aprendizado escolar vai introduzir elementos novos no seu desenvolvimento. Segundo o educador, a aprendizagem está totalmente relacionada com o desenvolvimento pleno do ser humano, pois, a partir da mediação entre os membros de um mesmo grupo, o aprendizado se concretiza e possibilita o processo de desenvolvimento. Vygotsky identifica dois níveis de desenvolvimento: um que se refere às conquistas já efetivadas, e outro que se relaciona às

capacidades em vias de serem construídas. O primeiro chamou de nível de desenvolvimento real ou efetivo. O segundo identificou como nível de desenvolvimento proximal ou potencial (VYGOTSKY, 1998).

A aprendizagem é um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, daí a importância das relações sociais. Dois tipos de desenvolvimento foram identificados: o desenvolvimento real que se refere àquelas conquistas que já são consolidadas na criança, aquelas capacidades ou funções que realiza sozinha sem auxílio de outro indivíduo. Habitualmente costuma-se avaliar o aluno somente neste nível, ou seja, somente o que ela já é capaz de realizar. Já o desenvolvimento potencial se refere àquilo que a criança pode realizar com auxílio de outro indivíduo. Neste caso as experiências são muito importantes, pois ele aprende através do diálogo e colaboração. A distância entre os dois níveis de desenvolvimentos chamamos de zona de desenvolvimento proximal, o período que a criança fica utilizando um ‘apoio’ até que seja capaz de realizar determinada atividade sozinha. Por isso Vygotsky afirma que “aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 1984, p. 98). O conceito de zona de desenvolvimento proximal é muito importante para pesquisar e desenvolver o plano educacional, sendo possível a elaboração de estratégias pedagógicas para a evolução do aprendiz. Esta é a zona cooperativa do conhecimento, onde o mediador ajuda na conscientização do processo ensino aprendizagem.

O desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados, dividindo o conhecimento em dois grupos: aqueles adquiridos da experiência pessoal, concreta e cotidiana em que são chamados de “conceitos cotidianos ou espontâneos” em que são caracterizados por observações, manipulações e vivências diárias, já os conceitos científicos adquiridos na sala de aula se relacionam àqueles não diretamente acessíveis a observação do aluno (VYGOTSKY, 1991, p. 93).

3.3 Vygotsky e a Educação

A escola se torna importante a partir do momento que dentro dela o ensino é sistematizado com atividades diferenciadas daquelas das extraescolares e lá a criança aprende a ler, escrever, expandindo seus conhecimentos (COELHO; PISSONI, 2012). Vale ressaltar que não é pelo simples fato do aluno frequentar a escola que aprenderá, isso irá depender de todo o contexto seja na questão política, econômica ou métodos de ensino. Aulas em que o

aluno fica ouvindo ou memorizando conteúdos não basta para se dizer que o aprendizado ocorreu de fato, ele exige muito mais.

O trabalho pedagógico deve associar-se à capacidade de desenvolvimento do aluno, valorizando o desenvolvimento potencial e a zona de desenvolvimento proximal. A escola deve se atentar ao aluno, valorizar seus conhecimentos prévios, trabalhar através deles, dando a possibilidade deste aluno superar suas capacidades e ir além ao seu desenvolvimento e aprendizado. Para que o professor possa fazer um bom trabalho ele precisa conhecer seu aluno, suas descobertas, suas hipóteses, opiniões desenvolvendo o diálogo criando situações onde o aluno possa expor aquilo que sabe. Assim os registros, as observações são essenciais para o planejamento e objetivos quanto a avaliação.

A teoria de Vygotsky busca aquilo que o homem tem de melhor: sua criatividade, sua autonomia, sua condição de sujeito ativo e não de objeto a ser moldado. É um erro pensar a educação como algo deslocado da vida cotidiana, para que ocorra uma educação de verdade é necessário que esta seja transformadora no sentido de promover o respeito pelas diferenças, não homogeneizar padronizando a todos (VYGOTSKY, 1984). Para atrelar temas que possam desenvolver as zonas de conhecimento dos alunos, uma boa alternativa é o uso de sequências didáticas, como os Três Momentos Pedagógicos (3MP) que serão reportados no próximo tópico.

3.4 Três Momentos Pedagógicos (3MP)

Os Três Momentos Pedagógicos é uma proposta de sequência didática (SD) organizada por Delizoicov (1991; 2008) e por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Nesta sequência didática, a primeira orientação é o que os autores chamam de Estudo da Realidade, no qual será verificado um assunto que seja de interesse dos estudantes e que de alguma forma impacte suas vidas, pois na dinâmica dos 3MP, como na problematização inicial é apresentado situações reais que os alunos vivenciam, e a partir disso são instigados a expor suas ideias e entendimento sobre tais situações (FREIRE, 1987).

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), a SD dos Três Momentos Pedagógicos passou a ser disseminada no final da década de 80, e é atualmente incorporada em diversas propostas de ensino. Desde a elaboração de materiais didáticos até como organizadores/estruturadores de desenhos curriculares, que se encontra estruturada em problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). Vamos entender melhor cada uma dessas etapas:

- I. **Problematização Inicial:** Na qual apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam. E/ou questões que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações. Ou seja, é importante para que o professor possa ir conhecendo o que os alunos pensam.
- II. **Organização do Conhecimento:** Momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.
- III. **Aplicação do Conhecimento:** Momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno. Ou seja, momento para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo.

A Problematização Inicial pode ser utilizada para contemplar situações reais que os alunos conhecem. E a partir disso, apresentar questões que não se restrinjam às perguntas diretas. Mas devem servir de questionamentos com potenciais para provocar no aluno uma curiosidade epistemológica. Isso significa que, a pergunta inicial deve ser composta de um questionamento maior. Ou uma “pergunta problematizadora”, que permita múltiplos desdobramentos. E esses sim, podem ser questionamentos mais específicos.

Já a Organização do Conhecimento entra na aula com o uso de uma diversidade de estratégias metodológicas. Principalmente aquelas que contemplem a construção de conhecimentos para além dos conteúdos conceituais, ou seja, as estratégias que valorizam os procedimentais e atitudinais do tema proposto. E que contemple atividades que promovam interação aluno-aluno e aluno-professor, além de possibilitar o desenvolvimento da autonomia dos alunos na construção do conhecimento.

O momento de Aplicação do Conhecimento é aquele em que valoriza as atividades como um todo. Ou seja, que se afastem de um modelo pontual e finalístico de avaliação. São momentos que contemplem propostas de tomada de decisão, que valorizam a multiplicidade de estratégia (estudo de caso, debate, carta aberta) e outras atividades mais complexas. É o momento em que o professor consegue avaliar o quanto o aluno se apropriou do conceito trabalhado. Abaixo, alguns exemplos de pesquisa que envolvem os 3MP:

- ✓ Ciência e tecnologia nas séries iniciais do ensino fundamental: das políticas públicas a investigação-ação nas aulas de ciências - Abegg, I.; Filho, J. P. A.; Bastos, F. P., 2003,

- ✓ Desvelando objetos técnicos com tecnologias de comunicação e informação - Angotti, J.; Mion, R., 2003,
- ✓ Educação científica e tecnológica: a incorporação da curiosidade epistemológica no ensino de física - Maia, D.; Mion, R., 2005,
- ✓ Enfoque CTS: configurações curriculares sensíveis a temas contemporâneos - Muenchen, C. *et al.* 2005.
- ✓ Dificuldades dos licenciandos em adotar uma abordagem verde em seus projetos de ensino de química - Melo, M. R; Villane, A. 2005,
- ✓ Problematização no ensino ciências: uma análise da situação de estudo - Halmenschalger, R.K. 2011,

Conforme Muenchen e Delizoicov (2012), os 3MP também podem ser utilizados como estruturantes de currículos. Desta forma, os conhecimentos científicos são abordados na compreensão de situações que apresentam contradições sociais significativas para a realidade dos educandos, considerando que essas contradições surgem a partir da investigação da realidade da comunidade na qual a escola está inserida.

Como já foi citado, para Delizoicov *et al.* (2012) a abordagem temática dos 3 MP constitui-se em: perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema. Ainda segundo os autores, a abordagem conceitual é compreendida como uma perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino. A abordagem conceitual dá ênfase ao conceito científico, enquanto a abordagem temática enfatiza o conceito científico como meio para a compreensão de um tema.

Com o propósito de compreender se os 3MP estão sendo disseminados em consonância com Abordagem Temática, e em que níveis de ensino e regiões estão sendo desenvolvidos, foi efetuado um estudo nas atas digitalizadas do I ao IX ENPEC, selecionandoos artigos que tratam sobre a dinâmica dos 3MP, cujo critério usado para elegê-los foi o de constar pelo menos uma das seguintes palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos, Momentos Pedagógicos e Problematização Inicial. Ao todo foram analisados 5.836 trabalhos selecionados 72, que tratam sobre os 3MP. Após esse processo, foi realizada a leitura de cada um dos artigos selecionados para verificar se apresentam um detalhamento quanto ao uso dos 3MP (FERREIRA, 2016; PANIS, 2016; MUENCHEN, 2016). A Tabela 1 representa

o resumo da seleção por edição dos respectivos artigos que compõe a referida análise documental.

Tabela 1 - Número de Trabalhos por ENPEC (1997 a 2013)

Ano/Edição	Total de trabalhos publicados	Total de Trabalhos selecionados pelas palavras-chave	Total de Trabalhos que detalham como os 3MP são empregados
1997/ I ENPEC	138	3	1
1999/ II ENPEC	163	3	0
2001/ III ENPEC	233	5	1
2003/ IV ENPEC	451	13	6
2005/ V ENPEC	739	14	10
2007/ VI ENPEC	669	5	1
2009/ VII ENPEC	723	8	4
2011/ VIII ENPEC	1235	10	9
2013/ IX ENPEC	1485	11	7
	5836	72	39

Fonte: FERREIRA *et al*, 2016.

Através de uma leitura mais pormenorizada, verificou-se em que níveis de ensino os trabalhos foram desenvolvidos. Os estudos utilizados nesta análise foram organizados em: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Formação Continuada, EJA e Proeja. Por meio desta leitura também foram verificadas as regiões em que os 3MP estão sendo disseminados. Foram retirados da pesquisa 4 trabalhos, por abordarem cursos de formação de professores, uma vez que o foco da presente pesquisa é a disseminação dos 3MP no contexto de sala de aula. Assim, restaram 35 trabalhos para análise. A seguir, a Tabela 2 ilustra pesquisas que detalharam o uso dos 3MP no contexto do ensino de química e ciências.

Tabela 2 - Ilustração das pesquisas realizadas em sala de aula que detalham o uso dos 3MP

TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR/ANO	ENCONTRO
1- Uma proposta metodológica a para o ensino de ácidos e bases numa abordagem problematizadora	Chaves, Pimentel (1997)	I ENPEC
2- Reprodução Humana: abordagem histórica na formação dos professores de Biologia	Slongo, Delizoicov (2001)	III ENPEC
3- Cadeia Alimentar: modelos e modelizações no ensino de Ciências Naturais	Oliveira, Paz, Abegg, Silva (2003)	IV ENPEC
4- Ciências e tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental: das políticas públicas a investigação-ação nas aulas de Ciências e tecnologia nas séries iniciais	Abegg, Filho, Bastos (2003)	IV ENPEC
5- Função afim e conceitos unificadores: o ensino de matemática e física numa perspectiva conceitual e unificadora	Lopes, Angotti, Moretti (2003)	IV ENPEC

Continuação Tabela 2.

6- Um estudo sobre o uso da atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física	Terrazzan, Lunardi, Hernandes (2003)	IV ENPEC
7- Calor e temperatura: uma intervenção em sala de aula	Kahnlein, Peduzzi (2003)	IV ENPEC
8- Desvelando objetos técnicos com tecnologias de comunicação e informação	Silva, Angotti, Mion (2003)	IV ENPEC
9- Unidades didáticas interdisciplinares: possibilidades e desafios	Goulart, Freitas (2005)	V ENPEC
10- Educação científica e tecnológica: a incorporação da curiosidade epistemológica no ensino de física	Maia, Mions (2005)	V ENPEC
11- Enfoque CTS: configurações curriculares a sensíveis a temas contemporâneos	Muenchen, Griebeler, Santini, Forgiarini, Strieder, Hunsche, Gehlen, Auler (2005)	V ENPEC
12- A utilização do referencial teórico de Paulo Freire na compreensão de um processo de acompanhamento da prática pedagógica de professores de física	Sauerwein, Terrazzan (2005)	V ENPEC
13- Ampliando o conceito de tempo através da inserção da teoria da relatividade restrita no ensino médio	Karam, Coimbra, Cruz (2005)	V ENPEC
14- Compatibilidade entre competências e habilidades em atividades didáticas produzidas por professores de formação continuada	Weber, Metke, Somavilla, Terrazzan (2005)	V ENPEC
15- Dificuldades dos licenciados em adotar uma abordagem verde em seus projetos de ensino de química	Melo, Villane (2005)	V ENPEC
16- Ensino de física com equipamentos agrícolas numa escola Agrotécnica	Santini, Terrazzan (2005)	V ENPEC
17- O ensino de física através de temas: buscando e aperfeiçoando a prática pedagógica no grupo de trabalho de professores de física (GTPF/NEC UFSM)	Santini, Terrazzan, Hoffmann, Metke (2005)	V ENPEC
18- O uso de equipamentos agrícolas no ensino de física	Santini, Terrazzan (2007)	VI ENPEC
19- Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: o motor a combustão	Souza, Alencar (2007)	VI ENPEC
20- A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito	Honorato, Mion (2009)	VII ENPEC
21- Ensino de química no PROEJA: integrando o espaço virtual às ações de sala de aula	Souza, Reis, Linhares (2009)	VII ENPEC
22- Educação problematizadora no ensino de computação quântica: um caminho para a alfabetização científica e tecnológica	Santos, Ferrari, Almeida (2011)	VIII ENPEC
23- Problematização no ensino de ciências: uma análise da situação de estudo	Halmenschlager (2011)	VIII ENPEC

Continuação Tabela 2.

24- Abordagem temática no currículo de ciências: a perspectiva ético crítica na concepção de lixo como condição humana	Furlan, Ricci, Gomes, Silva (2011)	VIII ENPEC
25- A contextualização e a organização dialógica no ensino de botânica na formação inicial de professores de biologia para superação de dificuldades de ensino	Prado, Alves, Enrione, Silva (2011)	VIII ENPEC
26- CTSA na formação de professor e pesquisador e a tradição latino-americana	Mion (2011)	VIII ENPEC
27- Abordagem temática no ensino de física: relações entre a perspectiva Vigotskyana e os Momentos Pedagógicos	Miguel, Correa, Gehlen (2011)	VIII ENPEC
28- Contextualizando regionalmente o ensino de física: a revolução quebra quilos	Santos, Silva, Silveira (2011)	VIII ENPEC
29- Análise da prática de um professor de física que busca o reconhecimento e legitimação pelo aluno da cultura própria e da cultura científica	Rosa, Carvalho, Lopes (2011)	VIII ENPEC
30- O ensino de matemática e Astronomia na EJA por meio da abordagem temática	Avelar, Junior, Langhl, Gehlen (2011)	VIII ENPEC
31- O ensino de ciências e a alimentação escolar	Fagundes, Pinheiro (2013)	IX ENPEC
32- A contextualização na abordagem temática Freireana e no ensino de ciências por investigação	Solino, Gehlen (2013)	IX ENPEC
33- Desafios e potencialidades na elaboração de uma proposta de ensino com base em temas	Filho, Neto, Silva, Junior, Araújo, Bardella, Coimbra, Hunsche (2013)	IX ENPEC
34- Inserção das potencialidades na apreensão de conceitos físicos: Análise dos estudantes sobre atividade em ambientes virtuais.	Polonine, Ambrósio, Coelho (2013)	IX ENPEC
35- A construção de um terrário como recurso a interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma proposta fundamentada nos momentos pedagógicos e na situação de estudo.	Sawitzki, Pereira (2013)	IX ENPEC

Fonte: Autora, 2022, adaptado de Ferreira *et al.* 2016.

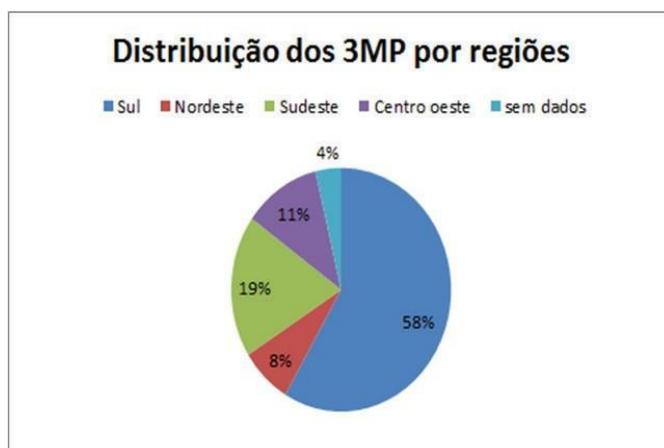
Após a delimitação da amostra, foram construídas as fichas de leituras de cada trabalho para, então, serem realizadas as devidas constatações. No que diz respeito à análise dos dados, além da distribuição por nível de ensino e regiões do país, Ferreira *et al.* (2016) utilizaram a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), delimitando categorias *a priori*, ou seja, 3MP em consonância com a Abordagem Conceitual ou 3MP em consonância com Abordagem Temática.

A primeira constatação realizada, a partir da leitura dos artigos supracitados, quanto aos níveis de ensino nos quais a dinâmica dos 3MP estava sendo utilizada. Através desta organização, foi possível notar que 17 dos artigos analisados usam a dinâmica dos 3MP no Ensino Médio, totalizando um percentual de 43,5%. Já no Ensino Fundamental, 8 trabalhos

empregam esta dinâmica, o que equivale a 21% do total de artigos publicados nas edições investigadas. Tais dados diferenciam-se, assim, do Ensino Superior, já que 5 trabalhos usam os 3MP, equivalendo a 13,1% do total. Na Formação Continuada, observou-se que 7 artigos utilizam a dinâmica, representando, deste modo, um percentual de 18,4% do total das publicações que integram o corpus dessa pesquisa. E, finalmente, no Proeja e EJA, foi encontrado apenas 1 artigo em cada modalidade, o que corresponde a 2,5% em cada nível (Ferreira *et al.* 2016).

A maior incidência na utilização dos 3MP no Ensino Médio pode estar relacionada à distribuição do livro Física (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990) às escolas de Ensino Médio por meio do Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio do Ministério da Educação (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Já a segunda maior ocorrência, ou seja, Ensino Fundamental, pode estar relacionada à distribuição do livro Metodologia do Ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCO, 2012) nas escolas e nas Secretarias Municipais de Educação de todos os estados brasileiros no ano de 1994 e 1995, pelo Programa Biblioteca do Professor (PNBP) (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Ressalta-se, ainda, que o percentual vinculado à formação continuada, fazem parte, de acordo com Muenchen (2010), de bibliografias destinadas a cursos de formação continuada de professores, nos quais os 3MP foram utilizados.

Figura 1 - Distribuição dos 3MP por regiões do país



Fonte: FERREIRA *et al.* 2016.

Na Figura 1, a partir desses resultados, pode-se notar que 58% das instituições pertencem à região sul do país. Já 18% fazem parte da região Sudeste, o que difere da região Centro-Oeste, em que se obteve um percentual de 11%. Quanto à região Nordeste, foram

agrupadas 7% das instituições. Na região Norte, por seu turno, não foi encontrada nenhuma instituição dentre 39 trabalhos selecionados. Além disso, 3% não apresentaram a identificação (Ferreira *et al.*, 2016).

Nesse passo, a maior disseminação dos 3MP aconteceu na região Sul. Tal constatação se deve, possivelmente, ao fato de alguns dos idealizadores dessa dinâmica atuar como docentes em Universidades Federais da região e terem orientado em programas de pós-graduação. Quanto ao resultado da disseminação da dinâmica dos 3MP ser mais expressivo nas regiões Sul e Sudeste, importa destacar que esse pôde ter influência quanto ao uso das obras “Física e Metodologia do Ensino de Ciências”, como referências nos concursos públicos promovidos pelas Secretarias de Educação para o magistério, conforme pesquisa realizada por Muenchen e Delizoicov (2014).

Com relação aos níveis de Ensino que os 3MP promoveram, percebeu-se um número de trabalhos maior desenvolvido no contexto do Ensino Médio. Tal fato pode ser decorrente da distribuição da obra “Ciências” às escolas de Ensino Médio. Desta forma, muitos professores do Ensino Médio tiveram contato com os 3MP.

Quanto ao uso dos 3MP em consonância a uma abordagem conceitual ou abordagem temática, notou-se que têm sido desenvolvidas pesquisas nos dois sentidos, pois dos 35 trabalhos, 20 apresentaram uma abordagem conceitual e 15 abordagem temática. Deste modo, os 3MP estão sendo utilizados tanto como metodologia para se trabalhar um conceito científico, como para trabalhar um tema. Entretanto, foi possível notar um avanço nos trabalhos que usam os 3MP como metodologia para abordar um conceito que possibilita ao aluno sua participação nas discussões. E, em relação ao uso dos 3MP como estruturante de currículos, ou seja, desenvolvido a partir de um tema, foi possível perceber que esse também vem sendo desenvolvido em diferentes perspectivas, como: no desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas, para ser desenvolvida a consciência crítica do aluno, sobre o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e o papel da sociedade na tomada de decisão, pensando, enfim, em práticas pedagógicas que o aluno tem papel ativo, sendo ele o sujeito do processo de aprendizagem. Nesta perspectiva de ensino são realizadas investigações para chegar a situações que sejam relevantes ao educando e, desta forma, construir um currículo que faça sentido a ele.

3.5 Sequências Didáticas no Aprendizado

O Ensino de Ciências Naturais e suas Tecnologias é uma tarefa complexa e desafiadora envolvendo aspectos do método científico ou mesmo questões muito abstratas em um contexto intrincado por conceitos sofisticados, nem sempre acessíveis aos alunos. Por outro lado, a ciência de maneira geral é tema do cotidiano quando passamos a perceber o ambiente que nos cerca ou mesmo a tecnologia dos utensílios da atualidade. Para Vygotsky (2001) a interação dinâmica entre a fala social e os significados sociais mais estáveis, é fundamental para o desenvolvimento das funções superiores. Assim, nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento o sujeito tanto se apropria dos conhecimentos como também deles se constrói (SCHROEDER; FERRARI; SYLVIA, 2009).

A elaboração, aplicação e avaliação de Sequências Didáticas pode compor importantes elementos para esta integração.

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na didática (PAIS, 2002, p. 102).

A sequência didática é um agente de inovação curricular no processo formativo e de problematização dos conhecimentos científicos segundo a capacidade cognitiva e contexto social dos alunos e da escola (SCHROEDER; FERRARI; SYLVIA, 2009). Dentro das escolas o uso de SD pode desempenhar um papel de agente integrador entre as disciplinas, tornando-se importante mecanismo de socialização de conhecimentos na escola e na comunidade escolar. Elas apresentam elementos estruturantes, com possibilidades de ação e metodologias possíveis ao professor (DELIZOIKOV, 2001):

- **Título:** Apesar de ser dentre os elementos da sequência didática o mais simples, o título não deve ser menosprezado, pois pode ser capaz de atrair a atenção ou não. Desta forma deve ser atrativo.
- **Público-alvo:** Algo fundamental e pouco considerado é que as sequências didáticas não são universais, então sua eficácia se deve o quanto será planejado segundo as condições que serão aplicadas.
- **Problematização:** É o agente que sustenta e une a relação sistêmica da sequência, abordando questões sociais e científicas que justifiquem o tema e problematizem que serão abordados.

- **Objetivos Gerais:** Os objetivos propostos devem ser atingidos, pois os conteúdos devem refletir tais objetivos para que a avaliação que é uma das formas desse verificarse foram efetivamente alcançados.
- **Objetivos específicos:** Representam as metas do processo ensino-aprendizagem passíveis de serem atingidas. Auxiliam no planejamento no planejamento das metodologias e da continuação didática como nas formas de avaliação.
- **Conteúdos:** Apesar dos conteúdos estarem tradicionalmente organizados de forma disciplinar, é possível estabelecer relação com os demais componentes curriculares, sendo importante promover a continuidade das várias unidades didáticas.
- **Dinâmica:** As dinâmicas variadas de ensino são importantes e necessárias desde que se mantenham fiel à estrutura.
- **Avaliação:** os métodos avaliativos precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática, ou seja, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar.

3.6 Ensino de Química e Aprendizagem

As dificuldades vivenciadas por professores e alunos no estudo dos conceitos químicos foram discutidas por Johnstone (2009). Seu trabalho relata que apesar dos avanços na pesquisa em Ensino de Química, muitos problemas identificados na década de 70 ainda estão presentes nos dias atuais. Em 1982, ele foi um dos primeiros autores a propor um modelo buscando explicar os níveis de representação do conhecimento químico em seu artigo “Macro and micro-chemistry”, no qual explica que essa Ciência pode ser visualizada em pelo menos três níveis, que seriam: (1) descritivo e funcional, (2) atômico e molecular, e (3) representacional. O primeiro deles se refere a parte observável da Química, podendo ser descrita e mensurada a partir de propriedades como: densidade, inflamabilidade, cor, odor, dentre outras. Já o segundo, se refere a como são explicados os fenômenos observados no macroscópico, sendo utilizados diversos conceitos, como os de átomos, íons, moléculas, polímeros e ligações químicas, para fornecer uma imagem mental, um modelo, de modo a se pensar e racionalizar o nível descritivo. E o último nível é a forma com a qual os químicos buscam representar as substâncias e transformações por meio de símbolos e equações, utilizando a linguagem científica (JOHNSTONE, 1982).

Aliados às adversidades do trabalho docente, tais fatores comumente resultam em uma ínfima aproximação da química escolar com a vida dos estudantes, em um processo informativo mais do que formativo, configurando-se como um dos grandes agravantes para a rejeição à Ciência e dificultando o processo de ensino-aprendizagem (CHASSOT, 2003). Este

não pode se restringir a transmissão simplista do conteúdo em si, mas tem a responsabilidade de formar cidadãos.

De acordo com Santos e Schnetzler (1997, p. 24) “o objetivo básico do Ensino de Química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade”. Infere-se, então, na visão destes autores, que o conhecimento químico aparece não com um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento. Outro problema encontrado nas escolas de ensino médio é a não contextualização da química, este fato pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo ensino aprendizagem. Fechando um círculo, terrivelmente pernicioso para a aprendizagem dos conteúdos químicos, temos uma formação ineficiente que não prepara os professores para a contextualização dos conteúdos (ZANON; PALHARINI, 1995).

Destaca-se, então a importância de se trabalhar com um Ensino da Química contextualizado, que se baseia na possibilidade de mostrar aos alunos que ela está inserida em seu cotidiano das mais diversas formas. A contextualização no ensino é motivada pela utilização de temáticas que permitem o questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania. Os conteúdos abordados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar, provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social (MARCONDES, 2008). A contextualização busca aproximar o cotidiano do aluno ao conhecimento científico, e assim, o mesmo começa a interpretar o mundo a sua volta dando significado aos fenômenos estudados e observados em seu dia a dia.

Nesse sentido, é extremamente importante a busca por estratégias de ensino que estimulem os alunos e permitam sua participação ativa em situações potencialmente significativas e desafiadoras. A aprendizagem em química exige, dentre outros aspectos, investigação, problematização, formulação e resolução de problemas concretos. Esses processos devem ser calcados nas necessidades reais, sociais, econômicas e biológicas dos estudantes. Como bem afirma Chassot (2007, p. 18), “há uma continuada necessidade de fazermos com que a Ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo”.

É necessário que os professores examinem constantemente a sua relação com alunos, colegas profissionais da educação, pais e seu contexto de trabalho. Ainda para Chassot (2007, p. 16) “hoje, não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”. Nesse contexto, interligar diferentes recursos com objetivos distintos de

competências e habilidades a serem trabalhadas e conectadas passam a fazer parte da função docente. Com isso, os recursos tecnológicos são parte integrante dessa nova escola. Além da potencialidade em despertar o interesse dos alunos a partir da quebra de rotina em sala de aula (ROSA, 2016), não há mais como inverter o fluxo de informações do mundo exterior à escola, instaurado nesses últimos tempos.

3.7 A BNCC e o Ensino de Ciências/Química

Em 2017 foi aprovado em lei, o Novo Ensino Médio, e em 2018 a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que pode ser definida como o conjunto de aprendizagens essenciais aplicado em todas as escolas do País, considerando as diferenças regionais e, inclusive, as diferenças individuais (BRASIL, 2018). A BNCC propõe uma organização por área de conhecimento, integrando Biologia, Física e Química que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Isso não quer dizer que as disciplinas isoladas deixam de existir, mas que, segundo a BNCC a organização do currículo de acordo com o Conselho Nacional da Educação (CNE), Parecer CNE/CP nº 11/2009 (BRASIL, 2009, p. 8):

(...) não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino.

Um ponto interessante da BNCC, considerando o Ensino Médio, é o reconhecimento da heterogeneidade da população jovem, grupo alvo dessa etapa de ensino. Uma vez que as dimensões do Brasil proporcionam um contexto plural de culturas juvenis, cada uma com suas expectativas e demandas, a proposição de uma base curricular em comum deve estar atenta a essas especificidades, de forma a contemplá-las (BRASIL, 2018). Sobre esse aspecto, o texto da Base aponta o seguinte:

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463).

O letramento científico, que é defendido no ensino fundamental, deve ser defendido no ensino médio a partir da constatação da defasagem de contextualização e aplicação das habilidades e competências preconizadas para esta área. Sobre isso a BNCC indica que:

O Ensino Médio deve, portanto, promover a compreensão e a apropriação desse modo de “se expressar” próprio das Ciências da Natureza pelos estudantes. Isso significa, por exemplo, garantir: o uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos (como dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, sustentabilidade, evolução e outros); a identificação e a utilização de unidades de medida adequadas para diferentes grandezas; ou, ainda, o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico [...] (BRASIL, 2018, p. 551).

É importante, portanto, um novo olhar sobre a escola, considerando a mudança do contexto socioeducacional. O perfil do aluno mudou, logo, o pensamento sobre como integrar esse novo aluno à escola também deve passar por reconsiderações. A base nacional também aponta essa necessidade, ao indicar que as finalidades do Ensino Médio preconizadas na Lei de Diretrizes e Bases - LDB - devem passar por um processo de recontextualização (BRASIL, 2018).

Para a organização do currículo de Química, no Ensino Médio, são propostas seis unidades de conhecimento (UCQ) que remetem aos grandes temas da Química e a algumas práticas de investigação relevantes para a sociedade brasileira. Para a disciplina de Química, em particular a Química Orgânica, a BNCC propõe uma contextualização histórica, social e cultural, onde o aluno irá identificar a composição e compreender a produção de fármacos.

- ✓ Exemplo Reconhecimento da estrutura de substâncias utilizadas como medicamentos e drogas, como ácido acetilsalicílico, vitamina C, paracetamol, nicotina, cafeína, álcool etílico etc. Busca de informações sobre métodos de obtenção de ácido acetilsalicílico e vitamina C.

Toda essa organização contribui para que os conteúdos ministrados em sala façam sentido para o aluno. Uma das formas de propor novas estratégias são as Metodologias Ativas que surgem como uma alternativa para proporcionar aos estudantes meios para que eles consigam guiar o seu desenvolvimento educacional, fugindo do modelo de ensino em que o professor detinha todo o conhecimento dentro da sala de aula.

Pirâmide de aprendizagem, ou pirâmide de William Glasser (também chamada de pirâmide de aprendizagem de William Glasser), é um conceito criado pelo psiquiatra americano que dá nome à teoria, na qual afirma que o professor, em uma relação de ensino, é um guia e não chefe para os seus alunos. Segundo sua teoria da pirâmide de aprendizagem, em um ambiente de ensino não deve ser focada apenas a capacidade de memorização, porque depois da aula os conceitos muitas vezes passam despercebidos.

De acordo com seus estudos, ele chegou à conclusão de que se os estudantes fossem expostos a metodologias ativas, eles se desenvolveriam e aprenderiam melhor, e a partir disso desenvolveu um gráfico em forma de pirâmide de conhecimento (BARROS, *et.al.* 2011). Confira a seguir no topo da pirâmide (Figura 2):

- ✓ há a leitura, representando 10% da aprendizagem;
- ✓ apenas ouvindo o conteúdo aprendemos: 20%;
- ✓ assistindo a uma vídeo aula: 30%
- ✓ escutando e vendo ao mesmo tempo: 50%;
- ✓ discutindo sobre determinado tema: 70;
- ✓ quando se pratica exercícios de fixação: 80%;
- ✓ finalmente, na base da pirâmide: ao ensinar determinado conteúdo a alguém: 95%.

Figura 2 - Pirâmide de William Glasser



Fonte: Autora, 2022 Adaptado de BARROS *et.al*, 2011.

Com base nestes dados, o método tradicional que em geral, é baseado em ler, escutar e ver não é aquele que promove a melhor maneira de se aprender, mas, ao contrário, quando se assume um lugar ativo em seu próprio processo de conhecimento, a aprendizagem é muito mais efetiva.

Baseado nesta premissa, utilizar temáticas que envolvam a realidade dos estudantes podem contribuir para uma aprendizagem mais efetiva, pois envolvem praticamente todas as divisões da pirâmide, desde leitura, como conversas, debates, interpretação, argumentação, entre outros. Uma temática interessante é o uso de fármacos e a automedicação, que serão abordados nos tópicos a seguir.

3.8 Fármacos: conceito e histórico

Fármaco, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - é a principal substância da formulação de um medicamento, responsável pelo efeito terapêutico. Assim o fármaco é um composto químico ou biológico obtido por extração, purificação, síntese ou semi-síntese, eles são também nomeados de princípio ativo da forma terapêutica

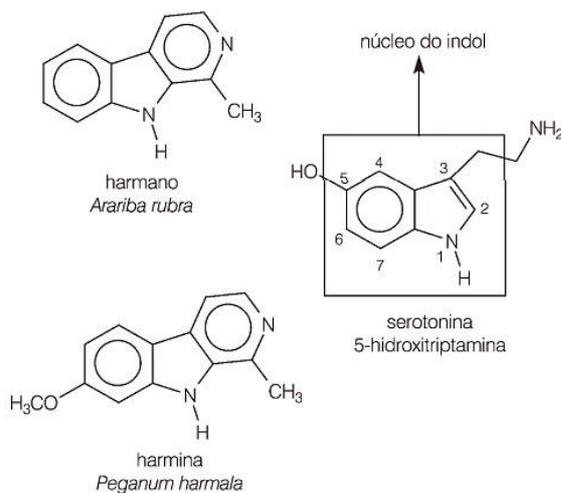
(RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC N° 26, DE 13 DE MAIO DE 2014).

Na área da saúde no Brasil, conforme a Portaria ministerial n 3.916/MS/GM/1998 do Ministério da Saúde, fármaco é a substância química que é o princípio ativo do medicamento, que é um produto farmacêutico com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico. Desse modo, há uma estreita relação entre fármaco e medicamento, sendo este último o produto para ingestão do paciente na busca da melhoria das condições de saúde, que é usado em doses ou concentrações terapêuticas, com finalidade de curar ou demais ações relacionadas à saúde do paciente.

Desde tempos remotos a humanidade aprendeu a utilizar as propriedades biológicas de substâncias químicas exógenas, em rituais festivos, na cura de doenças e mesmo como veneno. A maioria destas substâncias era empregada em poções, preparadas na maioria das vezes a partir de plantas. Galeno (129 - 199 a.C.), o fundador da Farmácia, divulgou o uso de extratos vegetais para a cura de diversos males, emprestando o nome às formulações farmacêuticas, denominadas fórmulas galênicas. Por volta do século XV, com a descoberta da imprensa, suas teorias foram divulgadas e surgiram os primeiros embriões das farmacopeias, os herbários, reunindo o conhecimento acumulado sobre o uso dos remédios de origem vegetal.

A humanidade aprendeu a usar as plantas utilizando chás de origem vegetal para curar ou como bebida sagrada, em rituais e festividades pagãs, identificando suas propriedades alucinógenas ou afrodisíacas. De fato, inúmeros alcalóides indólicos ocorrem em plantas empregadas pelos índios em suas comemorações. Muitos dos componentes químicos destas plantas foram identificados, posteriormente, como substâncias extremamente ativas no sistema nervoso central (SNC), como o harmano e a harmina (Figura 3). Esta atividade central deve-se à semelhança existente entre suas estruturas e a serotonina, também denominada 5-hidroxitriptamina, um neurotransmissor que possui um núcleo indólico (Figura 3).

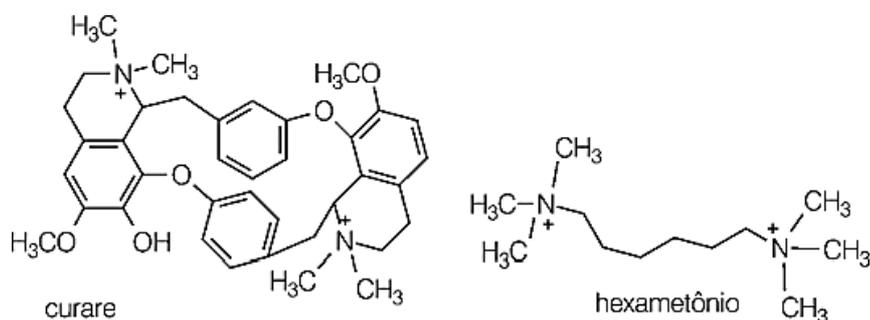
Figura 3 - Alcalóides alucinogênicos com o núcleo indólico estruturalmente aparentados à serotonina (5-hidroxitriptamina)



Fonte: Barreiro, 2001.

Para caçar ou pescar, os ameríndios sabiam empregar poções capazes de envenenar ou simplesmente imobilizar sua presa, sem que houvesse manifestação de efeitos tóxicos ao comê-la. Como exemplo temos as plantas com propriedades ictiotóxicas (substâncias com toxicidade para os peixes), conhecidas pelos índios da Amazônia, que as empregavam como timbós. O curare, alcalóide tetraidroquinolínico originário da flora da América do Sul, inspirou os bloqueadores ganglionares representados entre outros pelo hexametônio (Figura4).

Figura 4 - Estruturas do curare e do hexametônio



Fonte: Barreiro, 2001.

Talvez uma das plantas mais antigas empregadas pelo homem seja a *Papaver somniferum*, que originou o ópio e contém alcalóides e substâncias naturais de caráter básico, como a morfina. O ópio era conhecido das civilizações antigas, havendo relatos que confirmam seu uso desde 400 a.C. Galeno prescrevia o ópio para dores de cabeça, epilepsia, asma, cólicas, febre e até mesmo para estados melancólicos. O uso do ópio foi vulgarizado principalmente por Paracelsus, no século XVI, como analgésico (BARREIRO, 2001).

Os estudos químicos sobre o ópio começaram no século XIX, e em 1804, Armand Séquin isolou seu principal componente, a morfina (Figura 5), batizada em homenagem ao deus grego do sono, Morpheu. Esta substância, com estrutura química particular, tornou-se o mais poderoso e potente analgésico conhecido e em 1853, com o uso das seringas hipodérmicas, seu emprego foi disseminado. A estrutura química da morfina foi elucidada em 1923 por Robert Robinson e colaboradores, sendo a sua síntese descrita em 1952, cento e quarenta e oito anos após seu isolamento por Séquin. Embora reconhecida como poderoso analgésico de ação central, a morfina provoca tolerância, fenômeno que se manifesta pela necessidade de utilizar doses progressivamente maiores para se obter os mesmos resultados. A tolerância pode provocar dependência física, responsável pelas severas síndromes de abstinência no morfinômano. O reconhecimento destas propriedades nocivas fez a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendar seu uso somente em casos específicos, como no alívio das dores de certos tumores centrais em pacientes com câncer terminal (BARREIRO, 2001).

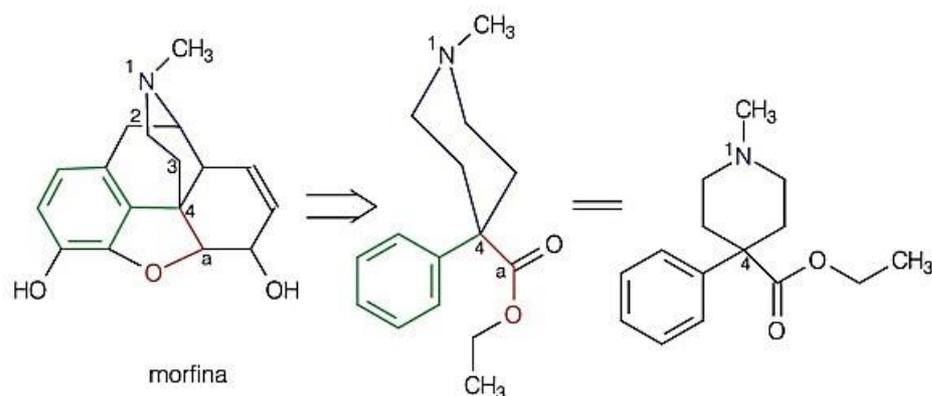
Figura 5 - Estrutura da morfina



Fonte: Barreiro, 2001.

Entretanto, a partir da estrutura química da morfina, identificaram-se potentes analgésicos centrais de uso mais seguro, representados pela classe das 4-fenilpiperidinas, Figura 6 (BARREIRO, 2001).

Figura 6 - Estrutura da morfina e das 4-fenilpiperidinas



Fonte: Barreiro, 2001.

Os fármacos de origem sintética representam significativa parcela do mercado farmacêutico, estimado, em 2000, em 390 bilhões de dólares. Até 1991, entre 866 fármacos usados na terapêutica, 680 (79%) eram de origem sintética. Os restantes 186 (21%), correspondiam àqueles de origem natural ou semi-sintética. Quando observamos a estrutura dos fármacos empregados na terapêutica, constata-se que 62% deles são heterocíclicos, ou seja, possuem átomos de elementos distintos do carbono (heteroátomos) envolvidos em ciclos (heterocíclicos) dentre os quais 95% apresentam-se nitrogenados. Os fármacos de origem sintética podem ser obtidos em dois tipos de escala. A primeira, de bancada, é aquela empregada na definição da rota sintética, para se ter acesso ao composto planejado, em pequenas quantidades, mas suficientes para investigar o seu perfil farmacológico. A segunda, semi-industrial, é uma adaptação da primeira rota sintética visando a obtenção do fármaco em maior escala. De maneira geral, a escala de bancada não se estende à escala industrial, havendo necessidade de se buscarem rotas alternativas que contemplem a adequação da escala (BARREIRO, 2001).

Nos dias atuais, o grande desafio do professor no trabalho escolar é construir práticas pedagógicas que propiciem aos alunos uma visão crítica da sociedade. A proposta do uso de temas geradores é aplicável a qualquer disciplina, pois se busca abordar conhecimentos diversos e suas interações, não perdendo de vista o tema de origem (BELO; PARANHUS, 2011).

3.9 Fármacos e a Automedicação

No Ensino de Química busca-se construir atividades didáticas pedagógicas a partir de temas que possam contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos. A identificação desse tema é feito a partir de elementos do processo de investigação temática, surgindo através de situações problemas do cotidiano do educando. Nesta pesquisa se assumirá o trabalho com o tema gerador “O perigo da automedicação” buscando articular como estudo

das Funções Orgânicas.

Estudos sobre automedicação, em crianças e adolescentes brasileiros, mostram que em serviços de saúde, observa-se que há: (1) uma epidemiologia do consumo de medicamentos em crianças de centro urbano da região sul do Brasil; (2) automedicação em pediatria geral; (3) utilização de medicamentos por crianças atendidas em creches; (4) epidemiologia do consumo de medicamentos no primeiro trimestre de vida em centro urbano do sul do Brasil; (5) estudo da automedicação infantil em uma região administrativa no município do Rio de Janeiro; uso judicioso de medicamentos em crianças e (7) automedicação em crianças e adolescentes. O que diferencia esta pesquisa das demais é o fato de ter sido realizada na escola, espaço que se apresenta apropriado para desenvolver ações de saúde e veicular informações educativas junto aos adolescentes, na tentativa de expandir saberes e conhecimentos de forma efetiva e abrangente sobre o uso racional de medicamentos (PEREIRA *et al.*, 2007).

É importante frisar que todos os povos e culturas fazem uso de medicamentos de uma forma ou de outra, por essa razão, estudar os fármacos (princípios-ativos dos medicamentos), é uma diretriz curricular importante para a educação básica em química, para dar acesso aos conhecimentos modernos a respeito do tema. O desenvolvimento do assunto em sala de aula, entretanto, é carente de relatos que permitam conhecer a diversidade de experiências com medicamentos, estratégias de abordagem em sala de aula, definição e adequação de conteúdos, relações com tecnologia, economia e sociedade, e outros aspectos. É importante destacar as contribuições dadas por Química Nova na Escola nessa direção com a edição de dois cadernos temáticos (Química de fármacos e Química inorgânica e medicina) e de um vídeo da Série Programas de TV de Química Nova na Escola. Destacam-se também as contribuições de um relato de experiência (LAUTHARTTE; FRANCISCO JUNIOR, 2011) e de uma experiência com medicamentos fitoterápicos, envolvendo interações com a comunidade (SILVA *et al.*, 2000).

3.9.1 Automedicação

O presente trabalho traz um enfoque particular do estudo dos fármacos em sala de aula: o problema da automedicação, um fenômeno bastante discutido na cultura médico-farmacêutica e especialmente preocupante no Brasil por ser uma prática comum da população. A automedicação pode ser definida como:

Um procedimento caracterizado fundamentalmente pela iniciativa de um doente, ou de seu responsável, em obter ou produzir e utilizar um produto que acredita lhe trará benefícios no tratamento de doenças ou alívio de sintomas. (PAULO; ZANINE, 1988, *apud* ARRAIS *et al.*, 1997, p. 72)

Os riscos dessa prática se relacionam ao grau de instrução e informação dos usuários

de medicamentos, bem como ao grau de acesso, a qualidade da oferta, o controle e a fiscalização do mercado. Em países desenvolvidos, o número de medicamentos de venda livre tem crescido nos últimos tempos, assim como a sua disponibilidade em estabelecimentos não farmacêuticos, o que favorece a automedicação.

No entanto, nesses países, os rígidos controles estabelecidos pelas agências reguladoras e o crescente envolvimento dos farmacêuticos na orientação dos consumidores tornam a prática da automedicação menos problemática. Por outro lado, embora seja inadequada e tenha efeitos indesejáveis, a automedicação é considerada uma necessidade nos países pobres, funcionando de modo complementar aos sistemas de saúde. No Brasil, na década de 1990, cerca de 80 milhões de pessoas eram adeptas da automedicação (ARRAIS *et al.*, 1997), particularmente devido à qualidade da oferta dos medicamentos, ao não cumprimento da obrigatoriedade da apresentação da receita médica e à carência de informação e instrução da população geral.

Dados mais recentes mostram que cerca de 20 mil pessoas morrem por ano devido à automedicação no Brasil (ABIFARMA, 2011). Uma pesquisa desenvolvida no país na década de 1990 mostrou que a automedicação é praticada principalmente por mulheres entre 16 e 45 anos. Entre os homens, a frequência é maior nas idades extremas. A predominância da automedicação entre as mulheres foi atribuída ao papel social que lhes é tradicionalmente atribuído de prover a saúde da família e à exploração dos medicamentos pela mídia. A escolha de medicamentos pela população envolvida na pesquisa mostrou ocorrer principalmente por orientação de pessoas leigas (51%), havendo também a influência de prescrições médicas anteriores (40%). Os motivos da automedicação observados nessa pesquisa foram associados a doenças autolimitadas e a supostas carências nutricionais, não justificando, portanto, a prática. Os analgésicos foram os medicamentos mais procurados, tal como observado em outros países. O aspecto preocupante apontado pelos pesquisadores é a prevalência do uso da dipirona, medicamento cuja segurança, segundo eles, tem sido questionada. Esta pesquisa denuncia, essencialmente, que a população brasileira dá pouco crédito ou desconhece a norma regulamentar de apresentação de receita médica na compra de medicamentos e tem dificuldade de acesso à atenção médica e farmacêutica (ARRAIS *et al.*, 1997).

Os medicamentos que requerem prescrição médica são descritos nos anexos da Portaria nº 344, de 12 de maio de 1998, da ANVISA que também define as normas que regem a emissão de prescrições. São quatro classes principais de medicamentos que devem ser adquiridos em farmácias mediante receita médica: entorpecentes, psicotrópicos, retinoides e imunossupressores, somando um total de aproximadamente 200 medicamentos. Os que não requerem prescrição médica são descritos na Portaria nº 2, de 24 de janeiro de 1995, da ANVISA. São eles: profiláticos da cárie, antissépticos bucais, soluções isosmóticas de cloreto de sódio e produtos para uso oftálmico, de ação emoliente ou protetora, antiácidos simples,

antiácidos com antifiséticos ou carminativos, antifiséticos simples e carminativos, colagogos e coleréticos, laxantes suavizantes e emolientes, laxantes incrementadores do bolo intestinal, absorventes intestinais, digestivos contendo exclusivamente enzimas, suplementos dietéticos com vitaminas, suplementos dietéticos proteicos, produtos para dietas especiais, tônicos e reconstituintes para uso oral, vitamina B1, vitamina B6, vitamina C, associações de vitamina B1 com até três vitaminas do Complexo B, Complexo B, associações do Complexo B com até outras três vitaminas, polivitamínicos com cinco ou mais vitaminas, polivitamínicos com minerais, hidratantes eletrolíticos orais, preparações contendo ferro, emolientes e protetores da pele e mucosas, ceratolíticos e ceratoplásticos, agentes cicatrizantes, adstringentes e rubefacientes, antissépticos e desinfetantes, analgésicos não narcóticos, balsâmicos e mucolíticos, unguentos percutâneos, inalantes tradicionais, anti-inflamatórios não esteroidais de uso tópico, produtos fitoterápicos.

A automedicação sugere ser um tema pertinente ao estudo dos fármacos nas aulas de química, atribuindo-lhe uma função social importante (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Não é somente porque é pertinente estudar a composição e a síntese das substâncias, suas interações com o organismo e efeitos nessa disciplina, em que se sobressaem as ligações e as reações químicas, entre outros aspectos, mas devido à possibilidade de articular um problema de grande abrangência social com esses saberes, buscando conscientizar, informar e desenvolver a capacidade de tomar a escolha de medicamentos pela população envolvida na pesquisa mostrou ocorrer principalmente por orientação de pessoas leigas (51%), havendo também a influência de prescrições médicas anteriores (40%).

Ainda sobre o artigo das autoras, os motivos da automedicação observados na pesquisa, estão associados a doenças autolimitadas e a supostas carências nutricionais, não justificando, portanto, a prática. Há ainda o problema dos medicamentos mais simples, que podem ser comercializados sem receita médica como, por exemplo, paracetamol, dipirona e ácido acetilsalicílico, que parecem inofensivos, mas podem causar danos principalmente ao fígado se ingeridos indevidamente ou em grande quantidade. Inserir o problema da automedicação nas aulas de química e analisá-lo com os alunos pode contribuir para que haja uma alteração de hábito, contribuindo, assim, para a transformação social.

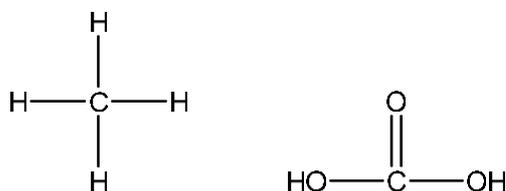
3.10 Funções Orgânicas

As funções orgânicas são os grupos de compostos químicos com propriedades físico-químicas semelhantes por conta de suas estruturas que contêm um grupo funcional em comum. Os grupos funcionais são a sequência de átomos que compõem parte da molécula e são específicos de cada função orgânica. Além disso, o grupo funcional garante, ainda, uma

nomenclatura específica para cada função. Para tal, é preciso estudar a estrutura de uma molécula na busca de um grupo funcional conhecido. A partir disso, analisando os átomos presentes e o tipo de ligação existente entre eles, é possível determinar o tipo de função orgânica da molécula em questão, além da nomenclatura correta dela (FELTRE, 2011).

De modo geral, os compostos orgânicos se diferenciam dos compostos inorgânicos por apresentarem átomos de carbono diretamente ligados aos átomos de hidrogênio ou distribuídos em uma longa cadeia carbônica (FELTRE, 2011). Um exemplo desta diferença é o metano (CH_4) e o ácido carbônico (H_2CO_3), Figura 7.

Figura 7 - Estrutura do metano e do ácido carbônico



Fonte: Própria autora (2022)

Apesar da grande variedade de compostos, eles possuem aspectos em comum (FELTRE, 2011):

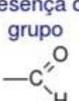
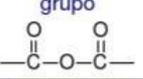
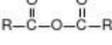
1. Os compostos orgânicos normalmente são moleculares.
2. Um átomo de carbono faz quatro ligações covalentes.
3. Os átomos de carbono podem ligar-se a outros átomos de carbono e a não metais, com mais frequência a hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e aos halogênios.

A nomenclatura dos compostos orgânicos se divide em:

Prefixo + Infixo + Sufixo

O prefixo caracteriza o número de carbonos, o infixo o tipo de ligação entre os carbonos e o sufixo a função orgânica. Para o presente trabalho, iremos analisar as principais funções estudadas no Ensino Médio. Na Tabela 3 encontra-se um resumo das principais funções orgânicas.

Tabela 3 - Resumo das principais funções orgânicas

	Função	Característica	Grupo Funcional	Exemplo
Carbono e Hidrogênio	Hidrocarboneto	Apresenta somente átomos de carbono e hidrogênio	-	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ Etano
Funções Oxigenadas	Álcool	-OH ligado a carbono saturado	R-OH	$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ metanol
	Enol	-OH ligado a carbono insaturado	R=R-OH	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OH}$ etenol
	Fenol	-OH ligado a carbono aromático	Ar-OH	 Fenol Comum
	Aldeído	Presença do grupo 		$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ Etanal
	Cetona	Presença do grupo  entre carbonos		$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ Propanona
	Éter	Presença do heteroátomo oxigênio entre carbonos	R-O-R'	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ metóxiopropano
	Ácido Carboxílico	Presença do grupo 		$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ Ácido Etanóico (Ácido Acético)
	Éster	Presença do grupo 		$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ Etanoato de Metila
	Anidrido	Presença do grupo 		$\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Anidrido propanóico
	Sal de Ácido Carboxílico	Presença do grupo  (X=metal)		$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-\text{Na}^+$ Etanoato de Sódio

Fonte: <https://imgv2-2-f.scribdassets.com/img/document/58201086/original/9a0db5a0e3/1590136016?v=1>. Acesso em 06/02/2022

3.10.1 Hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos são compostos formados exclusivamente por carbono e hidrogênio. Eles são classificados de acordo com os tipos de ligação entre os carbonos (FELTRE, 2011).

- Alcanos: Compostos acíclicos com ligações simples entre os carbonos.
- Alcenos: Compostos acíclicos com uma ligação dupla entre os carbonos.
- Alcinos: Compostos acíclicos com uma ligação tripla entre carbonos.

- Alcadienos: Compostos acíclicos com duas ligações duplas entre os carbonos
- Alcadiinos: Compostos acíclicos que contém duas triplas.
- Ciclanos: Compostos cíclicos com ligações simples entre os carbonos.
- Ciclenos: Compostos cíclicos com ligações duplas entre os carbonos.
- Aromáticos: Compostos cíclicos com três ligações duplas alternadas entre os carbonos.

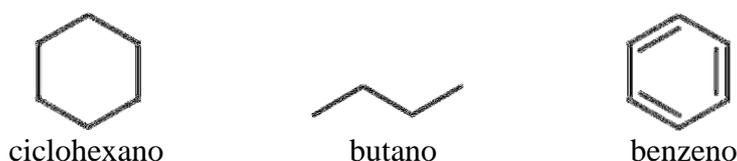
Para um hidrocarboneto, o sufixo correspondente para a nomenclatura é O. A Tabela 4 dá uma abordagem geral para nomear os hidrocarbonetos. E na Figura 8 e 9 há exemplos de hidrocarbonetos e haleto de alquila, respectivamente.

Tabela 4 - Resumo dos hidrocarbonetos

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples	O
2 C - ET		
3 C - PROP	EN – Ligação dupla	
4 C - BUT	IN – Ligação tripla	
5 C - PENT		
6 C - HEX	DIEN – Duas ligações duplas	
7 C - HEPT	DIIN – Duas ligações triplas	
8 C - OCT		
9 C - NON		
10 C - DEC		

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/nomenclatura-de-hidrocarbonetos/> (2021)

Figura 8 – Exemplo de Hidrocarbonetos



Fonte: Própria autora (2021)

Haleto de alquila: São alcanos que têm um átomo de hidrogênio substituído por um halogênio (FELTRE, 2011).

Figura 9 - Estrutura de um haleto de alquila



Fonte: Própria autora (2022)

3.10.2 Funções Oxigenadas

- ✓ **Álcool:** Possuem o grupamento hidroxila (OH) ligado a um carbono saturado. O mais conhecido é o etanol, produzido pela fermentação de carboidratos, que está presente nas bebidas alcoólicas, combustíveis etc (FELTRE, 2011).

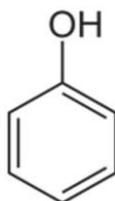
Figura 10 - Estrutura de um álcool



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Fenóis:** Possuem o grupamento hidroxila ligado ao anel aromático (benzeno – ArOH)

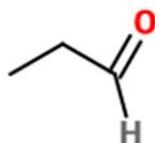
Figura 11 - Estrutura de um fenol ou hidróxibenzeno



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Aldeídos:** Possuem o grupamento carbonila na extremidade da cadeia (R-CHO). Um dos aldeídos é o formol, também conhecido como metanal ou formaldeído que é usado na preservação de espécimes biológicas (FELTRE, 2011).

Figura 12 - Estrutura do metanal ou aldeído fórmico



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Cetonas:** Possuem o grupamento carbonila ligado a um carbono secundário (R-CO- R'). A cetona mais conhecida é a propanona, que usualmente é conhecida como acetona (FELTRE, 2011).

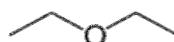
Figura 13 - Estrutura da propanona



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Éteres:** Possuem grupos carbonila ligado ao oxigênio (R-O-R'). O éter mais conhecido é o éter dietílico ou etoxietano, utilizado em cirurgias como anestésico (FELTRE, 2011).

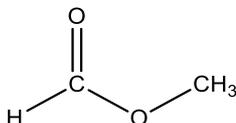
Figura 14 - Estrutura do éter dietílico



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Ésteres:** Os ésteres possuem o grupamento carboxilato (R-COO-R'). Um exemplo é o metanoato de metila, também conhecido como formiato de metila, que é produzido pela reação do ácido metanoico com o metanol (FELTRE, 2011).

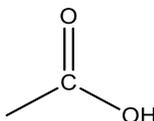
Figura 15 - Estrutura do metanoato de metila



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Ácidos carboxílicos:** Os ácidos possuem o grupamento hidroxila (R-COH) na extremidade da cadeia. O ácido etanóico é um ácido carboxílico muito conhecido como ácido acético, presente no vinagre, que é formado quando o etanol do vinho é oxidado.

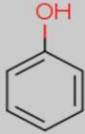
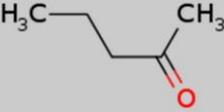
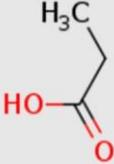
Figura 16 - Estrutura do ácido etanóico



Fonte: Própria autora (2022)

A seguir encontra-se a Tabela 5 com o resumo das principais funções oxigenadas.

Tabela 5 - Resumo das funções oxigenadas

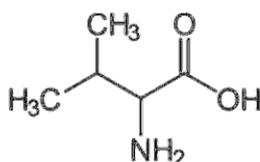
Função	Grupo funcional	Fórmula Geral	Exemplo
Álcool	OH Ligado em carbono saturado	R-OH	CH ₃ -OH
Éter	O ligado a radicais alquila	R-O-R'	CH ₃ -O-CH ₃
Fenol	OH ligado a um núcleo benzênico	Ar-OH	
Aldeído	=O ligado a um carbono da extremidade	R-CH=O	
Cetona	=O ligado a um carbono secundário		
Ácidos carboxílicos			
Éster			CH ₃ -COO-CH ₃

Fonte: Própria autora (2022)

3.10.3 Funções Nitrogenadas

- ✓ **Aminas:** Derivadas da amônia (NH₃) pela substituição dos hidrogênios por radicais alquila. A valina é um aminoácido essencial que não é produzido pelo organismo e deve ser obtido por meio de dietas (FELTRE, 2011).

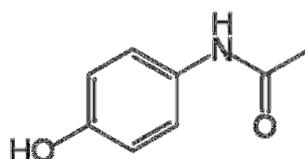
Figura 17 - Estrutura da valina



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Amidas:** São derivadas de ácidos carboxílicos, em que o grupo OH é substituído por nitrogênio trivalente. A fórmula da amida é R - (CO) - NH - R resultante da condensação de aminas com ácidos carboxílicos. Uma das amidas conhecidas é o paracetamol (FELTRE, 2011).

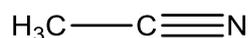
Figura 18 - Estrutura do paracetamol



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Nitrilas:** Nitrilas, também denominadas cianetos, são um composto orgânico que apresentam o seguinte grupo funcional: $-C \equiv N$. O cianeto de hidrogênio (HCN), nas condições ambientais (25°C), é um líquido (TF= 13°C ; TE= 26°C), sendo que a temperaturas pouco maiores é um gás com cheiro de amêndoa amarga. Acetonitrila (também tratada pela sigla ACN), ou cianeto de metila, é o composto químico com fórmula CH_3CN . Este líquido incolor é a mais simples nitrila orgânica.

Figura 19 - Estrutura do cianeto de metila



Fonte: Própria autora (2022)

- ✓ **Isonitrilas:** O isocianeto, intitulado também por isonitrila, carbilamina ou simplesmente NC, é um composto orgânico presente grupo $-\text{N} \equiv \text{C}$ (Átomo de nitrogênio triplamente ligado ao de Carbono), sendo assim, considerado o isômero do $-\text{C} \equiv \text{N}$ (Átomo de carbono triplamente ligado ao de nitrogênio), o chamado cianeto.

Figura 20 - Estrutura que representa a mesomeria de um isocianeto



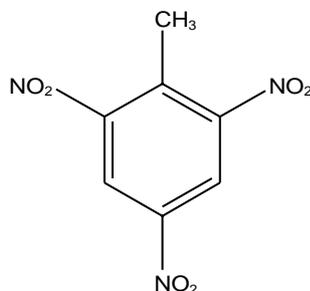
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{N} \equiv \text{C}$ Estrutura do isocianeto de etila

Fonte: Própria autora (2021)

- ✓ **Nitro compostos:** Formados pela reação de substituição de um ou mais hidrogênios por grupamento nitro oriundo do ácido nítrico em meio ácido. Um nitro composto

muito conhecido é o trinitrotolueno, mais conhecido pela sigla TNT, uma substância química altamente explosiva (FELTRE, 2011).

Figura 21- Estrutura do NT



Fonte: Autora (2022)

Na Tabela 6, está um resumo com as principais funções nitrogenadas.

Tabela 6 - Resumo das funções nitrogenadas

Função	Fórmula Geral	Exemplos	Função	Fórmula Geral	Exemplos
Amina	R-NH ₂ R-NH-R'		Isonitrila	R-NC	CH ₃ -CH ₂ -NC
Amida			Nitrocomposto		CH ₃ -NO ₂
Nitrila	R-CN	CH ₃ -CH ₂ -CN			

Fonte: Própria autora (2022)

Na metodologia será abordado as etapas sugeridas para a sequência didática, pautando-se nas funções orgânica acima apresentadas, com a temática da automedicação e fármacos como centro de debate e reflexão.

4 METODOLOGIA

A proposta de sequência didática aqui apresentada não pode ser aplicada devido à pandemia da Covid-19 e por problemas pessoais da autora.

Devido a esta situação não foi possível realizar o Estudo da Realidade a qual sugere os autores dos Três Momentos Pedagógicos para assim abordar um tema de interesse e relevância do cotidiano dos alunos. No entanto, esta autora, observou-se em sua prática docente, em anos anteriores, a preocupação dos estudantes quando o assunto de automedicação era mencionado no contexto da disciplina de química orgânica.

Atrelado a esse fato, a escolha deste tema se baseou em um artigo que verificou a utilização de medicamentos e suas associações com variáveis sociodemográficas e comportamentais, bem como, os fármacos os mais utilizados por jovens e adolescentes, sendo os anticoncepcionais emergenciais e de uso contínuo e aqueles para condicionamento físico os mais consumidos, acompanhados de medicamentos para depressão e ansiedade, no entanto, estes dois últimos são tarjados e vendidos apenas com receita médica (ABRAHÃO; GODOY; HALPERN, 2013).

Fatores econômicos, políticos e culturais têm contribuído para o crescimento e a difusão da automedicação no mundo, tornando-a um problema de saúde pública. Mais disponibilidade de produtos no mercado gera maior familiaridade do usuário leigo com os medicamentos (Filho *et al.*, 2002). No Brasil pelo menos 35% dos medicamentos adquiridos são feitos através de automedicação (AQUINO, 2008). Associados a estes fatores estão também o menor acesso ao sistema privado de saúde pela população mais carente, a demora de atendimento no sistema público de saúde e a não exigência de receita médica para medicamentos sem tarja controlada (vermelha e preta, além dos manipulados).

O presente trabalho traz como proposta uma sequência didática em Química Orgânica utilizando os principais fármacos consumidos nos lares, com foco nos perigos da automedicação, um fenômeno bastante discutido na cultura médico-farmacêutica e especialmente preocupante no Brasil por ser uma prática comum da população.

A sequência, seis aulas de cinquenta minutos cada, será baseada nos três momentos pedagógicos (3MP): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Os planos de aula encontram-se no Apêndice A deste trabalho.

Antes da problematização inicial, será perguntado aos alunos se eles se automedicam e quais os principais remédios que eles têm acesso. O propósito é envolver o que eles entendem

sobre este tema e as suas interpretações para promover uma discussão e fazer com que reconheçam a necessidade de se obterem novos conhecimentos acerca do assunto.

4.1 Problematização Inicial

I. Primeira aula

Para essa aula, seria exibido um vídeo de aproximadamente quatro minutos sobre os perigos de se automedicar (<https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>). Posteriormente, os alunos iriam receber o questionário - Quadro 1 - que deve ser respondido no caderno.

Quadro 1 – Questionário

Automedicação O grande uso de diversos medicamentos pela população, muitos deles comprados sem receita médica, e os riscos da automedicação para a saúde são assuntos importantes que devem ser estudados. O principal objetivo é conscientizar as pessoas sobre as consequências da automedicação. Os resultados da automedicação podem ser muito perigosos, desde uma simples intoxicação até a morte. O problema pode não estar na medicação em si, mas na prática abusiva e nas combinações perigosas, podendo mascarar sintomas e agravar doenças. Outro risco é a dependência física e psicológica, como nos casos de psicotrópicos (antidepressivos) que, se tomados acima da dose prescrita, afetam o sistema nervoso. Medicamentos vendidos sem necessidade de receita – ácido acetilsalicílico, paracetamol, dipirona sódica, ibuprofeno – parecem inofensivos, porém o uso indevido causa danos, principalmente no fígado.

Fonte: Autora, 2022, adaptado de <https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>.

Perguntas

- 1) Você sabe o que é automedicação?
- 2) Costuma fazer uso de medicamentos sem prescrição médica?
- 3) Quais medicamentos você utiliza no seu dia a dia? Quais desses são comprados sem receita médica?
- 4) Quais os riscos que a automedicação pode causar à saúde?
- 5) Já presenciou algum caso de complicação por automedicação? Se sim, o que aconteceu?

Para responder o questionário, os alunos teriam tempo de 15 minutos, totalizando com o vídeo, vinte minutos de aula. Posteriormente, seria aberto um debate baseado nas respostas. Ao final da aula, poderia ser comentado com os alunos que muitos medicamentos requerem prescrição médica e que, mesmo aqueles que não requerem, é importante ler as bulas e conversar com um profissional de saúde, sempre que possível, para orientações relativas a benefícios e eventuais riscos. Seria sugerido orientar os alunos que a automedicação pode ocorrer no caso de um resfriado, febre, dor de cabeça ou dor muscular simples de durabilidade pequena (dois a três dias), procurando escolher o medicamento adequado com ajuda de um farmacêutico e seguindo as orientações das bulas.

Após, seria perguntado a eles se possuíam o hábito de ler as bulas dos medicamentos que estavam acostumados a utilizar e possivelmente a grande maioria diria que não. Então seria solicitado duas tarefas para a próxima aula: que fizessem uma pesquisa procurando

identificar os medicamentos utilizados por seus familiares e amigos e que trouxessem pelo menos uma bula para análise na aula seguinte.

4.2 Organização do conhecimento

I. Segunda aula:

Antes de trazer o problema de automedicação, os alunos teriam uma revisão das funções orgânicas (Tabelas 4, 5 e 6), já que o público-alvo seria uma turma de terceiro ano do ensino médio. Para o revisional, os alunos fariam uma lista identificando grupamentos funcionais em compostos orgânicos (Apêndice B).

II. Terceira aula:

Os alunos serão previamente informados – aula anterior – que deveriam trazer rótulos e bulas de medicamentos utilizadas em seu lar e na casa de amigos, que conforme já mencionado, poderia ser paracetamol, dipirona, ibuprofeno, ácido acetilsalicílico entre outros, que parecem inofensivos, mas podem causar danos principalmente ao fígado se ingeridos indevidamente ou em grande quantidade. Existe um princípio quantitativo na farmacologia que considera que quanto maior a dose ou a concentração do fármaco utilizada, maior será o efeito observado. Há, no entanto, um limite máximo para todo efeito farmacológico, porque sempre existirá uma capacidade máxima de saturação dos receptores-alvo, além do aparecimento de efeitos colaterais. Devido à diversidade das bulas e medicamentos que podem aparecer na aula, será sugerido que os alunos formem grupos. Para isso, informaremos os nomes e a ação medicamentosa de quatro classes principais, e eles devem identificar no Quadro 2 (elaborado pela autora). Como há a possibilidade bulas variadas de medicamentos pertencentes a outras classes, terá uma quinta classificação que será chamada de Outros. A classificação proposta para os medicamentos e a ação de cada classe serão as seguintes:

- ✓ Analgésico: é uma substância que alivia a dor.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antibiótico: é uma substância que tem a capacidade de interagir com microorganismos que causam infecções no organismo, matando-os ou inibindo seu metabolismo e/ou sua reprodução.
- ✓ Anti-inflamatório: inibe a inflamação dos tecidos ou o processo inflamatório.

Quadro 2 - Classificação do tipo de medicamento - atividade para os alunos.

Medicamento	Classificação	Adquirido com ou sem receita

Para realizar essa atividade, os alunos devem analisar as bulas dos medicamentos. Após realizar essa tarefa, os alunos devem assistir outro vídeo (<https://youtu.be/0GpibaYcTYU>) de 4 minutos, que mostra as regras propostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a comercialização de medicamentos, destacando-se o impedimento de acesso a qualquer tipo de medicamento e a proibição de venda de produtos tais como sorvetes, balas, doces, barrinhas de cereais, outros alimentos e bebidas nas farmácias. A automedicação pode ocorrer no caso de um resfriado, febre, dor de cabeça ou dor muscular simples de durabilidade pequena (dois a três dias), procurando escolher o medicamento adequado com ajuda de um farmacêutico e seguindo as orientações das bulas. A partir do dia 27 de julho de 2012, os medicamentos que não precisavam de receita médica voltaram a ficar ao alcance dos consumidores nas farmácias. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária alterou a resolução de 2009 que determinava a colocação desses medicamentos atrás do balcão, após a realização de consulta pública. Medicamentos que têm os mesmos princípios ativos devem ficar próximos uns dos outros, mas as farmácias deverão fixar cartazes alertando para os perigos da automedicação.

Nesse vídeo, os alunos podem observar também o relato de uma pedagoga, que narra sua história alérgica por determinada classe de medicamentos e os problemas que vivenciou com a automedicação. Há no vídeo ainda entrevistas com populares, com um toxicologista do Hospital das Clínicas de São Paulo e informações prestadas pelo diretor da ANVISA.

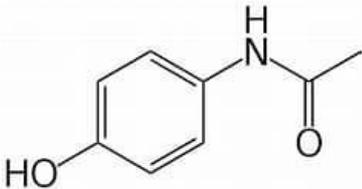
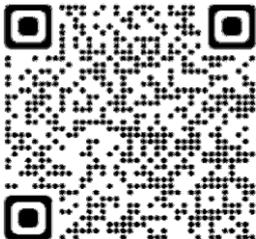
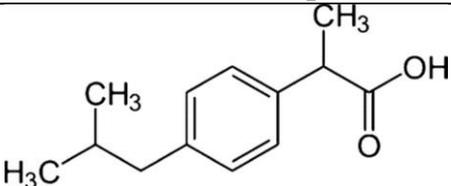
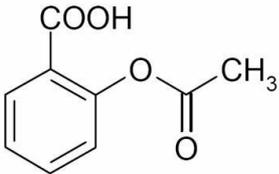
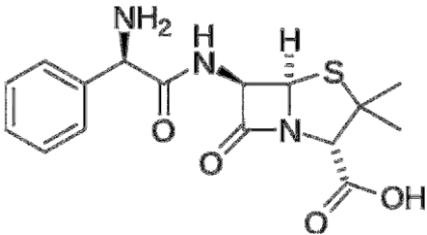
4.3 Aplicação do conhecimento

I. Quarta aula:

Esta aula deverá ser realizada no laboratório de informática. Tendo em mãos medicamentos trazidos de casa, os alunos irão pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula.

Juntamente com a fórmula estrutural e os grupamentos funcionais, os alunos iriam colocar o QR Code das bulas. Abaixo, na Tabela 7 (elaborado pela autora), estão alguns exemplos de medicações utilizadas dentro dos lares com a proposta dessa aula.

Tabela 7 - Estruturas, Funções e Qr Code

Estrutura do Paracetamol	Qr Code	Funções
 <p>Fonte: https://th.bing.com/th/id/R.78eac</p>	 <p>Fonte: https://s1.studylibpt.com/store/d</p>	Amida e Fenol
 <p>Fonte: https://www.researchgate.net/prof</p>	 <p>Fonte: https://image.isu.pub/15042715580</p>	Ácido carboxílico
 <p>Ácido Acetilsalicílico</p> <p>Fonte: https://th.bing.com/th/id/OIP.OgD-</p>	 <p>Fonte: https://w1.ezcdn.com.br/drogaria</p>	Ácido carboxílico e Éster
 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/dv</p>	Amida, Amina e Ácido carboxílico

Os exemplos supracitados demonstram como a tarefa deverá ser feita. Caso a escola não tenha laboratório de informática, essa parte poderá ser realizada em casa. Após a pesquisa os alunos podem salvar a pesquisa no computador numa pasta criada e depois anexar na sala virtual do *google classroom* para que todos tenham acesso as pesquisas.

II. Quinta aula:

Nesta aula deve-se propor aos alunos um texto dissertativo sobre as aulas anteriores, com 20 a 30 linhas, relatando individualmente o que aprenderam, de acordo com o enunciado abaixo:

- A automedicação e os riscos à saúde,
- As novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação
- A importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento.

III. Sexta aula:

Nessa última aula, seria realizado um debate, em que o professor(a) seria o mediador(a) cerceando o que foi trabalhado durante as cinco aulas anteriores. Baseando-se no fato de que os processos cognitivos são resultados das interações sociais e culturais e de que todas as funções psicológicas superiores do homem têm sua origem no social, onde Vygotsky põe em destaque o papel do professor mediador na direção do desenvolvimento por meio das contínuas interações que acontecerá entre ambos, destacando a importância do sujeito e a sua interação com o seu contexto histórico-cultural e social, ampliando assim o papel do professor.

Nos resultados e discussões, a sequência didática e suas etapas serão refletidas à luz da literatura. Para cada aula sugerida na metodologia será explanada as expectativas e as perspectivas, correlacionando a artigos acadêmicos que abordam conteúdos e propostas similares.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta proposta de sequência didática não foi aplicada devido a pandemia do coronavírus e por motivos pessoais da autora, motivos estes que em reunião de colegiado do PROFQUI ficou autorizado que o produto não tivesse obrigatoriedade de aplicação. Por esta razão, não foi possível fazer um Estudo da Realidade, como prediz os 3MP que sugerem que a temática deve ser escolhida a partir de uma análise escolar, visando assuntos de interesses dos estudantes a fim de promover maior motivação, participação e envolvimento dos mesmos como assunto abordado. Mesmo com esta questão, decidiu-se trazer esta proposta, pois muitos jovens e adolescentes fazem uso de medicamentos sem prescrição médicas, principalmente anticoncepcionais contínuos e de emergência e de outros para condicionamento físico (PEREIRA *et al*, 2007).

A sequência didática visa abordar o conteúdo de Funções Orgânicas, enfatizando os fármacos e a automedicação. A seguir, aborda-se cada etapa dos 3MP, enfocando os passos, as expectativas e perspectivas, bem como os artigos que se possuem propostas semelhantes a esta em atividades.

5.1 Problematização Inicial (PI)

I. Primeira aula

Antes desta primeira aula, sugere-se que seja feita uma pequena discussão para ver quais são as primeiras impressões dos alunos sobre a automedicação e quais medicamentos eles utilizam sem passar por um médico.

Nessa primeira aula da sequência, será exibido o primeiro vídeo que retrata o perigo da automedicação. Após os alunos assistirem o vídeo (Figura 22) <https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>, será dado o Quadro 1 com um pequeno resumo e algumas perguntas sobre o tema.

Figura 22 - Vídeo sobre os perigos da auto-medicação



Fonte: <https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>

O professor, como mediador, ao final da aula, poderá comentar com os alunos que muitos medicamentos requerem prescrição médica e que, mesmo aqueles que não requerem, é importante lerem as bulas e conversar com um profissional de saúde, sempre que possível, para orientações relativas a benefícios e eventuais riscos.

Sugere-se orientar os alunos que a automedicação pode ocorrer no caso de um resfriado, febre, dor de cabeça ou dor muscular simples de durabilidade pequena (dois a três dias), procurando escolher o medicamento adequado com ajuda de um farmacêutico e seguindo as orientações das bulas. Neste sentido, é preciso discutir o tema em sala de aula destacando que a automedicação inconsciente e indiscriminada pode ocasionar graves problemas como interações medicamentosas, que são alterações nos efeitos de um medicamento em razão da ingestão simultânea de outro, podendo intensificar ou diminuir a atuação de um medicamento, contribuindo para agravar os efeitos colaterais. É preciso conscientizar as pessoas, que estas interações medicamentosas não envolvem só as drogas que precisam de receita médica, mas também ocorrem com medicamentos de venda livre, como é o caso de medicamentos como a aspirina, antiácidos e descongestionantes (LEITE *et al.*, 2008).

5.2 Organização do Conhecimento (OC)

I. Segunda aula

A partir das problematizações e questionamentos levantados sobre o tema “Fármacos e Automedicação” se iniciará a sequência didática. Haverá uma revisão pelo professor(a) utilizando as Tabelas 4, 5 e 6, e após a revisão os alunos farão uma pequena lista de exercício (Apêndice C), que será corrigida em sala de aula, iniciando uma contextualizando sobre o tema funções orgânicas, onde poderá ser abordado sobre quais funções orgânicas os alunos se recordam.

Após esse momento o professor deve desenvolver o papel de mediador e organizar os conceitos que foram surgindo, buscando uma relação entre os conceitos e se necessário apontar outros conceitos para uma futura discussão. Para Gehlen, Maldaner e Delizoicov, (2012, p. 6):

É nesse momento em que os estudantes também são desafiados acerca de entendimentos sobre algum aspecto relacionado ao tema que faça parte de sua vivência. Nessa etapa, o professor traz para a discussão algumas palavras que mostram outras possibilidades de se compreender a situação problemática. Essas palavras, sempre conceitos sob o ponto de vista de Vygotsky, começam a produzir algum sentido novo e podem vir a se tornar conceitos no decorrer do estudo. Elas orientam a discussão, embora os estudantes tenham total autonomia para usar suas

palavras na produção dos entendimentos próprios. Cria-se, assim, a necessidade do estudo para se compreender a situação.

É importante que durante esse momento ocorra a significação das linguagens que vão dar origem a uma discussão conceitual, e o professor precisa auxiliar na introdução das palavras necessárias para a construção dos conceitos científicos. Para que esta alfabetização científica ocorra efetivamente, deve-se buscar melhorar a realidade como se encontra o Ensino de Química em muitas escolas. Na visão dos Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN), este ensino tem se limitado à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem manter qualquer relação com contexto de vida do aluno, contribuindo para que ocorra a pura memorização do ensino, que fica limitada a baixos níveis cognitivos (BRASIL, 1999). O papel do Ensino de Química deve ser a de buscar desenvolver nos estudantes, a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de articular o conteúdo trabalhado com o contexto sociocultural do aluno (SANTOS; SCHENETZLER, 1997).

Percebe-se que o papel do professor, segundo a LDB, é mais do que transmitir informações. Numa gestão democrática, ele deve participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino, como também estabelecer os objetivos, as metas que se quer alcançar no tocante ao perfil do aluno que se quer formar, uma vez que é ele que tem maior contato com o aluno e é de sua responsabilidade a construção de uma educação cidadã. É importante que o professor participe das atividades da escola em conjunto com as famílias dos alunos e a comunidade. Por isso, na sua prática pedagógica, o professor não pode ser omissor diante dos fatos sócio-históricos locais e mundiais, e precisa entender não apenas de sua disciplina, mas também como de política, ética, família, para que o processo de ensino/aprendizagem seja efetivado na sua plenitude dentro da realidade do aluno. Reforça Cury (2003, p. 65):

(...) os educadores, apesar das suas dificuldades, são insubstituíveis, porque a gentileza, a solidariedade, a tolerância, a inclusão, os sentimentos altruístas, enfim todas as áreas da sensibilidade não podem ser ensinadas por máquinas, e sim por seres humanos.

II. Terceira aula

Após as aulas em que são colocadas problematizações, a organização do conhecimento se fará necessária. Os alunos trarão bulas de casa, e podendo haver tipos variados, eles deverão se dividir em grupo, para juntos responderem a Tabela 3. É importante ressaltar que: “para que a atividade possa ser considerada uma atividade investigativa, o aluno não deve ter

uma ação limitada à simples observação ou manipulação de materiais, mas, sobretudo, deve conter características de um trabalho científico” (PEREIRA, 2013, p. 5).

Para essa atividade, espera-se que os alunos visualizem que as bulas foram feitas para serem lidas e que essa tarefa não é inacessível, reforçando o fato de que se uma bula tem nomes difíceis ou complicados, não há razão para não a ler, afinal nem todas as informações nelas disponíveis são totalmente incompreensíveis como, por exemplo, as informações referentes a efeitos colaterais e decorrentes de superdosagem, que nos dão informações importantes, particularmente considerando a necessidade da automedicação em alguns casos.

Depois dessa atividade, os alunos assistirão o vídeo (Figura 23), <https://youtu.be/0GpibaYcTYU>, que fala sobre as novas regras da ANVISA e traz relatos de uma pedagoga, que narra sua história alérgica por determinada classe de medicamentos e os problemas que vivenciou com a automedicação. E um toxicologista do Hospital das Clínicas de São Paulo e informações prestadas pelo diretor da ANVISA.

Figura 23 - Vídeo informativo para terceira aula



Fonte: <https://youtu.be/0GpibaYcTYU>

Neste sentido, é preciso discutir o tema em sala de aula destacando que a automedicação inconsciente e indiscriminada que pode ocasionar em graves problemas como interações medicamentosas, que são alterações nos efeitos de um medicamento em razão da ingestão simultânea de outro, podendo intensificar ou diminuir a atuação de um medicamento, contribuindo para agravar os efeitos colaterais. É preciso conscientizar os alunos, que estas interações medicamentosas não envolvem só as drogas que precisam de receita médica, mas também ocorrem com medicamentos de venda livre, como é o caso de medicamentos como a aspirina, antiácidos e descongestionantes (LEITE *et al.*, 2008).

5.3 Aplicação do Conhecimento (AC)

III - Quarta aula

Na última etapa que constitui a metodologia dos 3MP, os conceitos discutidos e as novas concepções devem ser utilizados para conceber uma resposta às questões ou situações constituídas na primeira etapa, a problematização. Essa última etapa intitula-se aplicação do conhecimento e:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1992, p. 29).

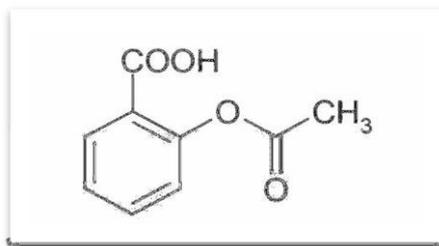
É o momento em que o aluno deve analisar e interpretar, não apenas aquelas situações ou questões que perfilam o tema, mas também as que não estão diretamente ligadas a ele. Espera-se aqui um olhar crítico dos alunos diante de situações reais, um olhar embasado na formação conceitual que acaba de receber. Dentro da proposta delineada para o presente trabalho, esse é o momento em que ocorre a apresentação do que foi desenvolvido nas duas etapas anteriores: a problematização e organização do conhecimento.

O professor deve ter uma postura problematizadora ao trazer questionamentos que não foram levantados pelos alunos, como informações e problemas que surgiram do decorrer dos momentos. Além disso, este é um bom momento para o professor formalizar alguns conceitos que não foram aprofundados pelos alunos (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015). Com as bulas e rótulos dos medicamentos trazidos de casa, em mãos, os alunos deverão pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula. O aluno deverá apresentar os seguintes conceitos: Nome do Medicamento; Princípio Ativo, Grupo Funcional; Química Orgânica; Funções Orgânicas: Hidrocarbonetos, Álcoois, Fenóis, Éteres, Ésteres, Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Aminas, Amidas, Haletos Orgânicos.

Medicamento → Princípio Ativo → Grupo Funcional → Química Orgânica → Funções Orgânicas

Exemplo:

ASPIRINA
Estrutura do AAS (carboxila – fenol; carboxilato – éster)



III. Quinta aula

Nessa penúltima aula deverá ser proposto para os alunos um texto com no máximo 30 linhas, onde terá as seguintes abordagens: i) a automedicação e os riscos à saúde, ii) importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento, iii) novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação.

Essas manifestações poderão mostrar a dificuldade dos alunos em escrever e não ver uma relação entre a química escolar e a produção de textos. O professor deverá explicar que é para escrever sobre o que fizeram nas aulas, o que aprenderam, o que gostaram e não gostaram, se as aulas foram importantes etc. Essa parte da sequência tem como objetivo demonstrar o quanto o trabalho foi importante para o aprendizado deles dentro da química e para a vida, contando passo a passo tudo o que foi analisado. Poderão da importância de consultar um médico antes de tomar qualquer medicamento, de realizar a leitura de bulas para saber como e quanto tomar de um medicamento e que a automedicação pode prejudicar a saúde.

Em um trabalho realizado por Silva e Pinheiro (2012), alunos também tiveram que fazer uma redação sobre automedicação e as novas regras da ANVISA. A primeira reação dos alunos foi de pavor. Alguns falaram até em sair da sala, pois não queriam escrever o texto: “redação?”; “ah isso não, dona!”; “eu não vou fazer isso, não!”; “o que isso tem a ver com química?”. Essas respostas nos mostraram que eles não gostam de escrever e não vêem relação entre a química escolar e a produção de textos. Contudo, aos poucos, eles foram aceitando a ideia, acalmando-se e retornando aos seus lugares. Explicamos que era para escrever sobre o que fizeram nas aulas, o que aprenderam, o que gostaram e não gostaram, se as aulas foram importantes etc. Ao final, todos escreveram seus textos e muitos extrapolaram o número máximo de linhas determinado. Alguns escreveram textos muito ruins, já outros relataram as aulas expondo o que aprenderam e concluindo o quanto o trabalho foi importante para o aprendizado deles dentro da química e para a vida, contando passo a passo tudo o que foi analisado. Falaram da importância de consultar um médico ou um farmacêutico antes de tomar qualquer medicamento, da importância de realizar a leitura de bulas para saber como e quanto

tomar de um medicamento e que a automedicação pode prejudicar a saúde.

IV. Sexta aula

Nessa última aula da sequência, a proposta é promover um debate com os alunos em relação as aulas sequenciadas tendo o professor como mediador, pois segundo Vygotsky, a interação, principalmente a realizada entre indivíduos face a face tem uma função central no processo de internalização (VYGOSTKY, 1984).

A sequência tem como proposta nortear o docente, pois devido a pandemia e problemas de saúde, não foi possível a sua aplicação. As atividades poderão ser de extrema importância, pois pode ocorrer bastante discussão sobre o assunto entre os alunos fazendo com que eles fixem o conteúdo sobre as funções orgânicas, pois segundo a BNCC, Competência Específica 3, analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tendo como Habilidade (EM13CNT301) a construção de questões, elaboração hipóteses, previsões e estimativas, emprego de instrumentos de medição e representação e interpretação modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Podemos considerar como “professor vygotskyano”, segundo Freitas (2000), seria aquele que possuindo mais experiência que seu aluno, faria a intervenção através da mediação conhecimento. Ele deve estar sempre atento em seu trabalho pedagógico em criar Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP's), possibilidades de aprendizagem, ou seja, atuando através da intervenção, ajudando seu aluno de forma que ele utilize o conhecimento que ele já possui paralelamente ao novo que está sendo apresentado. Na Zona de Desenvolvimento Proximal o professor atua de maneira explícita, interferindo, interagindo e mediando o processo de aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos, de forma a alcançar os objetivos programados como também superá-los, alcançando avanços que não aconteceriam de forma espontânea.

A automedicação é uma prática caracterizada fundamentalmente pela iniciativa de um doente, ou de seu responsável, em obter, ou produzir e utilizar um produto que, acredita lhe trará benefícios no tratamento de doenças ou alívio de sintomas (PAULO; ZANINE, 1988). O ato de tomar medicamentos sem prescrição foi vivenciado por civilizações de todos os tempos, com características peculiares a cada época e a cada região e é ainda hoje bastante comum em diversos países, inclusive no Brasil. Segundo o artigo de Baldissera e Alves (2016), foi feito

um projeto de trabalhar as funções orgânicas, de forma contextualizada, utilizando alguns recursos dos dispositivos móveis e tomando como base os princípios ativos presentes nos medicamentos mais consumidos pela população.

A utilização dos dispositivos móveis ao trabalhar as funções orgânicas propiciou resultados satisfatórios, inclusive, muitos alunos relataram que os celulares e tablets facilitaram as pesquisas e a compreensão do conteúdo. Pode-se dizer que os alunos avaliaram positivamente a proposta metodológica utilizada e que ela contribuiu para despertar motivação e interesse pelo estudo das Funções Orgânicas (BALDISSERA; ALVES, 2016).

As ferramentas tecnológicas foram aliadas importantes nas aulas, proporcionando aos alunos acesso ao conhecimento químico em articulação com um contexto social e tecnológico o qual estão inseridos (BALDISSERA; ALVES, 2016).

É importante ressaltar também a importância de se trabalhar em grupo no processo educativo, pois foi um instrumento facilitador da integração, da sociabilidade e do aprendizado. Assim, ao término do desenvolvimento da implementação do projeto, pode-se concluir que diferentes metodologias podem ser utilizadas em sala de aula, levando-se em consideração o conhecimento prévio dos alunos, valorizando a sua vivência e possibilitando o desenvolvimento de uma autonomia intelectual, formando cidadãos capazes de gerar transformações positivas na sociedade.

Assim, ao finalizar este documento nos reportamos aos objetivos, foi possível elaborar uma sequência didática utilizando recursos mais atrativos aos estudantes como rótulos, debates, TDICs; sugeriu-se o debate/discussão acerca do problema da automedicação, envolvendo o conteúdo de funções orgânicas; abordando também a conceituação de fármacos (princípio ativo) e medicamento, além de sugerir na sequência a explanação das estruturas químicas desses fármacos; e por fim, e não menos importante, refletiu-se à luz da literatura trabalhos semelhantes a esta, e levantou-se as expectativas frente a esta sugestão de atividades, a fim de um ensino mais interessante, participativo e principalmente atrelado a dia a dia do estudante.

6 CONCLUSÃO

Durante a construção da sequência didática abordou-se o tema perigos da automedicação utilizando a temática funções orgânicas. Para trabalhar este tema sugeriu-se aulas expositivas e dialogadas nas quais o objetivo seria desenvolver uma aprendizagem com mais significado para auxiliar na construção de um indivíduo crítico e reflexivo.

Segundo os três momentos pedagógicos é necessário mostrar a relevância do assunto para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não apenas através dos conceitos, mas também de fenômenos que possam ter alguma conexão com as informações apresentadas.

Já Vygotsky dá um lugar de destaque para as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro de suas obras, sendo focado neste trabalho nas vertentes de construção do conhecimento, partindo-se do conhecimento prévio do aluno e desenvolvendo, com mediação do professor, a zona de desenvolvimento potencial, trazendo a tona conhecimentos e experiências novas através da temática de fármacos e automedicação.

No que tange aos objetivos esta proposta contempla todas dando enfoque para a importância de se produzir sequências didáticas para um ensino participativo utilizando-se de recursos variados. A reflexão à luz de outros trabalhos acadêmicos traz a autora um pensamento de que a educação é um processo continuado e que deve ser explorado e estudado todos os momentos da práxis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIFARMA. **Os perigos da automedicação**. Disponível <[Os Perigos da Automedicação - Pfarma](#)>. Acesso em 2022.

AQUINO, D. S. (2008). **Por que o uso racional de medicamentos deve ser uma prioridade?** *Ciência & Saúde Coletiva*, 4(13), 733–736, 2012.

BARROS, CARVALHO, COSTA e SILVA; M.A. **Metodologias ativas no ensino superior**. Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. XV SEGeT. 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação, Parecer HOMOLOGADO Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 25/8/2009, Seção 1.

BRASIL, Ministério da Saúde - PORTARIA Nº 3.916, DE 30 DE OUTUBRO DE 1998. PORTARIA Nº 3.916, DE 30 DE OUTUBRO DE 1998. www.saude.gov.br. Acesso jan 2022.

BRASIL, RESOLUÇÃO DOS FARMÁCOS. Disponível em Resolução CNS 251-97 ("Novos farmacos") (unicamp.br). Acesso em fev de 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999.

BARREIRO, E.J. **A importância da síntese de fármacos na produção de medicamentos**. *Química Nova*, v. 14, p. 179-188 1991

BARREIRO, E.J.; FRAGA, C.A.M. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Nº 3 – Maio, 2001.

BARREIRO, E.J.; FRAGA, C.A.M. **Química Medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos**. Porto Alegre: ArtMed Editora Ltda., 2001.

BARREIRO, E.J. **Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 3, p. 4-9, 2001.

BELO, C.L.; PARANHOS, R. **O uso da água como tema gerador em uma atividade pedagógica de conscientização ambiental**. *Experiências em Ensino de Ciências*. V6(1), pp. 7-20, 2011.

CHASSOT. A. Alfabetização científica: **uma possibilidade para a inclusão social**. *Revista Brasileira de Educação*. 2003.

CHASSOT. A. **Educação consciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EdUNISC. 2007.

COELHO, S.P. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação.** *Revista e- Ped – Facos /CNEC Osório Vol.2 - Nº1 – Ago / 2012.*

CONFORTIN, S.B.; OLGUIN, C.F.A. **A automedicação no ensino de química: uma proposta metodológica utilizando dispositivos móveis.** 2016.

CURY, A.J. **Pais brilhantes, professores fascinantes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIERTRECOLA, M. (org). **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora.** Florianópolis, Ed. UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCO. **MOMENTOS pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.** *Ciência & Educação*, v. 18. 2012.

FELTRE, R. Química, volume 3 – **Química Orgânica.** 479p. 2011.

FREITAS, M. T. de A. 2000. **As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema em debate.** In: **Psicologia da Educação. Revista do Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia da Educação.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n.10/11: 9-28.

FERREIRA; SILVA; ROCHA; SILVA; TRAJANO. **A química dos medicamentos e as funções orgânicas: avaliação de uma proposta didática auxiliada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação.** *Educação, tecnologia e a Escola do Futuro.* 2016.

FERREIRA, M.V.; PANIZ,C.M.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos em consonância com a abordagem temática e conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o ensino de ciências da natureza.** *Ciência e Natura.* V38, n.1, 2016.

FILHO, A. I. DE L., UCHOA, E., GUERRA, H. L., FIRMO, J. O. A.; LIMA-COSTA, M. F. (2002). **Prevalência e fatores associados à automedicação: resultados do Bambuí.** *Revista Saúde Pública*, 36(1), 55-62. 2015.

GEHLEN, S,T; MALDANER, O.A; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.** *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

JOHNSTONE, A. HMacro and micro-chemistry. *School Science Review*, Hatfield, UK, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: a changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, Washington, v. 70, n. 9, p. 701-705, 1993.

LAUTHARTTE, L.C. e FRANCISCO JUNIOR, W.E. **Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho – RO.** *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 3, p. 178-184, 2011.

MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania.** 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. **A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), Belo Horizonte/MG, v. 14, n. 03, set/dez, 2012.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.** Florianópolis: UFSC, 2010. 273 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C., DELIZOICOV D. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”.** Ciênc. Educ. Bauru, v. 20, n. 3, 2014

PAULO, L. G.; ZANINI, A. C. **Automedicação no Brasil.** Revista Associação Médica Brasileira, v.34, p.69-75, 1988.

PALHARINI, E.M.; ZANON, L.B. **Uma química no ensino fundamental de ciências.** Química Nova na Escola, Ijuí, 2, 1. 1995.

PEREIRA, F.S.U.T.; BUCARETCHI, F.; STEPHAN, C.; CORDEIRO, R. **Automedicação em crianças e adolescentes.** J. Pediatric, 83 (5), 2007.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 14 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas: problemas de psicologia geral.** Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 387. 1982.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T.C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis: 2016.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Unijuí, 1997.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N. E. M., SYLVIA R. P. **A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento.** VII ENPEC Florianópolis, SC 2009.

SILVA, A.O. **Pedagogia Libertária e Pedagogia Crítica.** Revista Espaço acadêmico, nº 42, novembro de 2004. Disponível em: http://www.espacoacademico.com.br/042/42pc_critica.htm>. Acesso em: 20 de outubro. de 2021

SILVA; I.M. *et.al.* **Automedicação na adolescência: um desafio para a educação em saúde.** Ciência & Saúde Coletiva, 16(Supl. 1):1651-1660, 201. 2018.

SILVA, P.C.P. **A Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula.** Química Nova na Escola. Vol. 35, N° 2, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas: problemas de psicologia geral**. Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 387 p. 1982.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZANON, L.B. *et. al.* **Química. Ministério da Educação. 2010**. Disponível em: Brasília: MEC, p. 207-257. Acesso em 15/03/22

APÊNDICE A - Planos de Aula

Aula 01:

- a. **Objetivo: Trazer o problema da automedicação.**
- b. **Desenvolvimento do tema: Os alunos terão em mãos um pequeno texto de sobre automedicação e responderão a um questionário em seus próprios cadernos. Logo após, assistirão um vídeo que retrará os problemas da automedicação. (<https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>).**
- c. **Recursos didáticos: Folha A4, Caderno, DVD**

Automedicação O grande uso de diversos medicamentos pela população, muitos deles comprados sem receita médica, e os riscos da automedicação para a saúde são assuntos importantes que devem ser estudados. O principal objetivo é conscientizar as pessoas sobre as consequências da automedicação. Os resultados da automedicação podem ser muito perigosos, desde uma simples intoxicação até a morte. O problema pode não estar na medicação em si, mas na prática abusiva e nas combinações perigosas, podendo mascarar sintomas e agravar doenças. Outro risco é a dependência física e psicológica, como nos casos de psicotrópicos (antidepressivos) que, se tomados acima da dose prescrita, afetam o sistema nervoso. Medicamentos vendidos sem necessidade de receita – ácido acetilsalicílico, paracetamol, dipirona sódica, ibuprofeno – parecem inofensivos, porém o uso indevido causa danos, principalmente no fígado

Perguntas

- 1) Você sabe o que é automedicação?
- 2) Costuma fazer uso de medicamentos sem prescrição médica?
- 3) Quais medicamentos você utiliza no seu dia a dia? Quais desses são comprados sem receita médica?
- 4) Quais os riscos que a automedicação pode causar à saúde?
- 5) Já presenciou algum caso de complicação por automedicação? Se sim, o que aconteceu?

Aula 02:

- a. **Objetivo: Revisar as funções orgânicas já estudadas, para compreender os grupamentos funcionais existentes.**
- b. **Desenvolvimento do tema: O professor irá levar uma pequena apostila (tabelas 4, 5 e 6) para ajudá-los na revisão. (Apêndice B e C)**
- c. **Recursos didáticos: Revisão e Quadro**

Aula 03

- a. **Objetivo:** Trabalhar a automedicação com bulas e rótulos
- b. **Desenvolvimento do tema:** Os alunos previamente informados – aula anterior – trarão medicações utilizadas em seu lar e na casa de amigos. Devido à diversidade das bulas e medicamentos que podem ser aparecer em sala, será sugerido que os alunos formem grupos. Como há a possibilidade bulas variadas de medicamentos pertencentes a outras classes, terá uma quinta classificação que será chamada de Outros. Logo após os alunos verão outro vídeo <https://youtu.be/0GpibaYcTYU>. A classificação proposta para os medicamentos e a ação de cada classe serão as seguintes:

- ✓ Analgésico: é uma substância que alivia a dor.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antibiótico: é uma substância que tem a capacidade de interagir com microorganismos que causam infecções no organismo, matando-os ou inibindo seu metabolismo e/ou sua reprodução.
- ✓ Anti-inflamatório: inibe a inflamação dos tecidos ou o processo inflamatório.

Medicamento	Classificação	Adquirido com ou sem receita

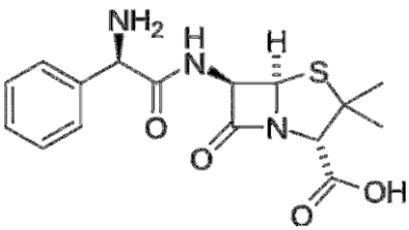
No momento final da aula, os alunos assistirão a um outro vídeo que traz relatos de reações medicamentosas.

- c. **Recursos didáticos:** Folha A4, Caderno, Medicamentos

Aula 04:

- a. **Objetivo:** identificação das funções através dos grupamentos funcionais nas medicações trazidas de casa.
- b. **Desenvolvimento do tema:** Deverá ser realizada no laboratório de informática. Tendo em mãos medicamentos trazidos de casa, os alunos irão

pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula. Exemplo abaixo:

 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	Amida, Amina e Ácido carboxílico
---	--	---

c. Recursos didáticos: Sala de informática, *google classroom*

Aula 05:

- Objetivo:** Desenvolvimento do tema de forma dissertativa.
- Desenvolvimento do tema:** Propor aos alunos um texto dissertativo sobre as aulas anteriores, com 20 a 30 linhas, relatando individualmente o que aprenderam, de acordo com o enunciado abaixo:

- A automedicação e os riscos à saúde.
- A importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento.
- As novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação

c. **Recurso didático:** Folha A4

Aula 06:

- Objetivo:** Nessa última aula, será realizado um debate, em que o professor(a) será o mediador(a) daquilo que foi trabalhado durante as cinco aulas anteriores
- Desenvolvimento do tema:** Interação dos alunos
- Recurso didático:** Correlação com o tema discutido com o tema químico

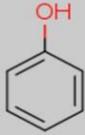
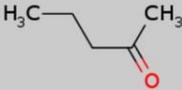
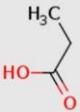
APÊNDICE B - Revisional de funções orgânicas

HIDROCARBONETOS

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples	O
2 C - ET		
3 C - PROP	EN – Ligação dupla	
4 C - BUT	IN – Ligação tripla	
5 C - PENT		
6 C - HEX	DIEN – Duas ligações duplas	
7 C - HEPT	DIIN – Duas ligações triplas	
8 C - OCT		
9 C - NON		
10 C - DEC		

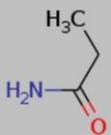
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/nomenclatura-de-hidrocarbonetos/> (2022)

FUNÇÕES OXIGENADAS

Função	Grupo funcional	Fórmula Geral	Exemplo
Álcool	OH ligado em carbono saturado	R-OH	CH ₃ -OH
Éter	O ligado a radicais alquila	R-O-R´	CH ₃ -O-CH ₃
Fenol	OH ligado a um núcleo benzênico	Ar-OH	
Aldeído	=O ligado a um carbono da extremidade	R-CH=O	
Cetona	=O ligado a um carbono secundário		
Ácidos carboxílicos			
Éster			CH ₃ -COO-CH ₃

Fonte: Própria Autora (2022)

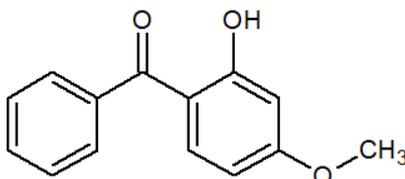
FUNÇÕES NITROGENADAS

Função	Fórmula Geral	Exemplos	Função	Fórmula Geral	Exemplos
Amina	R-NH ₂ R-NH-R'		Isonitrila	R-NC	CH ₃ -CH ₂ -NC
Amida			Nitrocomposto		CH ₃ -NO ₂
Nitrila	R-CN	CH ₃ -CH ₂ -CN			

Fonte: Própria Autora(2022)

APÊNDICE C - Lista de Exercício Revisional

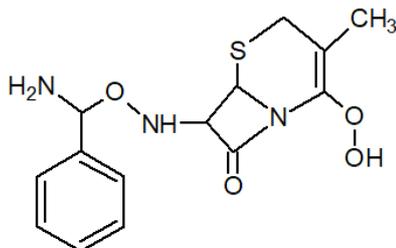
Questão 1) Veja a estrutura da substância denominada 2-hidróxi-4-metoxibenzofenona.



Ela não apresenta qual das funções propostas a seguir?

- a) Cetona
- b) Fenol
- c) Aromático
- d) Éter
- e) Álcool

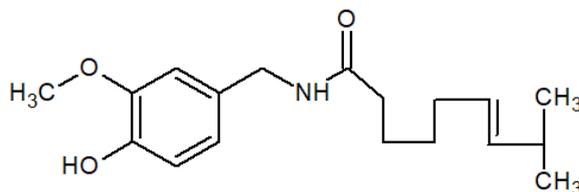
Questão 2) Uma substância que pode ser utilizada no tratamento de pneumonia é a cefalexina, cuja estrutura é mostrada a seguir:



Qual das funções abaixo faz parte da estrutura da cefalexina?

- a) Éter
- b) Nitrocomposto
- c) Tioéter
- d) Cetona
- e) Aldeído

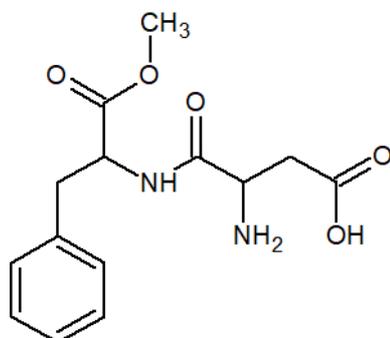
Questão 3) A capsaicina, cuja fórmula estrutural simplificada está mostrada abaixo, é uma das responsáveis pela sensação picante provocada pelos frutos e sementes da pimenta-malagueta (*Capsicum sp.*).



Na estrutura da capsaicina, encontram-se as seguintes funções orgânicas:

- a) amina, cetona e éter.
- b) amida, fenol e éter.
- c) amida, álcool e éster.
- d) amina, fenol e éster.

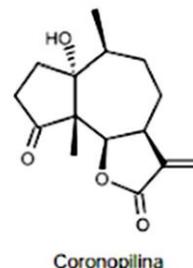
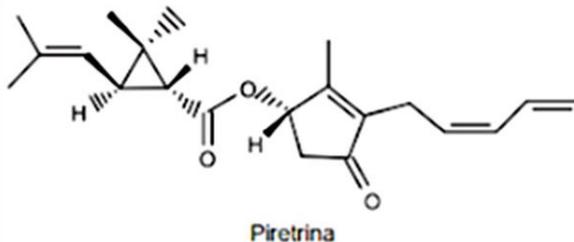
Questão 4) O aspartame, estrutura representada a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura aos alimentos preparados, já que é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose.



As funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante são, apenas,

- éter, amida, amina e cetona.
- éter, amida, amina e ácido carboxílico.
- aldeído, amida, amina e ácido carboxílico.
- éster, amida, amina e cetona.
- éster, amida, amina e ácido carboxílico.

Questão 5) ENEM 2012 - A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

- Éter e éster.
- Cetona e éster.
- Álcool e cetona.
- Aldeído e cetona.
- Éter e ácido carboxílico.

Questão 6) PUC-PR Complete com palavras da alternativa correta:

"Quando o grupo hidroxila estiver ligado diretamente a um carbono saturado, teremos um _____ e quando estiver ligado diretamente a um carbono insaturado do anel benzênico, teremos um _____".

- Álcool e Enol
- Fenol e Álcool
- Álcool e Fenol
- Álcool e Ácido carboxílico
- Ácido carboxílico e Álcool

Questão 7) UFRGS Nos compostos orgânicos, além do carbono e do hidrogênio, é muito frequente a presença do oxigênio. Assinale a alternativa em que os três compostos apresentam oxigênio.

- a) formaldeído, ácido acético, cloreto de etila.
- b) trinitrotolueno, etanol, fenilamina.
- c) ácido fórmico, butanol-2, propanona.
- d) isooctano, metanol, metóxi-etano.
- e) acetato de isobutila, metil-benzeno, hexeno-2.

Questão 8) PUC-RS Para responder à questão a seguir, numere a coluna B, que contém alguns nomes de compostos orgânicos, de acordo com a coluna A, na qual estão citadas funções orgânicas.

	Coluna A	Coluna B
	1. Benzeno	() Éster
	2. Etóxietano	() Hidrocarboneto
	3. Metanoato de etila	() Éter
	4. Propanona	() Cetona
	5. Metanal	() Aldeído

A sequência CORRETA dos números da coluna B, de cima para baixo, é: a) 2 - 1 - 3 - 5 - 4.

- b) 3 - 1 - 2 - 4 - 5.
- c) 4 - 3 - 2 - 1 - 5.
- d) 3 - 2 - 5 - 1 - 4.
- e) 2 - 4 - 5 - 1 - 3.

GABARITO

Questão

1 Letra
e).

Questão

2 Letra
c).

Questão

3 Letra
b).

Questão

4 Letra
e).

Questão

5 Letra
b)

Questão

6) Letra

c)

Questão

7) Letra

b)

Questão

8) Letra

c)

APÊNDICE D – Produto Educacional

CAROLINA MENDES DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS COSTA

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
ORGÂNICA VISANDO O TEMA DE FÁRMACOS E AUTOMEDICAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: ANDRÉA APARECIDA RIBEIRO ALVES

VOLTA REDONDA

2022

PRODUTO EDUCACIONAL

Neste produto educacional coloca-se parte da dissertação de mestrado profissional da autora, disponível no Repositório da Universidade Federal Fluminense (RIUFF).

A química, ainda nos dias de hoje, é vista como uma disciplina difícil e complexa por grande dos alunos e distante de sua compreensão (SILVA, 2011). A Constituição Brasileira e a Legislação de Ensino afirmam que atualmente, há necessidade de se desenvolver na educação básica, uma proposta de ensino voltada ao exercício crítico da cidadania. Essas concepções vêm sendo defendidas por muitos profissionais da educação, e em particular pelos professores de Química (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Nesse sentido, é de extrema importância alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia, já que estes fatores vêm interferindo em todas as esferas do contexto social, o que gera a necessidade dos sujeitos saberem se posicionar e resolver situações problemas para exercer seu papel como cidadão. Uma das formas de alcançar uma aprendizagem que faça sentido para o aluno é levar a ciência ao seu mundo, a sua sociedade, fazendo-os compreender os fenômenos ao seu redor.

Este trabalho baseia-se nas teorias de Lev Semionovitch Vygotsky e os três

momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco. Estudioso do processo de aprendizagem, Vygotsky defende que ela é resultante da atividade de cada pessoa e da reflexão que ela consegue fazer a partir daquilo, ou seja, cada aluno é um agente ativo nesse processo (VYGOSTKY, 1982). Dessa forma, o papel do professor consiste em guiá-lo enquanto fornece as ferramentas adequadas para que seu desenvolvimento cognitivo ocorra da forma mais apropriada, assim, sua função é conduzir o aluno até a aquisição do conhecimento.

Para educar, o professor deve entender as estruturas mentais e seus mecanismos. No contexto educacional, os conceitos da teoria de aprendizagem de Vygotsky percebem a escola como o local onde a intervenção pedagógica é intencional e é isso o que promove o processo de ensino-aprendizagem (VYGOSTKY, 1982). Para ele, a aquisição do conhecimento ocorre por mediação, convivência, partilha e assim por diante até que diversas estruturas sejam internalizadas. Um de seus principais conceitos é a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que destaca o papel do outro — em especial o do professor.

A ZDP, segundo seu criador, é a distância entre o desenvolvimento real de uma criança e o que ela ainda tem o potencial de aprender. Esse potencial é demonstrado pela capacidade de desenvolver uma competência com a ajuda de um adulto. O profissional interfere de forma objetiva, intencional e direta na ZDP. O aluno é aquele que aprende os valores, a linguagem e o conhecimento que seu grupo social produz a partir da interação com o outro, no caso, o professor (REGO, 2002).

Segundo Vygotsky, o aprendizado não se subordina totalmente ao desenvolvimento das estruturas intelectuais: um aspecto se alimenta do outro. Por isso, o ensino deve se antecipar àquilo que a criança ainda não sabe e nem é capaz de aprender sozinha. Para ele, na relação entre aprendizado e desenvolvimento, o primeiro vem antes (REGO, 2002).

Os 3MP foram originalmente sistematizados por Delizoicov (1990) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2012) para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas relacionadas a um Tema Gerador, em que na quarta etapa da Investigação Temática – Redução Temática – há o planejamento dessas atividades, compreendendo: Problematização Inicial (PI): momento em que o educador estabelece um diálogo com o educando por meio de questões relacionadas às suas vivências, a fim de que haja um reconhecimento de que necessita-se de novos conhecimentos para superar os questionamentos feitos; Organização do Conhecimento (OC): sob a orientação do educador, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da PI são estudados; Aplicação do Conhecimento (AC): há um

retorno às questões colocadas na PI e a apresentação de novas situações em que os educandos devem utilizar o conhecimento construído na OC para explicar ou solucionar tais situações. Ou seja, os 3MP têm o propósito de orientar a prática pedagógica por meio da dialogicidade e da problematização na construção de conhecimentos com sentido e significado aos educandos (SILVA, 2013).

Utilizando-se dessas teorias, o presente trabalho propõe uma sequência didática, partindo da problematização da automedicação, utilizando as funções orgânicas como base, onde será feita revisão das funções, vídeos que trazem o que pode ocasionar em se automedicar, leitura de bulas e reconhecimento das funções nos princípios ativos. A finalização será feita com um texto e um debate mediado pelo professor(a). Salienta-se que é uma proposta, tendo em vista que a aplicação não foi possível devido a pandemia do Coronavírus e a problemas pessoais da autora, logo ele será discutido e refletido à luz da literatura em como este tipo de produto educacional pode auxiliar aos professores a um ensino mais participativo e coerente com a formação de pessoas críticas e com tomada de decisão.

Vygotsky destaca as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro de suas obras, sendo que para ele a criança inicia seu aprendizado muito antes de chegar à escola, mas o aprendizado escolar vai introduzir elementos novos no seu desenvolvimento. Segundo o educador, a aprendizagem está totalmente relacionada com o desenvolvimento pleno do ser humano, pois, a partir da mediação entre os membros de um mesmo grupo, o aprendizado se concretiza e possibilita o processo de desenvolvimento. Vygotsky identificou dois níveis de desenvolvimento: um que se refere às conquistas já efetivadas, e outro que se relaciona às capacidades em vias de serem construídas. O primeiro chamou de nível de desenvolvimento real ou efetivo. O segundo identificou como nível de desenvolvimento proximal ou potencial (VYGOTSKY, 1998).

A aprendizagem é um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, daí a importância das relações sociais. Dois tipos de desenvolvimento foram identificados: o desenvolvimento real que se refere às conquistas que já são consolidadas na criança, aquelas capacidades ou funções que realiza sozinha sem auxílio de outro indivíduo. Habitualmente costuma-se avaliar o aluno somente neste nível, ou seja, somente o que ela já é capaz de realizar. Já o desenvolvimento potencial se refere àquilo que a criança pode realizar com auxílio de outro indivíduo. Neste caso as experiências são muito importantes, pois ele aprende através do diálogo e colaboração. A distância entre os dois níveis de desenvolvimentos chamamos de zona de desenvolvimento proximal, o período que a criança fica utilizando um ‘apoio’ até que seja capaz de realizar determinada atividade sozinha. Por isso Vygotsky afirma que “aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 1984, p. 98). O conceito de zona de desenvolvimento proximal é muito importante para pesquisar e desenvolver o plano educacional, sendo possível a elaboração de estratégias pedagógicas para a evolução do aprendizado. Esta é a zona cooperativa do conhecimento, onde o mediador ajuda na conscientização do processo ensino aprendizagem.

O desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados, dividindo o conhecimento em dois grupos: aqueles adquiridos da experiência pessoal, concreta e cotidiana em que são chamados de “conceitos cotidianos ou espontâneos” em que são caracterizados por observações, manipulações e vivências diárias, já os conceitos

científicos adquiridos na sala de aula se relacionam àqueles não diretamente acessíveis a observação do aluno (VYGOTSKY, 1991, p. 93).

A escola se torna importante a partir do momento que dentro dela o ensino é sistematizado com atividades diferenciadas daquelas das extraescolares e lá a criança aprende a ler, escrever, expandindo seus conhecimentos (COELHO; PISSONI, 2012). Vale ressaltar que não é pelo simples fato de o aluno frequentar a escola que aprenderá isso irá depender de todo o contexto seja na questão política, econômica ou métodos de ensino. Aulas em que o aluno fica ouvindo ou memorizando conteúdos não basta para se dizer que o aprendizado ocorreu de fato, ele exige muito mais.

O trabalho pedagógico deve associar-se à capacidade de desenvolvimento do aluno, valorizando o desenvolvimento potencial e a zona de desenvolvimento proximal. A escola deve se atentar ao aluno, valorizar seus conhecimentos prévios, trabalhar através deles, dando a possibilidade deste aluno superar suas capacidades e ir além ao seu desenvolvimento e aprendizado. Para que o professor possa fazer um bom trabalho ele precisa conhecer seu aluno, suas descobertas, suas hipóteses, opiniões desenvolvendo o diálogo criando situações onde o aluno possa expor aquilo que sabe. Assim os registros, as observações são essenciais para o planejamento e objetivos quanto a avaliação.

Para atrelar temas que possam desenvolver as zonas de conhecimento dos alunos, uma boa alternativa é o uso de sequências didáticas, como os Três Momentos Pedagógicos (3MP). Esta, é uma proposta de sequência didática (SD) organizada por Delizoicov (1991; 2008) e por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Nesta sequência didática, a primeira orientação é o que os autores chamam de Estudo da Realidade, no qual será verificado um assunto que seja de interesse dos estudantes e que de alguma forma impacte suas vidas, pois na dinâmica dos 3MP, como na problematização inicial é apresentado situações reais que os alunos vivenciam, e a partir disso são instigados a expor suas ideias e entendimento sobre tais situações (FREIRE, 1987).

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), a SD dos Três Momentos Pedagógicos passou a ser disseminada no final da década de 80, e é atualmente incorporada em diversas propostas de ensino. Desde a elaboração de materiais didáticos até como organizadores/estruturadores de desenhos curriculares, que se encontra estruturada em problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). Vamos entender melhor cada uma dessas etapas:

I. Problematização Inicial: Na qual apresentam-se questões ou situações reais

que os alunos conhecem e presenciam. E/ou questões que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações. Ou seja, é importante para que o professor possa ir conhecendo o que os alunos pensam.

- II. Organização do Conhecimento: Momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.
- III. Aplicação do Conhecimento: Momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno. Ou seja, momento para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo.

A Problematização Inicial pode ser utilizada para contemplar situações reais que os alunos conhecem. E a partir disso, apresentar questões que não se restrinjam às perguntas diretas. Mas devem servir de questionamentos com potenciais para provocar no aluno uma curiosidade epistemológica. Isso significa que, a pergunta inicial deve ser composta de um questionamento maior. Ou uma “pergunta problematizadora”, que permita múltiplos desdobramentos. E esses sim, podem ser questionamentos mais específicos.

Já a Organização do Conhecimento entra na sua aula com o uso de uma diversidade de estratégias metodológicas. Principalmente aquelas que contemplem a construção de conhecimentos para além dos conteúdos conceituais, ou seja, as estratégias que valorizam os procedimentais e atitudinais do tema proposto. E que contemple atividades que promovam interação aluno-aluno e aluno-professor, além de possibilitar o desenvolvimento da autonomia dos alunos na construção do conhecimento.

O momento de Aplicação do Conhecimento é aquele em que você valoriza as atividades como um todo. Ou seja, que se afastem de um modelo pontual e finalístico de avaliação. São momentos que contemplem propostas de tomada de decisão, que valorizam a multiplicidade de estratégia (estudo de caso, debate, carta aberta) e outras atividades mais complexas. É o momento em que você consegue avaliar o quanto o aluno se apropriou do conceito trabalhado.

Para Delizoicov *et al.* (2012) a abordagem temática dos 3 MP constitui-se em perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a

conceitualização científica da programação é subordinada ao tema. Ainda segundo os autores, a abordagem conceitual é compreendida como uma perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino. A abordagem conceitual dá ênfase ao conceito científico, enquanto a abordagem temática enfatiza o conceito científico como meio para a compreensão de um tema.

As dificuldades vivenciadas por professores e alunos no estudo dos conceitos químicos foram discutidas por Johnstone (2009). Seu trabalho relata que apesar dos avanços na pesquisa em Ensino de Química, muitos problemas identificados na década de 70 ainda estão presentes nos dias atuais. Em 1982, ele foi um dos primeiros autores a propor um modelo buscando explicar os níveis de representação do conhecimento químico em seu artigo “Macro and micro-chemistry”, no qual explica que essa Ciência pode ser visualizada em pelo menos três níveis, que seriam: (1) descritivo e funcional, (2) atômico e molecular, e (3) representacional. O primeiro deles se refere a parte observável da Química, podendo ser descrita e mensurada a partir de propriedades como: densidade, inflamabilidade, cor, odor, dentre outras. Já o segundo, se refere a como são explicados os fenômenos observados no macroscópico, sendo utilizados diversos conceitos, como os de átomos, íons, moléculas, polímeros e ligações químicas, para fornecer uma imagem mental, um modelo, de modo a se pensar e racionalizar o nível descritivo. E o último nível é a forma com a qual os químicos buscam representar as substâncias e transformações por meio de símbolos e equações, utilizando a linguagem científica (JOHNSTONE, 1982).

Aliados às adversidades do trabalho docente, tais fatores comumente resultam em uma ínfima aproximação da química escolar com a vida dos estudantes, em um processo informativo mais do que formativo, configurando-se como um dos grandes agravantes para a rejeição à Ciência e dificultando o processo de ensino-aprendizagem (CHASSOT, 2003). Este não pode se restringir a transmissão simplista do conteúdo em si, mas tem a responsabilidade de formar cidadãos.

De acordo com Santos e Schnetzler (1997, p. 24) “o objetivo básico do Ensino de Química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade”. Infere-se, então, na visão destes autores, que o conhecimento químico aparece não com um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento. Outro problema encontrado nas escolas de ensino médio é a não contextualização da química, este fato pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do

estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo ensino aprendizagem. Fechando um círculo, terrivelmente pernicioso para a aprendizagem dos conteúdos químicos, temos uma formação ineficiente que não prepara os professores para a contextualização dos conteúdos (ZANON; PALHARINI, 1995).

Destaca-se, então a importância de se trabalhar com um Ensino da Química contextualizado, que se baseia na possibilidade de mostrar aos alunos que ela está inserida em seu cotidiano das mais diversas formas. A contextualização no ensino é motivada pela utilização de temáticas que permitem o questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania. Os conteúdos abordados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar, provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social (MARCONDES, 2008). A contextualização busca aproximar o cotidiano do aluno ao conhecimento científico, e assim, o mesmo começa a interpretar o mundo a sua volta dando significado aos fenômenos estudados e observados em seu dia a dia.

Nesse sentido, é extremamente importante a busca por estratégias de ensino que estimulem os alunos e permitam sua participação ativa em situações potencialmente significativas e desafiadoras. A aprendizagem em química exige, dentre outros aspectos, investigação, problematização, formulação e resolução de problemas concretos. Esses processos devem ser calcados nas necessidades reais, sociais, econômicas e biológicas dos estudantes. Como bem afirma Chassot (2007, p. 18), “há uma continuada necessidade de fazermos com que a Ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo”.

Em 2017 foi aprovado em lei, o Novo Ensino Médio, e em 2018 a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que pode ser definida como o conjunto de aprendizagens essenciais aplicado em todas as escolas do País, considerando as diferenças regionais e, inclusive, as diferenças individuais (BRASIL, 2018). A BNCC propõe uma organização por área de conhecimento, integrando Biologia, Física e Química que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Isso não quer dizer que as disciplinas isoladas deixam de existir, mas que, segundo a BNCC a organização do currículo de acordo com o Conselho Nacional da Educação (CNE), Parecer CNE/CP nº 11/2009 (BRASIL, 2009, p. 8):

(...) não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na

realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino.

Um ponto interessante da BNCC, considerando o Ensino Médio, é o reconhecimento da heterogeneidade da população jovem, grupo alvo dessa etapa de ensino. Uma vez que as dimensões do Brasil proporcionam um contexto plural de culturas juvenis, cada uma com suas expectativas e demandas, a proposição de uma base curricular em comum deve estar atenta a essas especificidades, de forma a contemplá-las (BRASIL, 2018). Sobre esse aspecto, o texto da Base aponta o seguinte:

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes serprotagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463).

O letramento científico, que é defendido no ensino fundamental, deve ser defendido no ensino médio a partir da constatação da defasagem de contextualização e aplicação das habilidades e competências preconizadas para esta área. Sobre isso a BNCC indica que:

O Ensino Médio deve, portanto, promover a compreensão e a apropriação desse modo de “se expressar” próprio das Ciências da Natureza pelos estudantes. Isso significa, por exemplo, garantir: o uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos (como dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, sustentabilidade, evolução e outros); a identificação e a utilização de unidades de medida adequadas para diferentes grandezas; ou, ainda, o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico [...] (BRASIL, 2018, p. 551).

É importante, portanto, um novo olhar sobre a escola, considerando a mudança do contexto socioeducacional. O perfil do aluno mudou, logo, o pensamento sobre como integrar esse novo aluno à escola também deve passar por reconsiderações. A base nacional também aponta essa necessidade, ao indicar que as finalidades do Ensino Médio preconizadas na Lei de Diretrizes e Bases - LDB - devem passar por um processo de recontextualização (BRASIL, 2018).

Para a disciplina de Química, em particular a Química Orgânica, a BNCC propõe uma contextualização histórica, social e cultural, onde o aluno irá identificar a composição e compreender a produção de fármacos. Toda essa organização contribui para que os conteúdos ministrados em sala façam sentido para o aluno. Uma das formas de propor novas estratégias são as Metodologias Ativas que surgem como uma alternativa para proporcionar

aos estudantes meios para que eles consigam guiar o seu desenvolvimento educacional, fugindo do modelo de ensino em que o professor detinha todo o conhecimento dentro da sala de aula.

Baseado nesta premissa, utilizar temáticas que envolvam a realidade dos estudantes podem contribuir para uma aprendizagem mais efetiva, pois envolvem praticamente todas as divisões da pirâmide, desde leitura, como conversas, debates, interpretação, argumentação, entre outros. Uma temática interessante é o uso de fármacos e a automedicação.

Fármaco, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - é a principal substância da formulação de um medicamento, responsável pelo efeito terapêutico. Assim o fármaco é um composto químico ou biológico obtido por extração, purificação, síntese ou semi-síntese, eles são também nomeados de princípio ativo da forma terapêutica (RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC N° 26, DE 13 DE MAIO DE 2014). Na área da saúde no Brasil, conforme a Portaria ministerial n 3.916/MS/GM/1998 do Ministério da Saúde, fármaco é a substância química que é o princípio ativo do medicamento, que é um produto farmacêutico com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico. Desse modo, há uma estreita relação entre fármaco e medicamento, sendo este último o produto para ingestão do paciente na busca da melhoria das condições de saúde, que é usado em doses ou concentrações terapêuticas, com finalidade de curar ou demais ações relacionadas à saúde do paciente.

No Ensino de Química busca-se construir atividades didáticas pedagógicas a partir de temas que possam contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos. A identificação desse tema é feito a partir de elementos do processo de investigação temática, surgindo através de situações problemas do cotidiano do educando. Nesta pesquisa se assumirá o trabalho com o tema gerador “O perigo da automedicação” buscando articular com o estudo das Funções Orgânicas.

O presente trabalho traz um enfoque particular do estudo dos fármacos em sala de aula: o problema da automedicação, um fenômeno bastante discutido na cultura médico-farmacêutica e especialmente preocupante no Brasil por ser uma prática comum da população. A automedicação pode ser definida como:

Um procedimento caracterizado fundamentalmente pela iniciativa de um doente, ou de seu responsável, em obter ou produzir e utilizar um produto que acredita lhe trará benefícios no tratamento de doenças ou alívio de sintomas. (PAULO; ZANINE, 1988, *apud* ARRAIS *et al.*, 1997, p. 72).

Os riscos dessa prática se relacionam ao grau de instrução e informação dos usuários de medicamentos, bem como ao grau de acesso, a qualidade da oferta, o controle e a fiscalização do mercado. Em países desenvolvidos, o número de medicamentos de venda livre tem crescido nos últimos tempos, assim como a sua disponibilidade em estabelecimentos não farmacêuticos, o que favorece a automedicação.

No entanto, nesses países, os rígidos controles estabelecidos pelas agências reguladoras e o crescente envolvimento dos farmacêuticos na orientação dos consumidores tornam a prática da automedicação menos problemática. Por outro lado, embora seja inadequada e tenha efeitos indesejáveis, a automedicação é considerada uma necessidade nos países pobres, funcionando de modo complementar aos sistemas de saúde. No Brasil, dados recentes mostram que cerca de 20 mil pessoas morrem por ano devido à automedicação no Brasil (ABIFARMA, 2011). Uma pesquisa desenvolvida no país na década de 1990 mostrou que a automedicação é praticada principalmente por mulheres entre 16 e 45 anos. Entre os homens, a frequência é maior nas idades extremas.

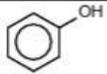
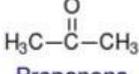
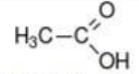
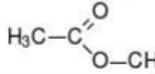
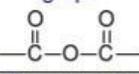
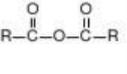
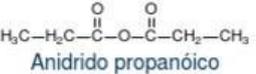
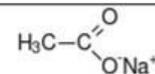
Inserir o problema da automedicação nas aulas de química e analisá-lo com os alunos pode contribuir para que haja uma alteração de hábito, contribuindo, assim, para a transformação social.

As funções orgânicas são os grupos de compostos químicos com propriedades físico-químicas semelhantes por conta de suas estruturas que contêm um grupo funcional em comum. Os grupos funcionais são a sequência de átomos que compõem parte da molécula e são específicos de cada função orgânica. Além disso, o grupo funcional garante, ainda, uma nomenclatura específica para cada função. Para tal, é preciso estudar a estrutura de uma molécula na busca de um grupo funcional conhecido. A partir disso, analisando os átomos presentes e o tipo de ligação existente entre eles, é possível determinar o tipo de função orgânica da molécula em questão, além da nomenclatura correta dela (FELTRE, 2011).

De modo geral, os compostos orgânicos se diferenciam dos compostos inorgânicos por apresentarem átomos de carbono diretamente ligados aos átomos de hidrogênio ou distribuídos em uma longa cadeia carbônica (FELTRE, 2011).

Apesar da grande variedade de compostos, eles possuem aspectos em comum (FELTRE, 2011):

Tabela 1 - Resumo das principais funções orgânicas

	Função	Característica	Grupo Funcional	Exemplo
Carbono e Hidrogênio	Hidrocarboneto	Apresenta somente átomos de carbono e hidrogênio	-	H ₃ C-CH ₃ Etano
Funções Oxigenadas	Álcool	-OH ligado a carbono saturado	R-OH	H ₃ C-OH metanol
	Enol	-OH ligado a carbono insaturado	R=R-OH	H ₂ C=CH-OH etenol
	Fenol	-OH ligado a carbono aromático	Ar-OH	 Fenol Comum
	Aldeído	Presença do grupo 		H ₃ C-C(=O)H Etanal
	Cetona	Presença do grupo  entre carbonos		 Propanona
	Éter	Presença do heteroátomo oxigênio entre carbonos	R-O-R'	H ₃ C-O-CH ₃ metóxiopropano
	Ácido Carboxílico	Presença do grupo 		 Ácido Etanóico (Ácido Acético)
	Éster	Presença do grupo 		 Etanoato de Metila
	Anidrido	Presença do grupo 		 Anidrido propanóico
	Sal de Ácido Carboxílico	Presença do grupo  (X=metal)		 Etanoato de Sódio

Fonte: <https://imgv2-2-f.scribdassets.com/img/document/58201086/original/9a0db5a0e3/1590136016?v=1>. Acesso em 06/02/2022.

A proposta de sequência didática não pode ser aplicada e devido a esta situação não foi possível realizar o Estudo da Realidade a qual sugere os autores dos Três Momentos Pedagógicos para assim abordar um tema de interesse e relevância do cotidiano dos alunos. No entanto, esta autora, observou-se em sua prática docente, em anos anteriores, a preocupação dos estudantes quando o assunto de automedicação era mencionado no contexto da disciplina de química orgânica.

Arelado a esse fato, a escolha deste tema se baseou em um artigo que verificou a

utilização de medicamentos e suas associações com variáveis sociodemográficas e comportamentais, bem como, os fármacos os mais utilizados por jovens e adolescentes, sendo os anticoncepcionais emergenciais e de uso contínuo e aqueles para condicionamento físico os mais consumidos, acompanhados de medicamentos para depressão e ansiedade, no entanto, estes dois últimos são tarjados e vendidos apenas com receita médica (ABRAHÃO; GODOY; HALPERN, 2013).

O presente trabalho traz como proposta uma sequência didática em Química Orgânica utilizando os principais fármacos consumidos nos lares, com foco nos perigos da automedicação, um fenômeno bastante discutido na cultura médico-farmacêutica e especialmente preocupante no Brasil por ser uma prática comum da população.

A sequência, seis aulas de cinquenta minutos cada, será baseada nos três momentos pedagógicos (3MP): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Os planos de aula encontram-se no Apêndice A deste trabalho.

Antes da problematização inicial, será perguntado aos alunos se eles se automedicam e quais os principais remédios que eles têm acesso. O propósito é envolver o que eles entendem sobre este tema e as suas interpretações para promover uma discussão e fazer com que reconheçam a necessidade de se obterem novos conhecimentos acerca do assunto.

Problematização Inicial

Primeira aula: Para essa aula, seria exibido um vídeo de aproximadamente quatro minutos sobre os perigos de se automedicar (<https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>). Posteriormente, os alunos iriam receber o questionário - Quadro 1 - que deve ser respondido no caderno.

Quadro 1 – Questionário

Automedicação O grande uso de diversos medicamentos pela população, muitos deles comprados sem receita médica, e os riscos da automedicação para a saúde são assuntos importantes que devem ser estudados. O principal objetivo é conscientizar as pessoas sobre as consequências da automedicação. Os resultados da automedicação podem ser muito perigosos, desde uma simples intoxicação até a morte. O problema pode não estar na medicação em si, mas na prática abusiva e nas combinações perigosas, podendo mascarar sintomas e agravar doenças. Outro risco é a dependência física e psicológica, como nos casos de psicotrópicos (antidepressivos) que, setomados acima da dose prescrita, afetam o sistema nervoso. Medicamentos vendidos sem necessidade de receita – ácido acetilsalicílico, paracetamol, dipirona sódica, ibuprofeno – parecem inofensivos, porém o uso indevido causa danos, principalmente no fígado.

Fonte: Autora, 2022, adaptado de <https://youtu.be/a13YV4YWNrk>.

Perguntas

- 1) Você sabe o que é automedicação?
- 2) Costuma fazer uso de medicamentos sem prescrição médica?
- 3) Quais medicamentos você utiliza no seu dia a dia? Quais desses são comprados sem receita médica?
- 4) Quais os riscos que a automedicação pode causar à saúde?
- 5) Já presenciou algum caso de complicação por automedicação? Se sim, o que aconteceu?

Para responder o questionário, os alunos teriam tempo de 15 minutos, totalizando com o vídeo, vinte minutos de aula. Posteriormente, seria aberto um debate baseado nas respostas. Ao final da aula, poderia ser comentado com os alunos que muitos medicamentos requerem prescrição médica e que, mesmo aqueles que não requerem, é importante ler as bulas e conversar com um profissional de saúde, sempre que possível, para orientações relativas a benefícios e eventuais riscos. Seria sugerido orientar os alunos que a automedicação pode ocorrer no caso de um resfriado, febre, dor de cabeça ou dor muscular simples de durabilidade pequena (dois a três dias), procurando escolher o medicamento adequado com ajuda de um farmacêutico e seguindo as orientações das bulas. Após, seria perguntado a eles se possuíam o hábito de ler as bulas dos medicamentos que estavam acostumados a utilizar e possivelmente a grande maioria diria que não. Então seria solicitado duas tarefas para a próxima aula: que fizessem uma pesquisa procurando identificar os medicamentos utilizados por seus familiares e amigos e que trouxessem pelo menos uma bula para análise na aula seguinte.

Organização do conhecimento

Segunda aula: Antes de trazer o problema de automedicação, os alunos teriam uma revisão das funções orgânicas (Tabelas 4, 5 e 6), já que o público-alvo seria uma turma de terceiro ano do ensino médio. Para o revisional, os alunos fariam uma lista identificando grupamentos funcionais em compostos orgânicos (Apêndice B).

Terceira aula: Os alunos serão previamente informados – aula anterior – que deveriam trazer

rótulos e bulas de medicamentos utilizadas em seu lar e na casa de amigos, que conforme já mencionado, poderia ser paracetamol, dipirona, ibuprofeno, ácido acetilsalicílico entre outros, que parecem inofensivos, mas podem causar danos principalmente ao fígado se ingeridos indevidamente ou em grande quantidade. Existe um princípio quantitativo na farmacologia que considera que quanto maior a dose ou a concentração do fármaco utilizada, maior será o efeito observado. Há, no entanto, um limite máximo para todo efeito farmacológico, porque sempre existirá uma capacidade máxima de saturação dos receptores-alvo, além do aparecimento de efeitos colaterais. Devido à diversidade das bulas e medicamentos que podem aparecer na aula, será sugerido que os alunos formem grupos. Para isso, informaremos os nomes e a ação medicamentosa de quatro classes principais, e eles devem identificar no Quadro 2 (elaborado pela autora). Como há a possibilidade bulas variadas de medicamentos pertencentes a outras classes, terá uma quinta classificação que será chamada de Outros. A classificação proposta para os medicamentos e a ação de cada classe serão as seguintes:

- ✓ Analgésico: é uma substância que alivia a dor.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antibiótico: é uma substância que tem a capacidade de interagir com microorganismos que causam infecções no organismo, matando-os ou inibindo seu metabolismo e/ou sua reprodução.
- ✓ Anti-inflamatório: inibe a inflamação dos tecidos ou o processo inflamatório.

Quadro 2 - Classificação do tipo de medicamento - atividade para os alunos.

Medicamento	Classificação	Adquirido com ou sem receita

Para realizar essa atividade, os alunos devem analisar as bulas dos medicamentos, Após realizar essa tarefa, os alunos devem assistir outro vídeo (<https://youtu.be/0GpibaYcTYU>) de 4 minutos, que mostra as regras propostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a comercialização de medicamentos, destacando-se o impedimento de acesso a qualquer tipo de medicamento ea proibição de venda de produtos tais como sorvetes, balas, doces, barrinhas de cereais, outros alimentos e bebidas nas farmácias. A partir do dia 27 de julho de 2012, os medicamentos que não precisavam de receita médica voltaram a ficar ao alcance dos consumidores nas farmácias.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária alterou a resolução de 2009 que determinava a colocação desses medicamentos atrás do balcão, após a realização de consulta pública. Medicamentos que têm os mesmos princípios ativos devem ficar próximos uns dos outros, mas as farmácias deverão fixar cartazes alertando para os perigos da automedicação.

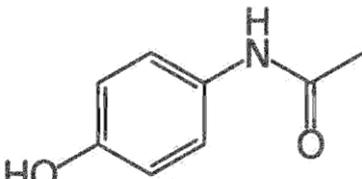
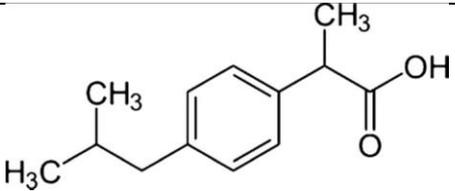
Nesse vídeo, os alunos podem observar também o relato de uma pedagoga, que narra sua história alérgica por determinada classe de medicamentos e os problemas que vivenciou com a automedicação. Há no vídeo ainda entrevistas com populares, com um toxicologista do Hospital das Clínicas de São Paulo e informações prestadas pelo diretor da ANVISA.

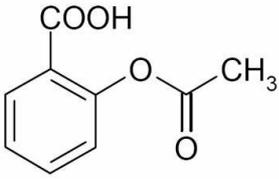
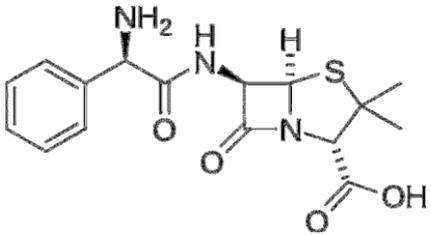
Aplicação do conhecimento

Quarta aula: Esta aula deverá ser realizada no laboratório de informática. Tendo em mãos medicamentos trazidos de casa, os alunos irão pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula.

Juntamente com a fórmula estrutural e os grupamentos funcionais, os alunos iriam colocar o QR Code das bulas. Abaixo, na Tabela 7 (elaborado pela autora), estão alguns exemplos de medicações utilizadas dentro dos lares com a proposta dessa aula.

Tabela 2 - Estruturas, Funções e Qr Code

Estrutura do Paracetamol	Qr Code	Funções
 <p>Fonte: https://th.bing.com/th/id/R.78eac</p>	 <p>Fonte: https://s1.studylibpt.com/store/d</p>	Amida e Fenol
Estrutura do Ibuprofeno	Qr Code	Funções
 <p>Fonte: https://www.researchgate.net/prof</p>	 <p>Fonte: https://image.isu.pub/15042715580</p>	Ácido carboxílico
Estrutura do AAS	Qr Code	Funções

 <p>Ácido Acetilsalicílico</p> <p>Fonte: https://th.bing.com/th/id/OIP.OgD-</p>	 <p>Fonte: https://w1.ezcdn.com.br/drogaria</p>	<p>Ácido carboxílico e Éster</p>
<p>Estrutura da Amoxicilina</p>	<p>Qr Code</p>	<p>Funções</p>
 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/dv</p>	<p>Amida, Amina e Ácido carboxílico</p>

Os exemplos supracitados demonstram como a tarefa deverá ser feita. Caso a escola não tenha laboratório de informática, essa parte poderá ser realizada em casa. Após a pesquisa os alunos podem salvar a pesquisa no computador numa pasta criada e depois anexar na sala virtual do *google classroom* para que todos tenham acesso as pesquisas.

Quinta aula: Nesta aula deve-se propor aos alunos um texto dissertativo sobre as aulas anteriores, com 20 a 30 linhas, relatando individualmente o que aprenderam, de acordo com o enunciado abaixo: a automedicação e os riscos à saúde, as novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação, a importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento.

Sexta aula: Nessa última aula, seria realizado um debate, em que o professor(a) seria o mediador(a) cerceando o que foi trabalhado durante as cinco aulas anteriores. Baseando-se no fato de que os processos cognitivos são resultados das interações sociais e culturais e de que todas as funções psicológicas superiores do homem têm sua origem no social, onde Vygotsky põe em destaque o papel do professor mediador na direção do desenvolvimento por meio das contínuas interações que acontecerá entre ambos, destacando a importância do sujeito e a sua interação com o seu contexto histórico-cultural e social, ampliando assim o papel do professor.

Problematização Inicial (PI)

Primeira aula: Antes desta primeira aula, sugere-se que seja feita uma pequena discussão para ver quais são as primeiras impressões dos alunos sobre a automedicação e quais medicamentos eles utilizam sem passar por um médico.

Nessa primeira aula da sequência, será exibido o primeiro vídeo que retrata o perigo da automedicação. Após os alunos assistirem o vídeo <https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>, será dado o Quadro 1 com um pequeno resumo e algumas perguntas sobre o tema.

O professor, como mediador, ao final da aula, poderá comentar com os alunos que muitos medicamentos requerem prescrição médica e que, mesmo aqueles que não requerem, é importante lerem as bulas e conversar com um profissional de saúde, sempre que possível, para orientações relativas a benefícios e eventuais riscos.

Sugere-se orientar os alunos que a automedicação pode ocorrer no caso de um resfriado, febre, dor de cabeça ou dor muscular simples de durabilidade pequena (dois a três dias), procurando escolher o medicamento adequado com ajuda de um farmacêutico e seguindo as orientações das bulas. Neste sentido, é preciso discutir o tema em sala de aula destacando que a automedicação inconsciente e indiscriminada pode ocasionar graves problemas como interações medicamentosas, que são alterações nos efeitos de um medicamento em razão da ingestão simultânea de outro, podendo intensificar ou diminuir a atuação de um medicamento, contribuindo para agravar os efeitos colaterais. É preciso conscientizar as pessoas, que estas interações medicamentosas não envolvem só as drogas que precisam de receita médica, mas também ocorrem com medicamentos de venda livre, como é o caso de medicamentos como a aspirina, antiácidos e descongestionantes (LEITE *et al.*, 2008).

Organização do Conhecimento (OC)

Segunda aula: A partir das problematizações e questionamentos levantados sobre o tema “Fármacos e Automedicação” se iniciará a sequência didática. Haverá uma revisão pelo professor(a) utilizando as Tabelas do Apêndice B, e após a revisão os alunos farão uma pequena lista de exercício (Apêndice C), que será corrigida em sala de aula, iniciando uma contextualizando sobre o tema funções orgânicas, onde poderá ser abordado sobre quais funções orgânicas os alunos se recordam.

Após esse momento o professor deve desenvolver o papel de mediador e organizar os conceitos que foram surgindo, buscando uma relação entre os conceitos e se necessário apontar outros conceitos para uma futura discussão. Para Gehlen, Maldaner e Delizoicov,

(2012, p.6):

É nesse momento em que os estudantes também são desafiados acerca de entendimentos sobre algum aspecto relacionado ao tema que faça parte de sua vivência. Nessa etapa, o professor traz para a discussão algumas palavras que mostram outras possibilidades de se compreender a situação problemática. Essas palavras, sempre conceitos sob o ponto de vista de Vygotsky, começam a produzir algum sentido novo e podem vir a se tornar conceitos no decorrer do estudo. Elas orientam a discussão, embora os estudantes tenham total autonomia para usar suas palavras na produção dos entendimentos próprios. Cria-se, assim, a necessidade do estudo para se compreender a situação.

É importante que durante esse momento ocorra a significação das linguagens que vão dar origem a uma discussão conceitual, e o professor precisa auxiliar na introdução das palavras necessárias para a construção dos conceitos científicos. Para que esta alfabetização científica ocorra efetivamente, deve-se buscar melhorar a realidade como se encontra o Ensino de Química em muitas escolas. Na visão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), este ensino tem se limitado à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem manter qualquer relação com contexto de vida do aluno, contribuindo para que ocorra a pura memorização do ensino, que fica limitada a baixos níveis cognitivos (BRASIL, 1999). O papel do Ensino de Química deve ser a de buscar desenvolver nos estudantes, a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de articular o conteúdo trabalhado com o contexto sociocultural do aluno (SANTOS; SCHENETZLER, 1997).

Percebe-se que o papel do professor, segundo a LDB, é mais do que transmitir informações. Numa gestão democrática, ele deve participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino, como também estabelecer os objetivos, as metas que se quer alcançar no tocante ao perfil do aluno que se quer formar, uma vez que é ele que tem maior contato com o aluno e é de sua responsabilidade a construção de uma educação cidadã. É importante que o professor participe das atividades da escola em conjunto com as famílias dos alunos e a comunidade. Por isso, na sua prática pedagógica, o professor não pode ser omissos diante dos fatos sócio-históricos locais e mundiais, e precisa entender não apenas de sua disciplina, mas também como de política, ética, família, para que o processo de ensino/aprendizagem seja efetivado na sua plenitude dentro da realidade do aluno. Reforça Cury (2003, p.65):

(...) os educadores, apesar das suas dificuldades, são insubstituíveis, porque a gentileza, a solidariedade, a tolerância, a inclusão, os sentimentos altruístas, enfim todas as áreas da sensibilidade não podem ser ensinadas por máquinas, e sim por seres humanos.

Terceira aula: Após as aulas em que são colocadas problematizações, a organização do

conhecimento se fará necessária. Os alunos trarão bulas de casa, e podendo haver tipos variados, eles deverão se dividir em grupo, para juntos responderem a Tabela 3. É importante ressaltar que: “para que a atividade possa ser considerada uma atividade investigativa, o aluno não deve ter uma ação limitada à simples observação ou manipulação de materiais, mas, sobretudo, deve conter características de um trabalhocientífico” (PEREIRA, 2013, p. 5).

Para essa atividade, espera-se que os alunos visualizem que as bulas foram feitas para serem lidas e que essa tarefa não é inacessível, reforçando o fato de que se uma bula tem nomes difíceis ou complicados, não há razão para não a ler, afinal nem todas as informações nelas disponíveis são totalmente incompreensíveis como, por exemplo, as informações referentes a efeitos colaterais e decorrentes de superdosagem, que nos dão informações importantes, particularmente considerando a necessidade da automedicação em alguns casos.

Depois dessa atividade, os alunos assistirão o vídeo, <https://youtu.be/0GpibaYcTYU>, que fala sobre as novas regras da ANVISA e traz relatos de uma pedagoga, que narra sua história alérgica por determinada classe de medicamentos e os problemas que vivenciou com a automedicação. E um toxicologista do Hospital das Clínicas de São Paulo e informações prestadas pelo diretor da ANVISA.

Neste sentido, é preciso discutir o tema em sala de aula destacando que a automedicação inconsciente e indiscriminada que pode ocasionar em graves problemas como interações medicamentosas, que são alterações nos efeitos de um medicamento em razão da ingestão simultânea de outro, podendo intensificar ou diminuir a atuação de um medicamento, contribuindo para agravar os efeitos colaterais. É preciso conscientizar os alunos, que estas interações medicamentosas não envolvem só as drogas que precisam de receita médica, mas também ocorrem com medicamentos de venda livre, como é o caso de medicamentos como a aspirina, antiácidos e descongestionantes (LEITE *et al.*, 2008).

Aplicação do Conhecimento (AC)

Quarta aula: Na última etapa que constitui a metodologia dos 3MP, os conceitos discutidos e as novas concepções devem ser utilizados para conceber uma resposta às questões ou situações constituídas na primeira etapa, a problematização. Essa última etapa intitula-se aplicação do conhecimento e:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1992, p. 29).

É o momento em que o aluno deve analisar e interpretar, não apenas aquelas situações ou questões que perfilam o tema, mas também as que não estão diretamente ligadas a ele. Espera-se aqui um olhar crítico dos alunos diante de situações reais, um olhar baseado na formação conceitual que acaba de receber. Dentro da proposta delineada para o presente trabalho, esse é o momento em que ocorre a apresentação do que foi desenvolvido nas duas etapas anteriores: a problematização e organização do conhecimento.

O professor deve ter uma postura problematizadora ao trazer questionamentos que não foram levantados pelos alunos, como informações e problemas que surgiram do decorrer dos momentos. Além disso, este é um bom momento para o professor formalizar alguns conceitos que não foram aprofundados pelos alunos (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015).

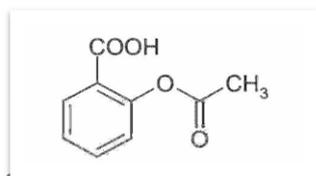
Com as bulas e rótulos dos medicamentos trazidos de casa, em mãos, os alunos deverão pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula. O aluno deverá apresentar os seguintes conceitos: Nome do Medicamento; Princípio Ativo, Grupo Funcional; Química Orgânica; Funções Orgânicas: Hidrocarbonetos, Álcoois, Fenóis, Éteres, Ésteres, Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Aminas, Amidas, Haletos Orgânicos.

Medicamento → Princípio Ativo → Grupo Funcional → Química Orgânica → Funções Orgânicas

Exemplo:

ASPIRINA

Estrutura do AAS (carboxila – fenol; carboxilato – éster)



Quinta aula: Nessa penúltima aula deverá ser proposto para os alunos um texto com no máximo 30 linhas, onde terá as seguintes abordagens: i) a automedicação e os riscos à saúde, ii) importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento, iii) novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação.

Essas manifestações poderão mostrar a dificuldade dos alunos em escrever e não ver uma relação entre a química escolar e a produção de textos. O professor deverá explicar que é para escrever sobre o que fizeram nas aulas, o que aprenderam, o que gostaram e não gostaram, se as aulas foram importantes etc. Essa parte da sequência tem como objetivo demonstrar o quanto o trabalho foi importante para o aprendizado deles dentro da química e para a vida, contando passo a passo tudo o que foi analisado. Poderão da importância de consultar um médico ou um farmacêutico antes de tomar qualquer medicamento, de realizar a leitura de bulas para saber como e quanto tomar de um medicamento e que a automedicação pode prejudicar a saúde.

Em um trabalho realizado por Silva e Pinheiro (2012), alunos também tiveram que fazer uma redação sobre automedicação e as novas regras da ANVISA. A primeira reação dos alunos foi de pavor. Alguns falaram até em sair da sala, pois não queriam escrever o texto: “redação?”; “ah isso não, dona!”; “eu não vou fazer isso, não!”; “o que isso tem a ver com química?”. Essas respostas nos mostraram que eles não gostam de escrever e não vêem relação entre a química escolar e a produção de textos. Contudo, aos poucos, eles foram aceitando a ideia, acalmando-se e retornando aos seus lugares. Explicamos que era para escrever sobre o que fizeram nas aulas, o que aprenderam, o que gostaram e não gostaram, se as aulas foram importantes etc. Ao final, todos escreveram seus textos e muitos extrapolaram o número máximo de linhas determinado. Alguns escreveram textos muito ruins, já outros relataram as aulas expondo o que aprenderam e concluindo o quanto o trabalho foi importante para o aprendizado deles dentro da química e para a vida, contando passo a passo tudo o que foi analisado. Falaram da importância de consultar um médico ou um farmacêutico antes de tomar qualquer medicamento, da importância de realizar a leitura de bulas para saber como e quanto tomar de um medicamento e que a automedicação pode prejudicar a saúde.

Sexta aula: Nessa última aula da sequência, a proposta é promover um debate com os alunos em relação as aulas sequenciadas tendo o professor como mediador, pois segundo Vygotsky, a interação, principalmente a realizada entre indivíduos face a face tem uma função central no processo de internalização (VYGOSTKY, 1984).

A sequência tem como proposta nortear o docente, pois devido a pandemia e problemas de saúde, não foi possível a sua aplicação. As atividades poderão ser de extrema importância, pois pode ocorrer bastante discussão sobre o assunto entre os alunos fazendo com que eles fixem o conteúdo sobre as funções orgânicas pois segundo a BNCC, Competência Específica 3, analisar situações-problema e avaliar aplicações do

conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tendo como Habilidade (EM13CNT301) a construção de questões, elaboração hipóteses, previsões e estimativas, emprego de instrumentos de medição e representação e interpretação modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Podemos considerar como “professor vygotskyano”, segundo Freitas (2000), seria aquele que possuindo mais experiência que seu aluno, faria a intervenção através da mediação conhecimento. Ele deve estar sempre atento em seu trabalho pedagógico em criar Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP's), possibilidades de aprendizagem, ou seja, atuando através da intervenção, ajudando seu aluno de forma que ele utilize o conhecimento que ele já possui paralelamente ao novo que está sendo apresentado. Na Zona de Desenvolvimento Proximal o professor atua de maneira explícita, interferindo, interagindo e mediando o processo de aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos, de forma a alcançar os objetivos programados como também superá-los, alcançando avanços que não aconteceriam de forma espontânea.

A automedicação é uma prática caracterizada fundamentalmente pela iniciativa de um doente, ou de seu responsável, em obter, ou produzir e utilizar um produto que, acredita lhe trará benefícios no tratamento de doenças ou alívio de sintomas (PAULO; ZANINE, 1988). O ato de tomar medicamentos sem prescrição foi vivenciado por civilizações de todos os tempos, com características peculiares a cada época e a cada região e é ainda hoje bastante comum em diversos países, inclusive no Brasil. Segundo o artigo de Baldissera e Alves (2016), foi feito um projeto de trabalhar as funções orgânicas, de forma contextualizada, utilizando alguns recursos dos dispositivos móveis e tomando como base os princípios ativos presentes nos medicamentos mais consumidos pela população.

A utilização dos dispositivos móveis ao trabalhar as funções orgânicas propiciou resultados satisfatórios, inclusive, muitos alunos relataram que os celulares e tablets facilitaram as pesquisas e a compreensão do conteúdo. Pode-se dizer que os alunos avaliaram positivamente a proposta metodológica utilizada e que ela contribuiu para despertar motivação e interesse pelo estudo das Funções Orgânicas.

As ferramentas tecnológicas foram aliadas importantes nas aulas, proporcionando aos alunos acesso ao conhecimento químico em articulação com um contexto social e tecnológico o qual estão inseridos. É importante ressaltar também a importância de se trabalhar em grupos no processo educativo, pois foi um instrumento facilitador da integração, da sociabilidade e do aprendizado. Assim, ao término do desenvolvimento da implementação do projeto, pode-se concluir que diferentes metodologias podem ser utilizadas em sala de aula, levando-se em consideração o conhecimento prévio dos alunos, valorizando a sua vivência e possibilitando o desenvolvimento de uma autonomia intelectual, formando cidadãos capazes de gerar transformações positivas na sociedade.

Assim, ao finalizar este documento nos reportamos aos objetivos, foi possível elaborar uma sequência didática utilizando recursos mais atrativos aos estudantes como rótulos, debates, TDICs; sugeriu-se o debate/discussão acerca do problema da automedicação, envolvendo o conteúdo de funções orgânicas; abordando também a conceituação de fármacos (princípio ativo) e medicamento, além de sugerir na sequência a explanação das estruturas químicas desses fármacos; e por fim, e não menos importante, refletiu-se à luz da literatura trabalhos semelhantes a esta, e levantou-se as expectativas frente a esta sugestão de atividades, a fim de um ensino mais interessante, participativo e principalmente atrelado ao dia a dia do estudante.

A utilização dos dispositivos móveis ao trabalhar as funções orgânicas propiciou resultados satisfatórios, inclusive, muitos alunos relataram que os celulares e tablets facilitaram as pesquisas e a compreensão do conteúdo. Pode-se dizer que os alunos avaliaram positivamente a proposta metodológica utilizada e que ela contribuiu para despertar motivação e interesse pelo estudo das Funções Orgânicas.

Durante a construção da sequência didática abordou-se o tema perigos da automedicação utilizando a temática funções orgânicas. Para trabalhar este tema sugeriu-se aulas expositivas e dialogadas nas quais o objetivo seria desenvolver uma aprendizagem com mais significado para auxiliar na construção de um indivíduo crítico e reflexivo.

Segundo os três momentos pedagógicos é necessário mostrar a relevância do assunto para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não apenas através dos conceitos, mas também de fenômenos que possam ter alguma conexão com as informações apresentadas.

Já Vygotsky dá um lugar de destaque para as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro de suas obras, sendo focado neste trabalho nas vertentes de

construção do conhecimento, partindo-se do conhecimento prévio do aluno e desenvolvendo, com mediação do professor, a zona de desenvolvimento potencial, trazendo a tona conhecimentos e experiências novas através da temática de fármacos e automedicação.

No que tange aos objetivos esta proposta contempla todas dando enfoque para a importância de se produzir sequências didáticas para um ensino participativo utilizando-se de recursos variados. A reflexão à luz de outros trabalhos acadêmicos traz a autora um pensamento de que a educação é um processo continuado e que deve ser explorado e estudado todos os momentos da práxis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIFARMA. **Os perigos da automedicação**. Disponível <[Os Perigos da Automedicação - Pfarma](#)>. Acesso em 2022.

AQUINO, D. S. (2008). **Por que o uso racional de medicamentos deve ser uma prioridade?** *Ciência & Saúde Coletiva*, 4(13), 733–736, 2012.

BARROS, CARVALHO, COSTA e SILVA; M.A. **Metodologias ativas no ensino superior**. Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. XV SEGeT. 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação, Parecer HOMOLOGADO Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 25/8/2009, Seção 1.

BRASIL, Ministério da Saúde - PORTARIA Nº 3.916, DE 30 DE OUTUBRO DE 1998. PORTARIA Nº 3.916, DE 30 DE OUTUBRO DE 1998. www.saude.gov.br. Acesso jan 2022.

BRASIL, RESOLUÇÃO DOS FARMÁCOS. Disponível em Resolução CNS 251-97 ("Novos farmacos") (unicamp.br). Acesso em fev de 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999.

BARREIRO, E.J. **A importância da síntese de fármacos na produção de medicamentos**. *Química Nova*, v. 14, p. 179-188 1991

BARREIRO, E.J.; FRAGA, C.A.M. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Nº 3 – Maio, 2001.

BARREIRO, E.J.; FRAGA, C.A.M. **Química Medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos**. Porto Alegre: ArtMed Editora Ltda., 2001.

BARREIRO, E.J. **Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos**. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 3, p. 4-9, 2001.

BELO, C.L.; PARANHOS, R. **O uso da água como tema gerador em uma atividade pedagógica de conscientização ambiental**. *Experiências em Ensino de Ciências*. V6(1), pp. 7-20, 2011.

CHASSOT. A. Alfabetização científica: **uma possibilidade para a inclusão social**. *Revista Brasileira de Educação*. 2003.

CHASSOT. A. **Educação consciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EdUNISC. 2007.

COELHO, S.P. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação.** *Revista e- Ped – Facos /CNEC Osório* Vol.2 - Nº1 – Ago / 2012.

CONFORTIN, S.B.; OLGUIN, C.F.A. **A automedicação no ensino de química: uma proposta metodológica utilizando dispositivos móveis.** 2016.

CURY, A.J. **Pais brilhantes, professores fascinantes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIERTRECOLA, M. (org). **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora.** Florianópolis, Ed. UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A; PERNANBUCO. **MOMENTOS pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.** *Ciência & Educação*, v. 18. 2012.

FELTRE, R. Química, volume 3 – **Química Orgânica.** 479p. 2011.

FREITAS, M. T. de A. 2000. **As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema em debate.** In: **Psicologia da Educação. Revista do Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia da Educação.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n.10/11: 9-28.

FERREIRA; SILVA; ROCHA; SILVA; TRAJANO. **A química dos medicamentos e as funções orgânicas: avaliação de uma proposta didática auxiliada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação.** *Educação, tecnologia e a Escola do Futuro.* 2016.

FERREIRA, M.V.; PANIZ,C.M.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos em consonância com a abordagem temática e conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o ensino de ciências da natureza.** *Ciência e Natura.* V38, n.1, 2016.

FILHO, A. I. DE L., UCHOA, E., GUERRA, H. L., FIRMO, J. O. A.; LIMA-COSTA, M. F. (2002). **Prevalência e fatores associados à automedicação: resultados do Bambuí.** *Revista Saúde Pública*, 36(1), 55-62. 2015.

GEHLEN, S,T; MALDANER, O.A; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.** *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

LAUTHARTTE, L.C. e FRANCISCO JUNIOR, W.E. **Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho – RO.** *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 3, p. 178-184, 2011.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. **A construção de um processo didático- pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), Belo Horizonte/MG, v. 14, n. 03, set/dez, 2012.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Florianópolis: UFSC, 2010. 273 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C., DELIZOICOV D. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”**. Ciênc. Educ. Bauru, v. 20, n. 3, 2014

PAULO, L. G.; ZANINI, A. C. **Automedicação no Brasil**. Revista Associação Médica Brasileira, v.34, p.69-75, 1988.

PALHARINI, E.M.; ZANON, L.B. **Uma química no ensino fundamental de ciências**. Química Nova na Escola, Ijuí, 2, 1. 1995.

PEREIRA, F.S.U.T.; BUCARETCHI, F.; STEPHAN, C.; CORDEIRO, R. **Automedicação em crianças e adolescentes**. J. Pediatric, 83 (5), 2007.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas: problemas de psicologia geral**. Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 387. 1982.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T.C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis: 2016.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N. E. M., SYLVIA R. P. **A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento**. VII ENPEC Florianópolis, SC 2009.

SILVA, A.O. **Pedagogia Libertária e Pedagogia Crítica**. Revista Espaço acadêmico, nº 42, novembro de 2004. Disponível em: http://www.espacoacademico.com.br/042/42pc_critica.htm>. Acesso em: 20 de outubro. de 2021

SILVA; I.M. *et.al.* **Automedicação na adolescência: um desafio para a educação em saúde**. Ciência & Saúde Coletiva, 16(Supl. 1):1651-1660, 201. 2018.

SILVA, P.C.P. **A Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala**

de Aula. Química Nova na Escola. Vol. 35, N° 2, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas: problemas de psicologia geral.** Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 387 p. 1982.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZANON, L.B. *et. al.* **Química. Ministério da Educação. 2010.** Disponível em: Brasília: MEC, p. 207-257. Acesso em 15/03/22

APÊNDICE A - Planos de Aula

Aula 01:

- a. **Objetivo: Trazer o problema da automedicação.**
- b. **Desenvolvimento do tema: Os alunos terão em mãos um pequeno texto de sobre automedicação e responderão a um questionário em seus próprios cadernos. Logo após, assistirão um vídeo que retrará os problemas da automedicação.**
(<https://youtu.be/aI3YV4YWNrk>).
- c. **Recursos didáticos: Folha A4, Caderno, DVD**

Automedicação O grande uso de diversos medicamentos pela população, muitos deles comprados sem receita médica, e os riscos da automedicação para a saúde são assuntos importantes que devem ser estudados. O principal objetivo é conscientizar as pessoas sobre as consequências da automedicação. Os resultados da automedicação podem ser muito perigosos, desde uma simples intoxicação até a morte. O problema pode não estar na medicação em si, mas na prática abusiva e nas combinações perigosas, podendo mascarar sintomas e agravar doenças. Outro risco é a dependência física e psicológica, como nos casos de psicotrópicos (antidepressivos) que, se tomados acima da dose prescrita, afetam o sistema nervoso. Medicamentos vendidos sem necessidade de receita – ácido acetilsalicílico, paracetamol, dipirona sódica, ibuprofeno – parecem inofensivos, porém o uso indevido causa danos, principalmente no fígado

Perguntas

- 1) Você sabe o que é automedicação?
- 2) Costuma fazer uso de medicamentos sem prescrição médica?
- 3) Quais medicamentos você utiliza no seu dia a dia? Quais desses são comprados sem receita médica?
- 4) Quais os riscos que a automedicação pode causar à saúde?
- 5) Já presenciou algum caso de complicação por automedicação? Se sim, o que aconteceu?

Aula 02:

- a. **Objetivo: Revisar as funções orgânicas já estudadas, para compreender os grupamentos funcionais existentes.**
- b. **Desenvolvimento do tema: O professor irá levar uma pequena apostila (tabelas 4, 5 e 6) para ajudá-los na revisão. (Apêndice B e C)**

c. Recursos didáticos: Revisão e Quadro

Aula 03

- a. **Objetivo:** Trabalhar a automedicação com bulas e rótulos
- b. **Desenvolvimento do tema:** Os alunos previamente informados – aula anterior – trarão medicações utilizadas em seu lar e na casa de amigos. Devido à diversidade das bulas e medicamentos que podem ser aparecer em sala, será sugerido que os alunos formem grupos. Como há a possibilidade bulas variadas de medicamentos pertencentes a outras classes, terá uma quinta classificação que será chamada de Outros. Logo após os alunos verão outro vídeo <https://youtu.be/0GpibaYcTYU>. A classificação proposta para os medicamentos e a ação de cada classe serão as seguintes:

- ✓ Analgésico: é uma substância que alivia a dor.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antitérmico: reduz níveis aumentados da temperatura corporal ao nível normal.
- ✓ Antibiótico: é uma substância que tem a capacidade de interagir com microorganismos que causam infecções no organismo, matando-os ou inibindo seu metabolismo e/ou sua reprodução.
- ✓ Anti-inflamatório: inibe a inflamação dos tecidos ou o processo inflamatório.

Medicamento	Classificação	Adquirido com ou sem receita

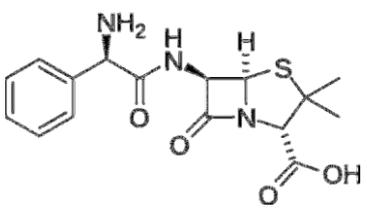
No momento final da aula, os alunos assistirão a um outro vídeo que traz relatos de reações medicamentosas.

- c. **Recursos didáticos:** Folha A4, Caderno, Medicamentos

Aula 04:

- a. **Objetivo:** identificação das funções através dos grupamentos funcionais nas medicações trazidas de casa.
- b. **Desenvolvimento do tema:** Deverá ser realizada no laboratório de informática. Tendo em mãos medicamentos trazidos de casa, os alunos irão pesquisar as fórmulas estruturais colocando numa folha A4 padrão Word, circulando, posteriormente, os grupamentos funcionais/funções existentes na molécula.

Exemplo abaixo:

 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	 <p>Fonte: https://s1.livrozilla.com/store/d</p>	Amida, Amina e Ácido carboxílico
---	--	----------------------------------

c. Recursos didáticos: Sala de informática, *google classroom*

Aula 05:

- Objetivo: Desenvolvimento do tema de forma dissertativa.**
- Desenvolvimento do tema: Propor aos alunos um texto dissertativo sobre as aulas anteriores, com 20 a 30 linhas, relatando individualmente o que aprenderam, de acordo com o enunciado abaixo:**

- A automedicação e os riscos à saúde.
- A importância de ler a bula e a classificação de cada medicamento.
- As novas regras da ANVISA e suas contribuições para evitar a automedicação

c. Recurso didático: Folha A4

Aula 06:

- Objetivo: Nessa última aula, será realizado um debate, em que o professor(a) será o mediador(a) daquilo que foi trabalhado durante as cinco aulas anteriores**
- Desenvolvimento do tema: Interação dos alunos**
- Recurso didático: Correlação com o tema discutido com o tema químico**

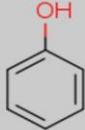
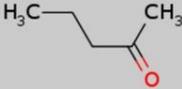
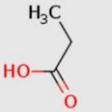
APÊNDICE B - Revisional de funções orgânicas

HIDROCARBONETOS

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples	O
2 C - ET		
3 C - PROP	EN – Ligação dupla	
4 C - BUT	IN – Ligação tripla	
5 C - PENT		
6 C - HEX		
7 C - HEPT	DIEN – Duas ligações duplas	
8 C - OCT	DIIN – Duas ligações triplas	
9 C - NON		
10 C - DEC		

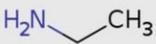
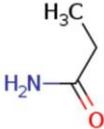
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/nomenclatura-de-hidrocarbonetos/> (2021)

FUNÇÕES OXIGENADAS

Função	Grupo funcional	Fórmula Geral	Exemplo
Álcool	OH ligado em carbono saturado	R-OH	CH ₃ -OH
Éter	O ligado a radicais alquila	R-O-R'	CH ₃ -O-CH ₃
Fenol	OH ligado a um núcleo benzênico	Ar-OH	
Aldeído	=O ligado a um carbono da extremidade	R-CH=O	
Cetona	=O ligado a um carbono secundário		
Ácidos carboxílicos			
Éster			CH ₃ -COO-CH ₃

Fonte: Própria Autora (2022)

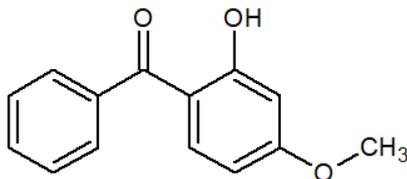
FUNÇÕES NITROGENADAS

Função	Fórmula Geral	Exemplos	Função	Fórmula Geral	Exemplos
Amina	R-NH ₂ R-NH-R'		Isonitrila	R-NC	CH ₃ -CH ₂ -NC
Amida			Nitrocomposto		CH ₃ -NO ₂
Nitrila	R-CN	CH ₃ -CH ₂ -CN			

Fonte: Própria Autora(2022)

APÊNDICE C - Lista de Exercício Revisional

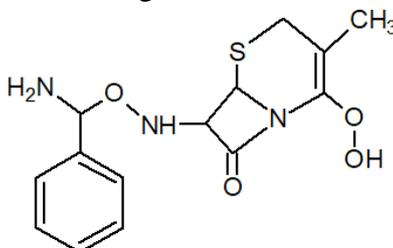
Questão 1) Veja a estrutura da substância denominada 2-hidróxi-4-metoxibenzofenona.



Ela não apresenta qual das funções propostas a seguir?

- a) Cetona
- b) Fenol
- c) Aromático
- d) Éter
- e) Álcool

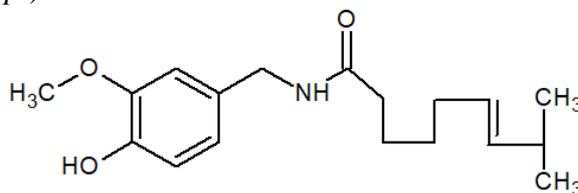
Questão 2) Uma substância que pode ser utilizada no tratamento de pneumonia é a cefalexina, cuja estrutura é mostrada a seguir:



Qual das funções abaixo faz parte da estrutura da cefalexina?

- a) Éter
- b) Nitrocomposto
- c) Tioéter
- d) Cetona
- e) Aldeído

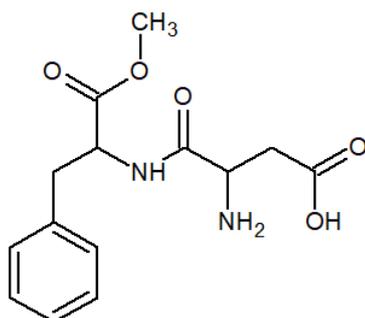
Questão 3) A capsaicina, cuja fórmula estrutural simplificada está mostrada abaixo, é uma das responsáveis pela sensação picante provocada pelos frutos e sementes da pimenta-malagueta (*Capsicum sp.*).



Na estrutura da capsaicina, encontram-se as seguintes funções orgânicas:

- a) amina, cetona e éter.
- b) amida, fenol e éter.
- c) amida, álcool e éster.
- d) amina, fenol e éster.

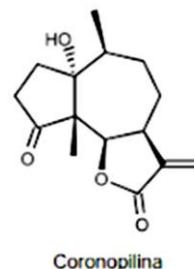
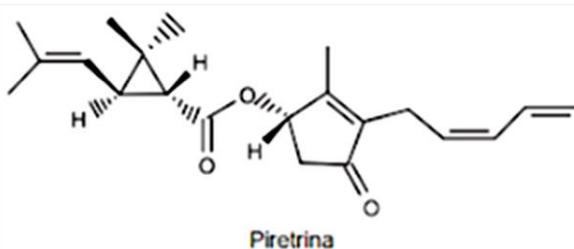
Questão 4) O aspartame, estrutura representada a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura aos alimentos preparados, já que é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose.



As funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante são, apenas,

- éter, amida, amina e cetona.
- éter, amida, amina e ácido carboxílico.
- aldeído, amida, amina e ácido carboxílico.
- éster, amida, amina e cetona.
- éster, amida, amina e ácido carboxílico.

Questão 5) ENEM 2012 - A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

- Éter e éster.
- Cetona e éster.
- Álcool e cetona.
- Aldeído e cetona.
- Éter e ácido carboxílico.

Questão 6) PUC-PR Complete com palavras da alternativa correta:

"Quando o grupo hidroxila estiver ligado diretamente a um carbono saturado, teremos um _____ e quando estiver ligado diretamente a um carbono insaturado do anel benzênico, teremos um _____".

- Álcool e Enol
- Fenol e Álcool
- Álcool e Fenol
- Álcool e Ácido carboxílico
- Ácido carboxílico e Álcool

Questão 7) UFRGS Nos compostos orgânicos, além do carbono e do hidrogênio, é muito frequente a presença do oxigênio. Assinale a alternativa em que os três compostos apresentam oxigênio.

- a) formaldeído, ácido acético, cloreto de etila.
- b) trinitrotolueno, etanol, fenilamina.
- c) ácido fórmico, butanol-2, propanona.
- d) isooctano, metanol, metóxi-etano.
- e) acetato de isobutila, metil-benzeno, hexeno-2.

Questão 8) PUC-RS Para responder à questão a seguir, numere a coluna B, que contém alguns nomes de compostos orgânicos, de acordo com a coluna A, na qual estão citadas funções orgânicas.

Coluna A	Coluna B
1. Benzeno	() Éster
2. Etóxietano	() Hidrocarboneto
3. Metanoato de etila	() Éter
4. Propanona	() Cetona
5. Metanal	() Aldeído

A sequência CORRETA dos números da coluna B, de cima para baixo, é:

- a) 2 - 1 - 3 - 5 - 4.
- b) 3 - 1 - 2 - 4 - 5.
- c) 4 - 3 - 2 - 1 - 5.
- d) 3 - 2 - 5 - 1 - 4.
- e) 2 - 4 - 5 - 1 - 3.

GABARITO

- Questão 1** Letra e).
- Questão 2** Letra c).
- Questão 3** Letra b).
- Questão 4** Letra e).
- Questão 5** Letra b).
- Questão 6** Letra c).
- Questão 7** Letra b).
- Questão 8** Letra c).

