



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ERNESTINA MARIA DE LIMA

RELAÇÕES ENTRE OS PERFIS CONCEITUAIS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA
PARA ABORDAGEM DO TEMA DA AUTOMEDICAÇÃO DE IVERMECTINA E
HIDROXICLOROQUINA

CARUARU

2023

ERNESTINA MARIA DE LIMA

**RELAÇÕES ENTRE OS PERFIS CONCEITUAIS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA
PARA ABORDAGEM DO TEMA DA AUTOMEDICAÇÃO DE IVERMECTINA E
HIDROXICLOROQUINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

CARUARU

2023

L732r	Lima, Ernestina Maria de. Relações entre os perfis conceituais de substância e molécula para abordagem do tema da automedicação de Ivermectina e Hidroxicloroquina. / Ernestina Maria de Lima. – 2023. 229 f.; il.: 30 cm. Orientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2023. Inclui Referências. 1. Conceitos. 2. Automedicação. 3. Substância (Filosofia). 4. Moléculas. 5. Medicamentos – Interações. 6. COVID-19, Pandemia de, 2020- . I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da (Orientador). II. Título. CDD 620 (23. ed.) UFPE (CAA 2023-087)
-------	--

ERNESTINA MARIA DE LIMA

**RELAÇÕES ENTRE OS PERFIS CONCEITUAIS DE SUBSTÂNCIA E
MOLÉCULA PARA ABORDAGEM DO TEMA DA AUTOMEDICAÇÃO DE
IVERMECTINA E HIDROXICLOROQUINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática

Aprovada em: 22/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Profa. Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral (Examinadora Externa)

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

AGRADECIMENTOS

*Um dia perguntaram a um sábio: o que é
mais importante o caminho ou a chegada?*

E ele respondeu: - As companhias.

(Autor desconhecido)

O meu percurso até aqui foi marcado de muitas e boas companhias, por isso com o coração cheio de GRATIDÃO, eu começo agradecendo:

A Deus, a Jesus e ao Espírito Santo, a esse Deus que é trino, que me sustentou e guiou em todo o meu percurso e propósito. A este Deus que não me deixou esquecer os meus sonhos, que me lembrou diariamente que os sonhos Dele são maiores que os meus. Que, em meio a pandemia, ao caos, as perdas e (re)nascimentos, assegurou-me que eu sou a sua filha e que não estava só. Que é sustento, acalento, protetor e pai que nunca abandona. Obrigada, Deus!

A minha família amada, em especial a minha mãe, Maria Dolores de Lima e meu pai, João Evangelista de Lima, que acreditam, rezam e fazem tudo para que meus sonhos se realizem. As minhas irmãs, Adailma Lima, Aldileide Lima, Aldejane Lima e Audergelane Lima, que me incentivam e seguram a minha mão em todos os momentos da minha vida. Não posso esquecer dos meus sobrinhos, Cleiton, João Henrique, Davi, Sara e o pequeno Levi, meus pequenos são alegria em meio ao caos, leveza em dias turbulentos e esperança para acreditar no futuro. Meu pequeno Levi é órfão de pai, vítima da COVID-19 e da falta de oxigênio no estado do Pará (descaso do governo), que eu não pude conhecer por conta dessa triste partida precoce. E aos meus cunhados por toda torcida.

Ao meu orientador, João Tenório, por pegar em minha mão e não soltar, por abrir caminhos que eu nunca pensei trilhar, por verdadeiramente orientar quando eu pensava não ter mais o que fazer, pelas palavras de incentivo, por acreditar sempre mais em mim do que eu mesma, por aceitar ser o meu orientador e exercer com grande maestria e humanidade esse papel, por sua amizade. Falar de meu orientador é muito suspeito, mas gratidão por você existir e por ter entrado na minha vida e caminhar ao meu lado nesse percurso. Um simples OBRIGADA é muito pouco para

expressar a minha gratidão por tudo que fez nesses últimos anos por mim, não chegaria a lugar nenhum se não fosse a melhor orientação que poderia ter.

A Klebson Silva, por toda ajuda neste trabalho.

Aos amigos... Como sou muito sortuda por ter a quem sempre chorar e se alegrar junto em cada faceta da minha vida:

As amigadas do Ensino Médio, que desde lá torcem e vibram por mim: Ágda Emmanuelle, Cássia Mayla e Ana Raquel, obrigada por me apoiarem e trazer leveza para os meus dias.

Aos amigos parceiros para todas as horas: Rita Silva e Natan Albuquerque, obrigada por todas as ajudas, motivação, apoio e torcidas, vocês me inspiram muito.

Aos meus amigos de Fé e irmãos camaradas: Érica Lima, Marina Rodrigues, Andrea Lina, Paulo Sampaio, vocês são a gota diária que alimenta a minha missão aqui na terra como cristã, profissional e ser humano, e com vocês minha fé teve muito mais sentido. Obrigada Estrelinhas por caminharem comigo, por torcerem e vibrarem sempre junto, de perto e de longe.

Tem pessoas que chegam na nossa vida por algum propósito e sem dúvida João Evayr é uma dessas pessoas. As missões de fé nos uniram, a profissão nos aproximou e os nossos mestrados fortaleceram nossa amizade. E olha que maravilha: somos mestres no mesmo semestre, você em Matemática e eu em Educação de Ciências!!! Agradeço por sua amizade.

Aos amigos de trabalho do laboratório Nadson Kleyton, Victória Emmanuelle, Marcos Gabriel, Romero Olímpio, Jailma Ramos, Graciete Marques, Simone Gomes, Aurivan Antônio, Pedro Santana, Edilson Santos, Robson Santos, Izabella Rezende, Ana Cláudia e Vinícius Tavares, por toda torcida, por todo apoio, por todas as horas que me substituíram e seguraram a “barra” por mim. Vocês fazem parte da minha história, muito obrigada.

A minha chefe, Rita Moraes, por todo apoio, torcida e os mil favores que devo a ela. Sempre à disposição para me ajudar e até ir comigo comprar passagens de

ônibus. Obrigada por todo material cedido para oficina sobre os medicamentos. Muito obrigada por tudo e por tanto.

Aos meus patrões, em especial Emanuel Lucena e a sua esposa Yara Albuquerque, por todo apoio, compreensão e liberação de carga horária, que me possibilitou cursar as disciplinas e conciliar a vida acadêmica com o trabalho. Obrigada FinnoFarma.

A meu irmão, parceiro de trabalho, Cácio Freire, agora não mais trabalhando comigo, mas ele foi um irmão que me motivou no período de escrita do projeto, que vibrou minha aprovação e caminhou comigo, segurando todas as broncas do trabalho no primeiro semestre do mestrado para que eu não me prejudicasse nem no trabalho, nem nos estudos. Meu irmão, você mora em meu coração e sou muito grata por você ser esse grande amigo que a vida me presenteou. Muito obrigada por tudo.

Aos amigos de turma e caminhada que o mestrado me presenteou, em especial: Amanda, Irlan, Letícia, José Tatiano, João Pedro, Eduardo, Cicefran, Jessiklécia, Marcela, Gerlayne e Andressa. Obrigada por fazer esse caminhar mais leve, muito grata por todas nossas incríveis trocas de conhecimento e afetos. O mestrado foi uma experiência incrível porque caminhei ao lado de vocês.

A Ana Paula e Bruna Brito, amigas da vida acadêmica, que sempre me ajudaram desde ao aviso da abertura do edital do PPGECEM até com sugestões, conversas leves e perrengues da vida acadêmica. Vocês fazem parte deste meu caminho. Muito Obrigada!

A todos os professores e coordenadores do PPGECEM que tive a honra de conhecer e cursar disciplinas remotamente e as poucas disciplinas presenciais, aqui fica meu muito obrigada por possibilitar a realização de um sonho e contribuir com minha evolução como profissional e ser humano.

Gratidão, em especial, ao Professor Marcos Barros, por ser luz nos dias cinzas de aulas remotas e por colorir meus dias com suas imersões presenciais. Você foi o único professor do mestrado que pude conhecer pessoalmente. Você abriu caminhos e me fez experienciar as melhores sensações com suas aulas, com seu jeito único de ser e com sua amizade. Muito, muito obrigada por me possibilitar viver tanto em tão pouco tempo.

Ao grupo de pesquisa NUPACC e ao MULTIPLICAA-UFPE por todas as experiências vivenciadas e evolução profissional e humana.

A banca examinadora, por todas as contribuições e disponibilidade.

E a todos que contribuíram direto ou indiretamente para a realização dessa etapa da minha vida e que, por descuido ou esquecimento, não mencionei aqui, meu muito obrigada, gratidão.

“Carpe diem - Aproveite o dia, minimamente crédula no amanhã” (PERES, 2023, p. 1).

RESUMO

Do início de 2020 até a escrita de boa parte desta dissertação, enfrentamos a pandemia da COVID-19, causada pelo novo coronavírus. Durante este tempo, observamos que a busca pela cura deixou em evidência um problema: a utilização de medicamentos sem eficácia comprovada. Elegemos o tema automedicação de Ivermectina e Hidroxicloroquina em sala de aula e consideramos que zonas de perfis conceituais de substância e molécula, conceitos que são centrais no ensino de Química, podem emergir a partir de formas de falar e modos de pensar. O objetivo geral é identificar relações entre as zonas dos perfis conceituais de substância e de molécula, a partir de modos de pensar e formas de falar, na abordagem do tema automedicação de Ivermectina e de Hidroxicloroquina, com base no modelo de perfil conceitual complexo, em uma turma de licenciandos em Química. A possível dinâmica de interação entre as zonas desses dois perfis pode ser justificada por compromissos epistemológicos, ontológicos e/ou axiológicos representados nas formas de falar e modos de pensar. A pesquisa é de natureza básica, de abordagem qualitativa e, quanto ao procedimento, é do tipo estudo de caso. Contou com 10 alunos do 1º ao 10º período de um curso de licenciatura em Química e com o apoio de um professor de Química, convidado para ministrar as atividades. A coleta de dados se deu por meio do registro de todas as atividades realizadas em uma oficina de 6 horas. Os instrumentos de coleta foram quatro questionários e os registros dos áudios da oficina. A análise dos dados baseada na identificação do hibridismo das zonas dos perfis conceituais de substância e molécula e na visão de conceito em rede e perfil conceitual complexo. No mapeamento das zonas isoladas, nos questionários e trocas discursivas, identificamos uma recorrência maior do perfil de substância (Zona Utilitarista/Pragmática, Zona Generalista, Zona Racionalista, Zona Substancialista) em comparação ao perfil de molécula (Zona Composicionista, Zona Geometricamente Arranjado, Zona Interacionista). Na análise híbrida, encontramos onze zonas híbridas substância-molécula. Sendo assim, conseguimos identificar possíveis novas zonas que emergiram a partir da combinação das zonas dos perfis de molécula e substância, em um possível perfil conceitual complexo substância-molécula. Deixamos claro que para formar um perfil conceitual complexo mais análises devem ser feitas para explicar melhor essas relações entre os conceitos, zonas e compromissos.

PALAVRAS-CHAVE: perfil conceitual; automedicação; substância e molécula.

ABSTRACT

From the beginning of 2020 until the writing of much of this dissertation, we faced the COVID-19 pandemic, caused by the new coronavirus. During this time, we observed that the search for a cure highlighted a problem: the use of medicines without proven efficacy. We chose the topic of self-medication of Ivermectin and Hydroxychloroquine in the classroom and considered that zones of conceptual profiles of substances and molecules, concepts that are central in the teaching of Chemistry, can emerge from ways of speaking and ways of thinking. The general objective is to identify relationships between the zones of the conceptual profiles of substance and molecule, based on ways of thinking and ways of speaking, in approaching the topic of self-medication of Ivermectin and Hydroxychloroquine, based on the complex conceptual profile model, in a class of Chemistry graduates. The possible dynamics of interaction between the zones of these two profiles can be justified by epistemological, ontological and/or axiological commitments represented in the ways of speaking and ways of thinking. The research is basic in nature, with a qualitative approach and, in terms of procedure, it is a case study type. It had 10 students from the 1st to the 10th period of a Chemistry degree course and with the support of a Chemistry teacher, invited to teach the activities. Data collection took place by recording all activities carried out in a 6-hour workshop. The collection instruments were four questionnaires and audio recordings of the workshop. Data analysis based on the identification of the hybridity of the zones of the conceptual profiles of substances and molecules and on the view of network concepts and complex conceptual profiles. In mapping the isolated zones, in the questionnaires and discursive exchanges, we identified a greater recurrence of the substance profile (Utilitarian/Pragmatic Zone, Generalist Zone, Rationalist Zone, Substantialist Zone) in comparison to the molecule profile (Compositionist Zone, Geometrically Arranged Zone, Zone Interactionist). In the hybrid analysis, we found eleven substance-molecule hybrid zones. Therefore, we were able to identify possible new zones that emerged from the combination of the molecule and substance profile zones, in a possible complex substance-molecule conceptual profile. We make it clear that to form a complex conceptual profile more analyzes must be done to better explain these relationships between concepts, zones and commitments.

KEYWORDS: conceptual profile; self-medication; substance and molecule.

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	13
1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS.....	24
2.1	OBJETIVO GERAL.....	24
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3	A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS.....	25
3.1	CONHECENDO A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS.....	25
3.1.1	Pressupostos Teóricos e Metodológicos.....	28
3.1.2	A Teoria dos Perfis Conceituais no Ensino de Química.....	34
4	CONCEITOS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA.....	40
4.1	BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONCEITO DE SUBSTÂNCIA.....	42
4.2	BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONCEITO DE MOLÉCULA.....	45
4.3	ZONAS DOS PERFIS CONCEITUAIS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA.....	48
4.4	COMPLEXIFICAÇÃO DE ZONAS E PERFIL CONCEITUAL COMPLEXO.....	56
5	AUTOMEDICAÇÃO E OS FÁRMACOS IVERMECTINA E HIDROXICLOROQUINA.....	66
5.1	AUTOMEDICAÇÃO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19.....	68
5.2	OS FÁRMACOS HIDROXICLOROQUINA E IVERMECTINA.....	70
6	CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	74
6.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	74
6.2	PARTICIPANTES.....	75
6.3	COLETA DE DADOS.....	75
6.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	77
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79

7.1	ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NA OFICINA.....	79
7.1.1	Mapeamento/Categorização dos Questionários – Zonas Isoladas.....	80
7.2	ANÁLISE DAS TROCAS DISCURSIVAS NA OFICINA – ZONAS ISOLADAS.....	90
7.3	IDENTIFICAÇÃO DE COMPLEXOS DE ZONAS.....	103
7.3.1	Complexos de Zonas nos Questionários Aplicados.....	103
7.3.2	Complexos de Zonas das Transcrições de Áudios.....	112
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
	REFERÊNCIAS.....	120
	APÊNDICE A - ROTEIRO OFICINA “VAI TOMA, SE NÃO CURAR NÃO MATA”.....	125
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS 1, 2, 3 E DE ACOMPANHAMENTO UTILIZADOS NA OFICINA.....	127
	APÊNDICE C - MAPEAMENTO DAS ZONAS ISOLADAS A PARTIR DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS 1, QUESTIONÁRIO DE ACOMPANHAMENTO, QUESTIONÁRIO 2 E QUESTIONÁRIO 3.....	132
	APÊNDICE D - MAPEAMENTO DOS COMPLEXOS DE ZONAS A PARTIR DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE ACOMPANHAMENTO, QUESTIONÁRIO 2 E QUESTIONÁRIO 3.....	161
	APÊNDICE E - MAPEAMENTO DE ZONAS DOS ÁUDIOS (COMPLEXO DE ZONAS).....	217

APRESENTAÇÃO

“A felicidade está no caminho...”

(Michel Teló)

O Pequeno Príncipe diz que “quando a gente anda sempre em frente, não pode ir muito longe”. O caminho dificilmente é reto, sempre há muitas direções, e é isso que me traz até aqui. Não posso começar se não for assim, relatando os caminhos da minha trajetória, destacando alguns pontos que me conduziram. O meu contato com a Química se iniciou no Ensino Médio, em um projeto da disciplina sobre produção de produtos de limpeza. Essa vivência me fez escolher meu curso de graduação: Licenciatura em Química, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST). Durante o curso, participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-QUÍMICA), no qual desenvolvi vários projetos, dentre eles o projeto de produção de papel para o ensino de Química na rede estadual. Essas atividades foram fundamentais para me aproximar da área de ensino, principalmente as formações extracurriculares, pois por meio delas conheci e tive o primeiro contato com o meu atual orientador (João Tenório) e com o tema *perfil conceitual* (principal abordagem teórica deste projeto).

Concluí a licenciatura defendendo o trabalho “A otimização da produção de papel artesanal de resíduo de cana-de-açúcar usando o planejamento experimental *Brereton*”. Assim, desenvolvi uma relação específica com o âmbito da sustentabilidade e segui meus estudos na especialização em Ciências Ambientais, com o descarte dos resíduos em farmácias de manipulação. Exerci atividades docentes na rede municipal de educação infantil, reconectando-me às particularidades e encantos da educação. Atualmente, em um cenário pandêmico, atuo como técnica em laboratório em uma farmácia, onde exerço atividades práticas na manipulação de medicamentos. Neste misto de pandemia e percurso de vida até chegar ao almejado mestrado impulsionaram a escolha da temática e do perfil conceitual.

Diante de uma pandemia e trabalhando em um setor da “linha de frente ao combate da COVID-19”, me deparei com inúmeras situações que muito me inquietaram como profissional e ser humano: Altas demandas de medicações, cargas

horárias excessivas de trabalho, ter dias de até 12h diárias de trabalho para tentar sanar as demandas de produção e mesmo assim não conseguir; muita procura por medicações e álcool em gel, com filas gigantes em minha frente; ver que muitas pessoas que já tomavam algumas medicações por prescrição médica ficariam sem tomar por falta de materiais; ver o lucro falar mais alto que a busca pela cura (“salve o capitalismo, não a vida?!!!” Eu pensava...). Paralelo a esta realidade, um dia eu vi uma postagem em um perfil de instagram e nele pedia para fazer um cálculo simples sobre “quantos medicamentos eu tomava em um ciclo menstrual?” e pedia para calcular por meses e por anos de vida até o ciclo acabar e, logo depois, com um card alertaram sobre os perigos da automedicação, que por muitas vezes não é vista como algo perigoso. Com essa postagem eu fiz uma autoavaliação de quantos medicamentos eu tomava e não me questionava o que poderia fazer em mim, me reeduquei, e a partir disso me tornei mais autocrítica nesse quesito. Diante desses acontecimentos pessoais, me questionei se eu não poderia alertar também as pessoas sobre os riscos que outros podem estar correndo em se automedicar e, principalmente na pandemia, em que vi pessoas tomar medicações como se fosse água e sem medo algum das consequências.

Eu sempre fui muito curiosa sobre tudo que envolve a aprendizagem e um questionamento que sempre me motivou foi “Como e por que as pessoas aprendem determinada coisa?” Ao ler sobre a Teoria dos Perfis Conceituais muito me identifiquei com as suas explicações e muita coisa fez sentido para mim. Não que outras teorias não façam também sentido, mas me identifiquei principalmente por esta teoria valorizar a heterogeneidade de pensamentos e a sua aplicabilidade contextual. E o meu desejo por conhecer mais um pouco desta teoria e poder contribuir para tal me motivaram escrever meu projeto de mestrado. À medida que fui pesquisando, fazendo algumas leituras, eu percebi que a escolha foi acertada. Estudar a Teoria dos Perfis Conceituais me instiga e desafia, diariamente, a buscar respostas para os meus questionamentos. Não sei que caminhos irei trilhar daqui para frente, mas sei que o percurso até aqui me diz que estou no caminho certo. Eu levo comigo que a educação é um trabalho com vidas e que, por menor que seja este meu trabalho, alguma vida

possa ser tocada. Não quero coisas grandiosas, mas se por algum instante uma pessoa refletir um pouco sobre qualquer assunto abordado aqui, o trabalho já valeu a pena.

1 INTRODUÇÃO

*“Por que a gente é desse jeito?
Criando conceito pra tudo que restou.”
(O Teatro Mágico)*

A Teoria dos Perfis Conceituais é uma contribuição para pensar o ensino das Ciências que pode ajudar a conectar fronteiras desse campo de estudo, ao discutir a evolução de seus conceitos. Nessa visão, os conceitos centrais da Química e de outras Ciências Naturais não são únicos, mas se encontram dispersos em perfis e podem representar uma heterogeneidade de modos de pensar e formas de falar. Ao colocar lado a lado, em um mesmo perfil, concepções cotidianas e conceitos químicos clássicos e modernos, cria-se um quadro de referência que permite traçar a linha evolutiva dos conceitos e identificar os obstáculos à construção de ideias mais “avançadas”. Assim, os perfis conceituais comungam com a concepção de que uma única forma de pensamento é insuficiente para lidar com um único conceito e busca descrever o processo de conceituação numa maneira que seja coerente com a ideia de que diferentes visões de mundo possam ser complementares (Mortimer, 1996).

Várias concepções, quando organizadas a partir de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos, podem constituir zonas de um perfil conceitual. Cada zona oferece uma forma de ver o mundo que é única e diferente das outras zonas. É como olhar o mundo por meio de lentes que apresentam toda a realidade de uma maneira específica. A Teoria dos Perfis Conceituais (Mortimer; EL-Hani, 2014) explica a possibilidade de um único sujeito pensar os conceitos de vários modos diferentes, usando formas de falar em contextos específicos. Dentre os perfis conceituais propostos na literatura, os de substância (Silva; Amaral, 2013; Silva, 2017) e molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020), foram os objetos de estudo desta pesquisa. O perfil conceitual de substância (Silva; Amaral, 2013; Silva, 2017) é organizado em cinco zonas: generalista, utilitarista/pragmática, substancialista, racionalista e relacional. Mortimer (1996) apresentou um perfil conceitual para molécula, que se constitui em quatro zonas – princípios, substancialismo, átomos geometricamente arranjados e química contemporânea, que foi reformulado por

Pereira (2020) com algumas modificações e novas zonas: primeiros princípios, substancialismo, átomos geometricamente arranjados, composicionista, interacionista e molécula moderna. Este perfil de molécula foi um dos pontos de partida para este trabalho, uma vez que permite compará-lo com um outro perfil, o de substância (Silva; Amaral, 2013; Silva, 2017). Tratando-se dos conceitos de molécula e substância, acredita-se que tais zonas podem emergir em conjunto, podendo constituir um perfil conceitual complexo (Viggiano, 2009; Sodré, 2017).

Um perfil conceitual pode englobar outros perfis conceituais menos complexos, que estão em hierarquias inferiores, bem como pode se relacionar a outros perfis conceituais de mesma complexidade. Por exemplo, um possível perfil conceitual de *ensinar* se relaciona com o de *aprender* e, neste caso, pode-se dizer que existe um perfil conceitual de *ensinar-aprender*. Esse perfil de ensinar-aprender estaria relacionado ao perfil conceitual de *física*, expressando um perfil conceitual mais complexo de *ensinar-aprender-física* (Viggiano, 2009).

Mattos (2014) aponta para a necessidade de uma abordagem que relacione a complexidade do mundo com a complexidade estrutural dos estados cognitivos dos sujeitos. Para ele, a cognição humana pode ser pensada como um sistema complexo, mediado e constituído pela linguagem, sendo representada por diferentes níveis hierárquicos das relações entre as coisas do mundo. Tal sistema emerge da coordenação dinâmica da interação das atividades humanas. Assim, a complexidade estrutural dos estados cognitivos do sujeito pode ser expressa por um perfil conceitual complexo, que em contextos específicos permite representar as dimensões epistemológicas, ontológicas e axiológicas. Partindo disso, entende-se que um perfil conceitual complexo emerge quando temas são tratados em sala de aula. E, nessa direção, partimos do pressuposto que existe uma relação estabelecida entre os conceitos de substância química e molécula, sendo possível estabelecer um perfil conceitual mais complexo substância-molécula.

Esse perfil conceitual mais complexo se utiliza da visão de conceito em rede, da psicologia cognitiva, na qual o conceito não é um elemento isolado, mas parte de uma rede de conceitos interligados e interdependentes. Esses não podem ser

concebidos isoladamente. Em termos do perfil conceitual, consideramos que se pode perceber essa relação entre conceitos em rede a partir da sobreposição de zonas. Cada zona é capaz de ligar-se a variadas zonas, pertencentes a outros conceitos, que também possuem suas zonas interligadas umas às outras. Esta rede emaranhada de conexões constitui uma estrutura dinâmica, indo ao encontro da ideia de Vygotsky de que pensar um objeto com a ajuda de um conceito significa sua inclusão em um complexo sistema de conexões (Sodré, 2017).

Dessa forma, para observar as relações entre os perfis conceituais de substância e molécula, foi eleito o tema automedicação, a partir das seguintes justificativas: 1) é um tema em que, constantemente, é necessária uma abordagem de aspectos relevantes à composição e propriedades das substâncias químicas; e 2) devido à pandemia da COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), é um tema que ficou com bastante evidência, devido ao uso abusivo de alguns medicamentos sem eficácia comprovada, para a automedicação com ênfase na ivermectina e hidroxicloroquina.

Não é de hoje que o uso incorreto de medicamentos representa um grande problema de saúde pública. Um exemplo foi a Revolta da Vacina, ocorrida durante a República Velha, em meados de 1904, quando chegava a 1.800 o número de internações devido à varíola, e mesmo assim, a população rejeitava a vacina, alegando ser esquisita a ideia de injetar um líquido de vaca. Boatos como “vacine-se e fique com rosto de boi” se espalhavam, evidenciando, dentre outros aspectos, a falta de conhecimento da população, a qual acreditava que as vacinas oferecidas pelo governo fariam mal (Fiocruz, 2005).

Atualmente, a falta de informação perante o âmbito da saúde é notada, uma vez que há uma grande recorrência de automedicação e negacionismo da Ciência. Primeiramente, a reflexão sobre a causa do problema é válida e evidencia que com a ausência de razão a população é levada a tomar atitudes sem uma devida reflexão, sem prever as consequências, o que a torna sujeita às persuasões midiáticas acerca da compra e uso desenfreado de medicamentos. Os resultados desse costume podem ser irreversíveis, pois um alto consumo de medicamentos sem acompanhamento

médico pode acarretar reações alérgicas, dependência, mascaramento de doenças mais graves e/ou até mesmo a morte.

Estamos em 2023, com o desenvolvimento de vacinas e avanço de diversas pesquisas relacionadas a pandemia da COVID-19, cabe aqui relatar que, diante desse contexto atual e ao uso de medicamentos, diversas questões estão atreladas a esta prática de automedicação e a este cenário, como por exemplo: a falta de conhecimento sobre a COVID-19 no início da pandemia, a recomendação de medicamentos pelo próprio ministério da saúde e o contrassenso da comunidade médica quanto à eficácia dos medicamentos, a opinião pública sem saber em quem confiar e desacreditada na Ciência¹. Todas essas questões são relevantes, e servem de caminho para justificar tomadas de decisões e gerar bons debates em sala de aula e justificam ainda mais a nossa escolha da temática automedicação nesse contexto.

A infecção causada pelo vírus SARS-CoV-2, denominada de doença do novo coronavírus 2019 (COVID-19), é uma doença infecciosa ainda bastante recente, sendo reconhecida como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no ano de 2020 e, só em maio de 2023, a OMS declarou o fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, mas mesmo assim a nomenclatura continua

¹Alguns sites que noticiaram sobre kit covid e o contrassenso da comunidade médica e da população:

<https://www.google.com/url?q=https://saude.ig.com.br/2021-01-21/covid-19-cloroquina-vai-da-eficacia-nao-comprovada-a-ineficacia-comprovada.html&sa=D&source=docs&ust=1664124697647736&usg=AOvVaw2q-xhsBrVktnCLOeMvi5> . Acessado em 17 de abr. de 2023.

https://www.google.com/url?q=https://amb.org.br/noticias/associacao-medica-brasileira-diz-que-uso-de-cloroquina-e-outros-remedios-sem-eficacia-contracovid-19-deve-ser-banido/&sa=D&source=docs&ust=1664124697647865&usg=AOvVaw3UJN63RT_EriusQyU9pKPH . Acessado em 17 de abr. de 2023.

https://www.google.com/url?q=https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2021/03/26/kit-covid-quais-as-implicacoes-do-uso-de-medicamentos-sem-eficacia-comprovada/&sa=D&source=docs&ust=1664124697647944&usg=AOvVaw3_QvQH5QK70yQ5WqO9gOCd . Acessado em 17 de abr. de 2023.

como uma pandemia, visto que há circulação do vírus de forma mundial.² Diante dessa e de qualquer pandemia, é corriqueiro a disseminação de ideias e tomadas de decisões de cunho empírico, uma vez que as ações podem ser pautadas em experiências vividas ou contadas, em pesquisas feitas sob urgências/emergências (ensaios *in vitro*, amostras pequenas e escolhas metodológicas sob pressão) (Nedel; Antônio; Filho, 2021). Neste contexto, a prática médica diária está sujeita a vieses cognitivos diversos, à exposição constante a estudos primários, a erros primordiais de interpretação de resultados de pesquisas clínicas e de dados epidemiológicos, o que pode gerar falsas inferências quanto à efetividade de diversas intervenções. O processo de tomada de decisão clínica também está sob risco de ser prejudicado em um cenário de excepcionalidade, como é o de uma pandemia viral. Porém, ressalta-se aqui a importância de existir órgãos reguladores, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), que nos garantem segurança no ato de consumir medicamentos e são órgãos públicos - além de garantir informações confiáveis, lutam contra o negacionismo da Ciência que a pandemia evidenciou. Além de que, ressaltamos também que um importante papel do professor é ensinar que a Ciência segue métodos que garantem a confiabilidade das pesquisas, em diálogo com outros modos de pensar o mundo, de forma a problematizar questões negacionistas que, de certa forma, podem permear o pensamento dos estudantes, justamente devido à influência das mídias sociais, sendo um importante espaço para dizer não ao negacionismo da ciência.

Durante a pandemia, o papel da divulgação científica foi ponto de partida para muitas discussões e divisor de opiniões. Divulgadores como Átila Iamarino e Natália Pasternak³ ficaram em evidência, argumentando contra a utilização de medicamentos

² Fim da Emergência Sanitária da Covid-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>. Acesso em 30 de set. de 2023.

³ Canais de informação dos divulgadores:

Canal do Youtube do Átila Iamarino: <https://www.youtube.com/@Atilamarino/about> . Acesso em 30 de set. de 2023.

Canais da Natalia Pasternak:

como a cloroquina e a Hidroxicloroquina. As mídias sociais ganharam um papel de destaque na veiculação de informações, porém o filtro destas informações nem sempre existia e muitas informações chegavam distorcidas à população. Canais do Youtube, Twitter, Instagram foram os principais meios de veiculação de informações em tempo recorde. Porém, para não cair no negacionismo da Ciência e em falsas informações, muitos influenciadores e cientistas defenderam a Ciência e ganharam destaques levando informação e conteúdos científicos para a população. Entre os mais conhecidos influenciadores encontra-se os nomes de Átila Iamarino (USP), Natália Pasternak (USP); Luiza Caires (USP), Margareth Dalcomi (Fiocruz), além de Daniel Dourado (USP), Otavio Ranzani (Instituto para Saúde Global de Barcelona - ISGlobal), Vitor Mori (Faculdade de Medicina da Universidade de Vermont), Denise Garrett (Sabin Vaccine Institute), Isaac Schrastzhaupt (USP), Mellanie Fontes-Dutra (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e Pedro Curi Hallal (Universidade Federal de Pelotas), entre muitos outros cientistas, médicos e influenciadores. Não se pode deixar de lado as instituições renomadas de Ciência, que muito se destacaram nesse período e que com muito conhecimento científico combateram muito negacionismo da Ciência na pandemia: o Instituto Butantan da USP, destacaram-se neste ano a Agência Fiocruz, a Fiocruz e o Observatório COVID 19 BR (Gama, 2021)⁴. É importante destacar que com uma grande quantidade de informações vindas das mais diversas fontes e controvérsias a população ficou dividida sem saber em quem acreditar, desacreditando na Ciência e sendo influenciada por ideias com pouco embasamento científico. O papel da Ciência, da revisão por pares e dos órgãos de regulação é importantíssimo em casos assim. Contudo, ainda são esferas distantes da população, que acaba sendo influenciada por figuras que estão na mídia, como

<https://iqc.org.br/noticias/natalia-pasternak-e-carlos-orci-ganham-premio-jabuti/> . Acesso em 30 de set. de 2023.

<https://saude.abril.com.br/coluna/cientistas-explicam>. Acesso em 30 de set. de 2023.

<https://cafe-na-bancada.com.br/>. Acesso em 30 de set. de 2023.

⁴Disponível em: <<<https://interd.net.br/atila-iamarino-e-natalia-pasternak-entre-as-principais-vozes-da-ciencia-no-twitter/20/12/2021/>>>. Acesso em 25 de set de 2022.

alguns divulgadores, estes que têm um acesso mais direto à população, combatendo ideias pseudocientíficas ou contribuindo para tais ideias.

Salientam-se, sob todas essas variáveis, o uso e a publicidade disseminada dos chamados “kits COVID”, dos protocolos de “tratamento precoce” e das diversas estratégias terapêuticas que se encontram pouco ou nada fundamentadas em estudos robustos, em resultados consistentes ou em racionais teóricos bem fundamentados. É partindo disso, que se iniciou a empregabilidade dos tais “tratamentos” ou “estratégias terapêuticas”, como por exemplo da ivermectina e da hidroxicloroquina, entre tantos outros, que à luz do conhecimento que temos, atualmente, da evolução e do comportamento da COVID-19 são ineficazes (Nedel; Antônio; Filho, 2021). Nesse ponto, ressalta-se que inicialmente esses medicamentos foram liberados para venda sob prescrição médica para uso em pacientes com sintomas graves da COVID-19, porém, depois de alguns estudos, foram suspensas essas prescrições e notas informativas sobre a ineficiência foram disseminadas. É aqui que chamamos a atenção, pois mesmo com órgãos competentes e médicos afirmando a não eficiência desses medicamentos e não mais prescrevendo, muitos casos de automedicação ocorreram evidenciando mais um problema de saúde pública.

O abuso no consumo de medicamentos na pandemia para tratamentos da COVID-19 ocasionou muitos casos de toxicidade medicamentosa, em consequência, essa toxicidade também se tornou foco de pesquisas pelo mundo a fim de identificar fatores de riscos dos medicamentos. A toxicidade indica a nocividade e/ou efeito nocivo de uma substância ao penetrar um organismo vivo - ingestão, inalação, ou absorção cutânea (Gomes; Ferreira, 2021).

Nesse sentido, Gomes e Ferreira (2021), apresentam a Hidroxicloroquina como um pouco mais segura que a cloroquina, com menos efeitos colaterais, e por isso ganhou mais destaque nas pesquisas. No combate à COVID-19, a hidroxicloroquina foi indicada para controlar a infecção impedindo a reprodução do vírus, porém, enquanto alguns testes indicam melhora dos pacientes, outros apontam que o fármaco não fez diferença no tratamento. Já a Ivermectina foi apresentada com êxito apenas em ensaios in vitro para o tratamento do vírus SARS-CoV-2, em células infectadas experimentalmente, não havendo assim, comprovação de eficácia em

seres humanos (Gomes; Ferreira, 2021). Ressaltamos que a Ivermectina e a Hidroxicloroquina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos são compostos por substâncias químicas com princípios ativos que apresentam, em sua estrutura, inúmeras funções orgânicas. Cada função pode apresentar um átomo ou grupo de átomos que caracteriza um grupo funcional presente na estrutura do composto. Em suas composições estão presentes moléculas orgânicas com funções que possuem princípio ativo capaz de reagir devido às suas propriedades específicas.

A partir disso, levanta-se o seguinte problema de pesquisa: Quais modos de pensar e formas de falar sobre substância química e molécula se relacionam, em termos de zonas de perfis conceituais, ao tratar do tema automedicação em sala de aula?

Partimos, então deste problema de pesquisa e buscamos respondê-lo, que conseqüentemente culminou no desenvolvimento desta dissertação que segue nas próximas páginas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar relações entre as zonas dos perfis conceituais de substância e de molécula, a partir de modos de pensar e formas de falar, na abordagem do tema automedicação de Ivermectina e de Hidroxicloroquina, com base no modelo de perfil conceitual complexo, em uma turma de licenciandos em Química.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) identificar as formas de falar e os modos de pensar os conceitos de substância e molécula que sejam expressos em situações de interações na abordagem do tema de automedicação de Ivermectina e de Hidroxicloroquina;

2) analisar como estudantes participantes mobilizam zonas dos perfis conceituais de molécula e substância, a partir de um mapeamento de zonas, para tratar do consumo de hidroxicloroquina e ivermectina;

3) propor possíveis novas zonas que possam emergir a partir da combinação das zonas dos perfis de molécula e substância, em um possível perfil conceitual complexo substância-molécula.

Sendo assim, estruturamos a dissertação da seguinte forma:

- No Capítulo 3, a Teoria dos Perfis Conceituais, os pressupostos teóricos e metodológicos e a Teoria dos Perfis Conceituais no Ensino de Química;

- No Capítulo 4, os Conceitos de Substância e Molécula, trazendo um breve histórico desses dois conceitos, as Zonas dos Perfis Conceituais de Substância e Molécula e a Complexificação de Zonas e o Perfil Conceitual Complexo;

- No Capítulo 5, o tema automedicação e os fármacos Ivermectina e Hidroxicloroquina no contexto da Pandemia do COVID-19;

- No Capítulo 6, detalhamos a nossa metodologia escolhida para desenvolver a pesquisa e chegamos aos objetivos traçados;

- No Capítulo 7, apresentamos os nossos resultados alcançados;

- No Capítulo 8, algumas considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida.

3 A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

*“Quando a estrada for longa
e seu corpo fraquejar,
quando não houver caminho
nem um lugar pra chegar...
É hora do recomeço.
Recomece a CAMINHAR...”
(Bráulio Bessa)*

Nessa seção discutiremos sobre fundamentos da teoria dos perfis conceituais, apresentando seus pressupostos teóricos e metodológicos.

3.1 CONHECENDO A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

A Teoria dos Perfis Conceituais surgiu dos estudos de Mortimer (1994; 1995) sobre evolução e uso das concepções atomistas para explicar os estados físicos dos materiais por alunos. No princípio, as ideias traziam aspectos da teoria de Piaget com o modelo de equilibração majorante, principalmente, mesmo se contrapondo ao modelo de mudança conceitual (Posner et al., 1982) que também tinha uma base piagetiana. Essa divergência se dava pelo fato de que não se percebia mudanças conceituais nos resultados das intervenções pedagógicas, mas a coexistência entre as concepções prévias e os conceitos construídos nas aulas (Pereira, 2020).

Foi a observação dessa coexistência das ideias prévias que levou Mortimer (1994; 1995; 2000) a propor a Teoria dos Perfis Conceituais – a evolução conceitual de estudantes se torna mais complexa ao longo do processo de aprendizagem sem o abandono das noções iniciais. Sendo assim, em um indivíduo, há a coexistência de diferentes modos de pensar um mesmo conceito, que compõem as zonas de um perfil conceitual. Cada zona apresenta um pensamento individual e uma oportunidade de aplicabilidade em diferentes contextos de forma eficaz nas diversas situações sociais como, por exemplo, a educação formal, a vida cotidiana, o trabalho (Pereira, 2020).

Segundo El-Hani, Mortimer e Silva-Filho (2013) o perfil conceitual vem da noção de heterogeneidade a despeito da hierarquia genética de Wertsch, e

influenciada pelos pensamentos de James e Tulviste, os quais tratam que os diferentes modos de pensar podem ser organizados a partir de uma hierarquia genética, no sentido de seu desenvolvimento, mas não se deve supor que as formas mais recentes sejam mais poderosas.

Até então, a noção de perfil conceitual, proposta por Mortimer (1996), tinha como base o perfil epistemológico de Bachelard, o qual modelava a heterogeneidade de pensamentos em salas de aula de Ciências. Assim, é ao considerar a diversidade linguística e do pensamento em salas de aula de Ciências, que representam modelos de diferentes maneiras de interpretar o mundo utilizadas pelos indivíduos para significar a sua realidade, que o perfil conceitual surge - como uma maneira de modelar essa heterogeneidade do pensamento verbal em salas de aula de Ciências. Mas, com o desenvolvimento da Teoria dos Perfis Conceituais, houve um afastamento das bases teóricas do Bachelard, e começou a dialogar com as ideias vygotskianas (Silva et al., 2017).

Inicialmente, o perfil conceitual foi visto como uma noção que poderia contribuir para o ensino de Química e ajudar a conectar fronteiras desta, ao pensar na evolução de seus conceitos. A ideia de que os conceitos centrais da Química e de outras Ciências Naturais não são únicos, mas se encontram dispersos em perfis, pode fornecer elos para essas conexões. Ao colocar lado a lado, em um mesmo perfil, concepções cotidianas, contexto histórico-cultural e conceitos químicos clássicos e modernos, cria-se um quadro de referência que permite traçar a linha evolutiva dos conceitos e identificar os obstáculos à construção de ideias mais avançadas (Mortimer, 1996).

Com o passar dos anos a noção de perfil conceitual foi ganhando forma, pesquisas foram sendo desenvolvidas e percebeu-se a necessidade de criar bases epistemológicas para sustentá-la como uma teoria. Foi visto que o desenvolvimento de novos modos de pensar decorre de novas formas de atividade, mas as formas anteriores de atividade continuam a desempenhar algum papel na cultura, pois modos de pensar mais antigos são preservados e continuam a funcionar bem em contextos apropriados. É aqui que surge uma das críticas à Teoria dos Perfis Conceituais, a de

que é relativista. Porém, se construiu bases filosóficas alternativas para ela, evidenciando-se o pragmatismo como base sólida para sua sustentação – o pragmatismo objetivo, como formulado por Peirce, Dewey e outros pensadores, e não o pragmatismo jamesiano, mais subjetivista, que influenciou o argumento de Wertsch (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Na Teoria dos Perfis Conceituais, a heterogeneidade do pensamento pressupõe reconhecer a possível coexistência, em um indivíduo, de dois ou mais significados para uma mesma palavra ou conceito, que podem ser usados em contextos adequados ou não. Partindo dessa heterogeneidade, a teoria ressalta que a aprendizagem envolve dois processos, que se correlacionam: o primeiro é o enriquecimento do perfil conceitual de um indivíduo e o segundo é a tomada de consciência da pluralidade de modos de pensar um perfil e dos contextos em que eles podem ser empregados (El-Hani; Mortimer, 2007).

Observa-se que o primeiro processo é cognitivo, envolve a aprendizagem dos modos científicos de pensamento. O segundo é metacognitivo, requer que os estudantes adquiram uma visão mais clara sobre quais modos de pensamento são apropriados em quais contextos. Essa ideia de heterogeneidade corrobora com a hierarquia genética de Wertsch, mesmo afirmando que modos de pensamento não são melhores que outros, porém, certos modos podem se apresentar pragmaticamente melhores dependendo do problema colocado para os indivíduos (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

A Teoria dos Perfis Conceituais ressalta a necessidade de significados científicos e cotidianos conversarem para desenvolver a compreensão conceitual da ciência, distinguindo assim as diferentes formas de conhecimento e os contextos em que podem ser mais bem aplicadas. O que essa teoria defende não é a desvalorização dos modos não-científicos de pensar e atribuir significado – não é uma escala de superiores ou inferiores - mas de reconhecê-los como culturalmente adequados em algumas situações, mas não em todas os âmbitos da vida (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

3.1.1 Pressupostos Teóricos e Metodológicos

Desde a década de 1970 tem-se registros de estudos preocupados com as ideias dos estudantes e os conceitos científicos em sala de aula. Inicialmente, estes estudos surgiram como críticas aos trabalhos de Piaget e colaboradores. Um marco nesses estudos vem de um artigo de Driver e Easley (1978) que criticava os trabalhos de Piaget por não dar importância à variedade de ideias presentes nas crianças e valorizar as estruturas lógicas subjacentes, reforçando a necessidade de mais pesquisas das ideias iniciais dos alunos do que as subjacentes (Mortimer, 1996).

A Teoria dos Perfis Conceituais foi influenciada pelo programa de pesquisa rotulado como ACM (*alternative concepts movement*). Os estudos desse programa ajudaram no aumento do conhecimento empírico sobre as concepções de estudantes e reforçaram a iminente necessidade de mais pesquisas sobre as concepções alternativas de estudantes, redirecionando princípios e objetivos para tais (Mortimer, 1996).

Foi nos anos 1990 que Mortimer (1994, 1995) apresentou como proposta os perfis conceituais como um meio de modelar a heterogeneidade do pensamento e da linguagem nas aulas de Ciências. Ele apresentou os perfis conceituais como modelos de diferentes maneiras de ver e representar o mundo, os quais as pessoas se utilizam para significar as experiências. Essa noção foi desenvolvida como uma alternativa ao modelo de mudança conceitual de Posner et al. (1996), na qual se propunha a coexistência de diferentes modos de pensar e falar como aprendizagem em Ciências (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011). Assim, os perfis conceituais foram integrados a uma série de teorias que comungam com a aprendizagem de Ciências como a aprendizagem da linguagem social da Ciência escolar por meio de interações discursivas em sala de aula na perspectiva sócio-interacionista (Mortimer, Scott, El-Hani, 2011).

O arcabouço teórico dos perfis conceituais traz consigo muitas teorias que os consolidam como uma teoria, tais como: a abordagem dos perfis conceituais, como ferramenta de análise de modos de pensar; a teoria da linguagem do círculo de

Bakhtin, como referencial para análise de formas de falar; a teoria de desenvolvimento das funções mentais de Vygotsky, como base para análise da aprendizagem; a estrutura desenvolvida por Mortimer e Scott para análise de abordagens comunicativas na sala de aula; e a análise da construção do conhecimento escolar em termos da sociologia da educação de Basil Bernstein (Mortimer, Scott, El-Hani, 2011).

Para construir um perfil conceitual é necessário considerar uma diversidade de significados que um conceito tem e uma variedade de contextos de produção de significados, incluindo ao menos três dos quatro domínios genéticos considerados por Vygotsky em seus estudos sobre as relações entre pensamento, linguagem e formação de conceitos, os domínios sociocultural, ontogenético e microgenético (WERTSCH, 1985). A produção de significado nestes domínios genéticos é o que resulta nos compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos que estabilizam modos de pensar e formas de falar sobre os conceitos, o que resulta em zonas supraindividuais para construção de um perfil (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011).

Na construção de um perfil conceitual faz-se necessário buscar os compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos e, para isso, se deve considerar dados de várias fontes, de forma dialógica e não necessariamente sequencial. Assim, consegue-se um conjunto de dados que interage ao mesmo tempo uns com os outros (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011). Algumas fontes se destacam para guiar um caminho metodológico, tais como:

- (1) fontes secundárias sobre a história da ciência e análises epistemológicas sobre o conceito em estudo, que são particularmente instrumentais na compreensão da produção de significados no domínio sociocultural e no estabelecimento de compromissos ontológicos e epistemológicos que norteiam os processos de significação de um conceito; (2) trabalhos sobre concepções alternativas de estudantes, que são úteis para compreender a significação dos conceitos no domínio ontogenético; e (3) dados colhidos através de entrevistas, questionários e filmagens de interações discursivas numa variedade de contextos de produção de significado, particularmente em situações educacionais, que dão acesso aos domínios ontogenético e microgenético (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011, p. 116-117).

A construção de zonas de um perfil conceitual vai além de uma categorização do discurso escrito ou falado. Os dados organizados como zonas de um perfil são individuais justamente por meio dos compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos que estruturam os modos de pensar e formas de falar os conceitos, e estes compromissos não são explícitos. O investigador deve ter um olhar apurado e investigar de modo minucioso as afirmações dos sujeitos e interpretá-los como compromissos ontológicos e epistemológicos e também axiológicos (Mattos, 2014) elaborados a partir de suas fontes de dados e com levantamentos de hipóteses pelo investigador (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011). Para construir as categorias das diferentes zonas de um perfil conceitual, temos que recorrer às contribuições de outras disciplinas, principalmente a Psicologia Social/Cultural, a Psicologia Cognitiva, a Filosofia e a História das Ciências. Inspiradas na Psicologia Cognitiva, pesquisas na área de ensino têm realizado uma busca sistemática de concepções usadas por estudantes na explicação de fenômenos (Mortimer, 1996).

No desenvolver da Teoria dos Perfis Conceituais se buscou mostrar que ela não era relativista, e para isto, uma base alternativa que a sustenta, o pragmatismo objetivo (de Peirce, Dewey e outros colaboradores), fugindo do pragmatismo Jamesiano, por ser mais subjetivo (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013). Nesse ponto, ressalta-se que se faz necessário conhecer os critérios epistêmicos usados pela Ciência, assim como os critérios epistêmicos de outras formas de conhecimento, porque só assim é que se pode compreender e estimular que os estudantes compreendam as diferenças entre os vários modos de conhecer e possam tomar consciência entre os modos de pensar (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Diante da heterogeneidade do pensamento, a teoria dos perfis conceituais propõe que a aprendizagem envolve dois processos que se inter-relacionam, o enriquecimento do perfil conceitual de um indivíduo e a tomada de consciência da pluralidade de modos de pensamento que constitui um perfil e dos contextos em que eles podem ser empregados de modo fértil. Sendo assim, a tomada de consciência sobre os vários modos de pensar disponíveis em uma circunstância sociocultural e os domínios em que sua aplicação se mostram com valor pragmático, vem do

pragmatismo objetivo – uma comparação não abstrata que mantém uma clara conexão com situações concretas nas quais se deve tomar decisões e agir – não caindo no relativismo (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Nos estudos sobre conceito podemos encontrar duas abordagens diferentes – conceito e conceituação. Em uma visão mais geral, conceitos são modelos ou esquemas mentais construídos pelos indivíduos para representar objetos ou eventos. São entendidos como entidades mentais estáveis que um indivíduo possui. Assim, a mudança ou evolução de um conceito é vista como um processo no qual os esquemas individuais sofrem algum tipo de transformação. Na educação esse processo pode ser visto como a aprendizagem dos estudantes em Ciência escolar (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Outra visão que se tem sobre conceitos é que conceitos só existem no terceiro mundo popperiano, fazendo parte da linguagem natural ou de sistemas de conhecimento – primeiro mundo universo físico, segundo mundo se refere a experiência consciente. Para Popper, os conceitos fazem parte do conhecimento no sentido objetivo, que pertence ao mundo 3 e só existem em textos e na linguagem em construtos sociais. No segundo mundo de Popper, na mente do indivíduo, não se encontra instâncias de conceitos, sendo um processo dinâmico que pode ser chamado de conceituação (Vygotsky chama de pensamento conceitual). Assim essa visão dos três mundos popperiano é importante para compreender a diferença entre conceito e conceituação (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

A conceituação é algo que emerge, que é produzido na interação social do indivíduo e uma experiência externa. Da teoria sócio-interacionista é que vem a dinamicidade dos “conceitos na mente”, ou seja, a impressão de possuímos estes conceitos na mente por meios de processos de socialização, e quando o pensamento conceitual é plenamente desenvolvido possibilita o indivíduo a se posicionar de forma semelhante diante de experiências similares. É o pensamento conceitual, de forma emergente, que possibilita usarmos repetidamente conceitos nas mais diversas situações por meio dos signos da linguagem (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Uma outra ideia vinda de Vygotsky é o que é sentido e significado, que ajudam a compreender o que é permanente na conceituação. O sentido de uma palavra agrega fatos psicológicos na consciência de cada indivíduo quando a palavra é pronunciada, é fluído, dinâmico e complexo, em que zonas variam a sua estabilidade mudando de acordo com os diferentes contextos. Já o significado de uma palavra é mais estático, é comungado por duas ou mais pessoas em um construto social, mesmo seu sentido mudando para cada indivíduo. Sendo assim, quando uma palavra é carregada por sentido e significado se torna portadora de conceito (El-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013).

Assim, no perfil conceitual, um único conceito pode estar disperso entre vários tipos de pensamentos filosóficos e podem ter características diversas também, sendo que cada pessoa pode compreender de várias formas a realidade e contextos diversos. Para a elaboração de um perfil as ideias devem ser representadas em várias zonas, que trazem compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos distintos (Amaral; Mortimer, 2001).

O perfil conceitual é visto, também, como um instrumento de planejamento e análise para o ensino de Ciências. Por meio dele, obstáculos a aprendizagem de conceitos podem ser verificados e pode ser posto em prática, na sala de aula, estratégias didáticas para promover a aprendizagem dos estudantes, na qual a aprendizagem de Ciências será analisada como uma mudança de perfis conceituais, não como um abandono de concepções ao aprender novas ideias científicas, mas ter consciência de diversas zonas e as relações entre elas (Amaral; Mortimer, 2001).

O perfil conceitual é uma representação de um sistema complexo, isto é, a representação dos contextos do mundo vivencial. Desta forma, o perfil conceitual se considerado como um recorte desse sistema complexo, também pode ser tratado como um sistema complexo, cujo grau de complexidade pode ser diferente (Viggiano, 2009). O aprendizado da complexidade do mundo, que implica na construção de perfil conceitual complexo, é do ponto de vista sócio-histórico, o processo de internalização (Vygotsky, 2001; Mattos *et al.*, 2008, *apud* Sodré, 2017). Ou seja, a complexidade do

mundo está refletida nas representações cognitivas dos indivíduos. Assim, a estruturação da representação do mundo, quando se toma a realidade global como complexa – pandisciplinar – pode-se compreender que inúmeros recortes são possíveis, entre eles, aqueles disciplinares, interdisciplinares ou mesmo transdisciplinares (Fiedler-Ferrara; Mattos, 2002, *apud* Sodré, 2017).

Como sistema complexo, esta estrutura do mundo real apresenta diversos níveis hierárquicos em retroalimentação. Apesar disso, a representação desse conhecimento nas instituições escolares foi construída no último século como um conjunto disciplinar, dificultando a representação e resolução de problemas que exigem diferentes recortes para sua resolução (Fiedler-Ferrara; Mattos, 2002, *apud* Sodré, 2017). Assim, a dinâmica do perfil conceitual – o aprendizado – é a representação própria das dinâmicas complexas dos vários níveis hierárquicos que se apresentam no mundo vivencial. Na psicologia cognitiva se tem o conceito em rede, na qual afirma-se que um conceito é interligado por um emaranhado de outros conceitos (Sodré, 2017), não são conceitos isolados, sendo assim, a aprendizagem de conceitos na Química pode ser vista também como a interligação de conceitos em rede, na qual conceitos como o de molécula e substância, que se relacionam entre si e outros conceitos para uma compreensão de um sistema complexo real no qual indivíduos estão inseridos. À medida que as zonas de dois perfis conceituais se interligam para a compreensão de uma realidade contextual, podemos embasar a nossa pesquisa pela sobreposição de zonas de um perfil conceitual partindo da ideia de conceito em rede.

Nesse modelo, a aprendizagem é vista como uma atividade coletiva com propósito definido e seu sucesso depende de uma série de articulações de ações e operações. O perfil conceitual, sendo uma contribuição desenvolvida dentro da área de ensino, pode ajudar a entender a dinâmica evolutiva dos conceitos químicos, dessa maneira, no presente trabalho buscamos evidenciar os conceitos de molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020) e de substância (Silva, 2017). Esses dois conceitos apresentam perfis conceituais com características em comum, podendo constituir, possivelmente, um perfil conceitual complexo (Viggiano, 2009; Sodré, 2017). Dessa

maneira, entendendo a relação entre os conceitos e seus perfis e que o processo de construção de significados em sala de aula se dá pela ampliação de zonas e a tomada de consciência dos diferentes modos de pensar, compreende-se que a aprendizagem desses conceitos aponta para uma mudança mútua em seus perfis, como um perfil conceitual único – perfil conceitual complexo substância-molécula.

3.1.2. A Teoria dos Perfis Conceituais no Ensino de Química

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química trazem que, quanto a compreensão desta disciplina, os estudantes (bacharelandos ou licenciandos) são convidados a assimilar os principais conceitos, leis e princípios da Química; conhecer as propriedades Físicas e Químicas de elementos e compostos, que possa prever seus comportamentos Físico-Químicos, aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade; reconhecer a química como uma construção humana, que ajude a compreender aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político (Brasil, 2001)⁵. Em 2019, atreladas a estas, as Diretrizes Curriculares Nacionais trazem que todo licenciando precisa desenvolver competências específicas em relação ao conhecimento profissional, que são: dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais (Brasil, 2019)⁶.

Um químico necessita ter um domínio de muitos conteúdos de natureza conceitual e procedimental, sendo assim, torna-se relevante entender como ocorre a compreensão de conceitos pelos estudantes desta área (Pereira, 2020). Uma vez que a Química se apresenta como uma Ciência que esclarece fenômenos e transformações da matéria, suas explicações se baseiam em partículas, interações e

⁵ BRASIL, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303_01.pdf> . Acesso em 06 de maio de 2023.

⁶ BRASIL, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em 06 de maio de 2023.

modificações de arranjos que causam mudanças, que podem ser vistas macroscopicamente. Porém, essas relações entre o mundo macroscópico e o microscópico dos fenômenos Químicos só podem ser explicadas através de modelos que explicitem de uma melhor forma estes acontecimentos (Pozo; Crespo, 2009 *apud* Pereira, 2020). Nesse ponto, pensa-se como os estudantes aprendem Química, que trazem consigo suas experiências individuais e culturais que consequentemente influencia no aprendizado. Sendo assim, o ensino de Química necessita se relacionar com fronteiras que vem da Cultura, da Filosofia, da Psicologia, da Sociologia, da História e do senso comum para um melhor ensino (Mortimer, 1996).

Em estudos sobre concepções de estudantes de Química se observa um enraizamento de ideias que se encontram em uso no cotidiano e, mesmo que os estudantes tenham contato com concepções científicas, há uma permanência e uso prático do senso comum. Ideias dessa Química cotidiana se relacionam de forma epistêmica com outras formas de pensar e falar de filósofos e estudiosos de outras épocas (Mortimer, 1996).

O perfil conceitual foi pensado para contribuir com o ensino de Química. Considerando fronteiras da Química com outras formas de conhecimento é possível pensar como se ocorre a evolução dos conceitos – os conceitos centrais da Química não são únicos, são dispersos em perfis que reúnem concepções cotidianas e conceitos Químicos de forma que se pode construir um quadro evolutivo dos conceitos e identificar obstáculos para ideias mais avançadas. O ensino de Química vem contando com várias pesquisas buscando a melhoria da aprendizagem de conceitos (Mortimer, 1996).

Desde os anos 1990, o ensino de Química começou a perceber lacunas nas teorias de abandono de concepções e a eminente necessidade de descrever um processo de conceituação coerente com a ideia de que diferentes visões de mundo podem e devem ser complementares. E se o ensino de Química deve ser para ajudar a compreender a realidade, esta realidade não pode ser entendida apenas sob uma perspectiva (Mortimer, 1996).

Aqui apresentaremos alguns perfis conceituais já propostos na literatura e como cada um vem contribuindo para o ensino de Química. De antemão, na área de

Química, encontramos os seguintes perfis conceituais: molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020); substância (Silva, Amaral, 2013); entropia e espontaneidade (Amaral; Mortimer, 2004); átomo e estados físicos da matéria (Mortimer, 1995); calor (Amaral, Mortimer, 2001); energia (Simões Neto, 2016); Química (Freire, 2017); Equilíbrio químico (Costa, 2019); Ligação covalente (Baltieri, 2020); Reações químicas (Diniz Júnior, 2022).

O perfil conceitual de átomo e estados físicos dos materiais foi o primeiro trabalho sobre perfil que Mortimer (1994; 1995) desenvolveu com alunos do ensino básico, sendo uma investigação sobre a evolução das concepções sobre átomo e seus usos para explicar os estados físicos da matéria. Esse trabalho se baseou inicialmente na teoria da equilibração majorante de Piaget. Na ocasião, o pesquisador verificou a coexistência de ideias informais e científicas entre estudantes.

Amaral e Mortimer (2001) propuseram o perfil conceitual de calor. Nesse trabalho eles fizeram uma análise das principais ideias presentes nas concepções dos estudantes e das encontradas em fontes históricas sobre o conceito de calor. Propuseram cinco zonas para este conceito: a realista (senso comum), a animista (calor como substância viva), substancialista (calor como substância penetrante nos materiais), zona empirista (calor como medição por meio de instrumentos como termômetros), e a zona racionalista (calor com claras diferenças entre temperatura e calor específico. Com esse trabalho chegaram à consideração de que um mesmo estudante pode apresentar mais de uma forma de pensar o conceito de calor e esta forma de pensar e modo de falar está intimamente ligada ao contexto.

Amaral e Mortimer (2004) propuseram um perfil para a segunda lei da termodinâmica, com os conceitos de entropia e espontaneidade, partindo dos trabalhos iniciais de Mortimer (1995, 2000, 2001), da história da Ciência e da literatura em educação em Ciências. Assim, eles propuseram uma gênese para esses conceitos pelo método genético de Vygotsky, buscando domínios genéticos, sociocultural, ontogenético e microgenético. A dinâmica discursiva em sala de aula foi analisada pelo que propõe o perfil conceitual a partir de aspectos epistemológicos, por meio de zonas, e analisados pelo método de Mortimer e Scott (2002, 2003), com alunos do ensino médio. Esse perfil serviu para mostrar como se pode usar o perfil conceitual

como um instrumento para se analisar discursos em aulas de Química por meio da epistemologia e dos discursos (Amaral, Mortimer, 2004).

Simões Neto (2016) propôs um perfil conceitual para o conceito de energia, nos diversos contextos de Química e Física. Nesse trabalho, ele seguiu a metodologia proposta pelo programa de pesquisa em perfis conceituais, trabalhando em três domínios genéticos de Vygotsky (sociocultural, ontogenético e microgenético) e as fontes históricas secundárias do desenvolvimento do conceito, literatura sobre concepções alternativas relativas ao conceito de energia, dados obtidos em questionários aplicados e nas interações discursivas estabelecidas em sala de aula, para analisar os modos de pensar e as formas de falar do conceito de energia. Foi feita uma intervenção didática com uma turma de estudantes de Licenciatura em Física, uma turma de Licenciatura em Química e uma do Ensino Médio. Por meio de questionários aplicados e situações-problema se pode fazer uma análise e promover momentos de interação e discussões, apresentando contextos diferentes de uso do conceito de energia. Assim, analisando todos os dados, se conseguiu construir o perfil conceitual para o conceito de energia em contextos de Física e Química com seis zonas: energia como algo espiritual ou místico, energia funcional/utilitarista, energia como movimento, energia como algo material, energia como agente causal das transformações e energia como grandeza que se conserva (Simões Neto, 2016).

O perfil de molécula foi proposto por Mortimer (1996) e reformulado por Pereira (2020). Nessa reformulação, Pereira (2020) percebeu que ao invés de quatro zonas, esse perfil era formado por seis zonas. Por meio de uma análise epistemológica em livros e fontes secundárias e com análise de discursos de estudantes se pode propor as seis atuais zonas desse perfil: primeiros princípios, substancialismo, átomos geometricamente arranjados, composicionista interacionista e molécula moderna. Esse perfil foi uma das bases para o nosso estudo. Essa pesquisa é importante para o fortalecimento das pesquisas com perfil conceitual e serve de base teórica para outras pesquisas que se utilizam dessas informações, sendo Mortimer (1996) um dos trabalhos mais referenciados.

O perfil de substância (Silva, 2011; Silva, Amaral, 2013; Silva, 2017) foi proposto por meio de um levantamento de dados em uma diversidade de fontes

(história da Química, artigos da literatura em ensino de Ciências, questionários aplicados a alunos e entrevistas). Estas fontes permitem o levantamento de dados nos três domínios genéticos: ontogenético, sociocultural e microgenético, com estudantes do Ensino Médio e do Ensino Superior de Licenciatura em Química e a partir da análise de todos os dados se categorizou as zonas para este perfil conceitual do conceito de substância: generalista, essencialista (utilitarista/pragmática, com compromissos mais abrangentes nomeou-se assim), substancialista, racionalista e relacional (Silva, 2011; Silva, Amaral, 2013; Silva, 2017). Esse trabalho é relevante para compreender como um conceito central da Química se desenvolve epistemologicamente e vem sendo utilizado para algumas pesquisas com jogos, experimentação e como base para fortalecimento das pesquisas em perfil conceitual no ensino de Química. Este perfil também será base para os nossos estudos neste trabalho.

Um outro perfil que se encontra na literatura é o perfil conceitual de Química (Freire, 2017). Com seis zonas para o perfil conceitual de Química: monista, aversiva, epistêmica, pragmática, processual e atrativa. Neste trabalho, se pode encontrar facetas da Química e suas zonas, fornecendo assim alguns direcionamentos e sugestões para os professores da área, a fim de ajudar na prática da educação Química (Pereira, 2020). Sendo assim, um relevante trabalho para a melhoria do ensino de Química e também para discutir questões relacionadas à natureza da Ciência, pois este trabalho discute as diversas facetas da Química abrindo um leque de possibilidades para a área.

O perfil conceitual de Equilíbrio (Costa, 2019) foi pensando para contribuir com o ensino de Equilíbrio Químico, com quatro zonas propostas: intuitiva, estática, cinética e energética. Este trabalho foi desenvolvido com estudantes de graduação, egressos e mestrandos e ressalta que as associações entre o estado de equilíbrio químico e a noção de igualdade provoca erros conceituais, além de enfatizar que estudos como estes com perfis conceituais podem contribuir para o enriquecimento e emergências de zonas nos indivíduos.

Um outro perfil é o perfil conceitual de Ligação Covalente (Baltieri, 2020). Por meio de uma revisão narrativa do desenvolvimento histórico do conceito, uma revisão sistemática de concepções alternativas na literatura sobre Ligações Químicas e um questionário para uma turma de ensino superior de Química, foi proposto este perfil. Com quatro zonas apresentadas: conectividade indiscriminada, atratividade estabilizadora, remanescência localizada e deslocalização sistemática. Este perfil é importante para pensar novas abordagens e estratégias de ensino de Química com o conteúdo de Ligações Covalentes.

Um outro perfil proposto, recentemente, é o perfil conceitual de Reações Químicas (Diniz Junior, 2022). Neste trabalho, com dados empírico do Ensino Superior e Médio e baseado no modelo de proposição de perfis conceituais (Mortimer; El-Hani, 2014), o autor propôs sete zonas para este perfil: transformações químicas associada indiscriminadamente a qualquer mudança, reações químicas como algo vivificado, reações químicas como um processo natural ou intrínseco dos materiais, reações químicas compreendidas a partir de sensações e afetividades, reações químicas compreendidas por evidências e mudanças em propriedades, reações químicas compreendidas a partir de aplicações científicas e sociais, e reações químicas compreendidas como modelo explicativo (Diniz Junior, 2022). Esta pesquisa fortalece as pesquisas com perfil conceitual e ainda evidencia a multiplicidade e potencialidade do conceito reações químicas, além da relevância do perfil proposto para o ensino de Química.

Estes trabalhos reforçam a importância de pesquisar a Teoria dos Perfis Conceituais para a melhoria da aprendizagem de conceitos científicos, na área de Química. Há na literatura outros perfis propostos em áreas como a Biologia, a Física, a Matemática, além de outras pesquisas que se utilizam dos perfis propostos para estratégias didáticas e melhoria na aprendizagem de conceitos científicos. Sendo os conceitos científicos um ponto de partida desta teoria, no próximo capítulo, falaremos dos dois conceitos escolhidos aqui, substância e molécula e de seus perfis.

4 CONCEITOS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA

*“Focado no seu mundo qualquer homem
Imagina muito menos do que pode ver.”
(Lenine)*

Nesta seção apresentamos os conceitos de substância e molécula, problematizando a aprendizagem desses conteúdos, ressaltando a relevância desses dois conceitos estruturantes para o ensino de Química. Apresentamos um breve histórico sobre esses dois conceitos, as zonas dos perfis conceituais de substância e molécula, além de apresentarmos a visão de complexificação de zonas que embasam a nossa pesquisa.

Substância e molécula são dois conceitos importantes na Química, os quais auxiliam na compreensão de outros conceitos e fenômenos relevantes para compreensão de processos Físicos e Químicos.

Mas, antes de falar propriamente desses dois conceitos, um ponto a destacar são as concepções alternativas dos estudantes, uma vez que essas concepções são informações importantes para estruturação da nossa pesquisa, pois estudos sobre concepções de estudantes fornecem dados para proposição de perfis conceituais. Saber reconhecer os tipos de escolhas que alunos fazem quando tentam solucionar questões nas aulas de Ciências é um relevante dado empírico, que pode explicar os mecanismos envolvidos no reconhecimento de contextos e as escolhas de mediadores. Chamadas de concepções alternativas, partem de níveis pré-científicos, não de escolas filosóficas de pensamento, mas de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos de cada indivíduo (Mortimer, 2016). As concepções alternativas são definidas como construções subjetivas de cada indivíduo, que explicam fenômenos naturais e que surgem a partir de interações cotidianas dos estudantes com o mundo (Pozo; Crespo, 2009).

Rosa e Schnetzler (1985) fizeram um levantamento sobre concepções alternativas de estudantes e trouxeram dados como os de Anderson e Kenstrom (1986), que consideram que mesmo estudantes tendo aulas de Química, poucos

conseguem empregar os conceitos de átomo e molécula de forma adequada. Os estudantes entendem o nível atômico-molecular como uma extrapolação do nível fenomenológico – o que se aplica ao macro se aplica também ao micro (Rosa; Schnetzler, 1998).

Em uma pesquisa com estudantes holandeses, De Vos e Verdonk (1985) identificaram noções sobre o comportamento das substâncias, suas transformações e a natureza de suas partículas. Alguns exemplos dessa pesquisa são: a ideia de que existem “moléculas quentes” e “moléculas frias”; nos líquidos, as moléculas são pequenas e em forma de pequenas gotas; a expansão de objetos ocorre por causa da expansão das moléculas; uma substância “macia” não pode ser feita de moléculas rígidas; a transparência de algumas substâncias deve-se ao fato de suas moléculas serem transparentes; substâncias que tem cheiro são cercadas por uma “aura de cheiro” esférica (Rosa; Schnetzler, 1998). Ainda, as autoras relatam que há 44 anos a dificuldade da Química reside em estudantes terem de articular dois mundos diferentes: o macroscópico e o microscópico, além do simbólico. Nessa pesquisa, elas enfatizam a importância de levantamentos de concepções de estudantes para melhoria no ensino de Química.

Silva e Amaral (2016) trazem concepções de estudantes e professores do ensino médio sobre o conceito de substância, identificando a natureza das ideias e os seus possíveis contextos de uso. Silva (2017) relata diversas concepções informais/alternativas sobre o conceito de substância que podem ser encontrados na literatura, tais como Araújo, Silva e Tunes (1994), Johnson (2000, 2002) e Vogelezang (1987). As concepções, quando organizadas a partir de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos, constituem zonas de um perfil conceitual. Um sujeito pode apresentar diversas concepções sobre o conceito de substância, desde as mais simples e intuitivas às mais complexas, e usá-las de acordo com o sentido que ele atribui em determinados contextos ou situações (Silva, 2017). Os compromissos são importantes pontos de partida para nossas análises.

A seguir, apresentaremos, mais especificamente, características dos conceitos de substância e molécula, a partir da apresentação de algumas definições que se fizeram presentes no desenvolvimento histórico desses conceitos.

4.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONCEITO DE SUBSTÂNCIA

A palavra substância vem do verbo *substare* (aquilo que está por debaixo de). A ideia não nasceu na Química, suas raízes estão em contextos filosóficos e metafísicos que se inicia na busca pela essência de todas as coisas. De Aristóteles até Descartes, estas ideias essencialistas foram estudadas e discutidas por muitos ao longo da história e percorreram contextos diversos, do senso comum até chegar ao contexto Químico (Silva, 2017).

A Química como Ciência só começou a partir do século XVI e foi a partir dessa época que os estudiosos começaram a diferenciar substâncias e mudanças que apareciam sob calor. Na antiguidade apenas se classificava as matérias e não existiam os conceitos de material, elemento e substância, o que causava muitas confusões conceituais. Os materiais, segundo Zózimo (300 d.C.), podiam ser classificados em Corpos e Espíritos – os corpos eram os metais e os espíritos eram substâncias com certas particularidades e invisíveis (Silva, 2017).

O conceito de substância na filosofia, até o século XVIII, foi marcado fortemente pelas ideias de Aristóteles - filósofo com muitas discussões metafísicas sobre o conceito de substância. Para ele, o conceito de substância se refere ao ser, o que é determinada coisa, a essência, e devia seguir o princípio da homeomeria (ter a mesma composição em toda a sua extensão), ideia que até hoje segue no meio químico. As ideias dessa época foram marcadas por um realismo ingênuo (Ferreira; Lambach, 2021). Os Babilônios trouxeram a ideia de que as coisas eram criadas a partir de uma substância primordial, e imaginava que o mundo partia da água. Na Escola Jônica, Thales de Mileto traz esse pensamento com mais força e, de forma mais empírica, acreditava-se que as substâncias da terra partiam da água. A partir dessa escola se

começa a observar e explicar a natureza de forma empírica, não apenas de forma subjetiva (Silva, 2017).

Na idade média, se seguia os quatros elementos de Empédocles e de Aristóteles, que compunham todas as “substâncias”; os metais não eram considerados como corpos simples e os elementos enxofre e mercúrio eram princípios abstratos, numa concepção metafísica de elemento, sendo estas as visões presentes nas explicações alquímicas (Oki, 2002). Nessa época, o conceito de substância emergia com os alquimistas, na procura pela pedra filosofal, por meio da transmutação e a busca por tal substância e do elixir da longa vida. Árabes e chineses eram influenciados por essas ideias também. Os alquimistas da China achavam que as substâncias se formavam por cinco elementos – metal, madeira, terra, água e fogo – e a combinação desses elementos formava toda a natureza. A filosofia Taoísta se desenvolveu baseada nessas ideias (Silva, 2017).

A alquimia contribuiu para a descoberta de muitas substâncias como álcool, ácidos minerais e alguns sais metálicos e séculos depois contribuiu para o desenvolvimento da Iatroquímica, ou “química dos medicamentos”, da qual Paracelsus (1493-1541) foi o fundador e maior representante (Silva, 2017). Paracelsus acreditava que o homem era constituído por três princípios (sal, enxofre e mercúrio), e para ele uma doença era o desequilíbrio desses três princípios e poderia ser curada por remédios minerais. Partindo disso, vários remédios inorgânicos foram produzidos por ele e por seus seguidores, um exemplo foi o ferro para quem tinha anemia, misturado com uma gota de sangue por acreditar que o ferro estava ligado a Marte, o planeta vermelho, do sangue e do ferro (Tavares, 2010). Em 1627, Boyle traz o conceito de “elemento” refutando os quatros elementos de Aristóteles (água, terra, ar e fogo) e os três princípios (sal, enxofre e mercúrio). Nessa época, as ideias sobre flogisto e a química dos gases marcam o nascimento do conceito de substância química, e epistemologicamente falando o conceito de substância mudou - substância da filosofia (essência) para substância química (Silva, 2017).

A química moderna, dentre muitos outros estudiosos, é marcada pelos estudos de Priestley, Cavendish e Lavoisier que com os seus experimentos romperam com a

visão metafísica de substância, para uma forma operacional e materialista. Lavoisier aborda o conceito de elemento como algo concreto e que pode ser isolado, nessa abordagem, as substâncias podem ser vistas em suas formas elementares (elementos ou substâncias simples). Na obra *Traité Élémentaire de Chimie* (1789), Lavoisier aborda vários conceitos como o de elemento e substância providos de seus experimentos. Nessa sua obra se vê também a composição dos tipos de calórico, a composição da atmosfera, a nomenclatura de cada substância elementar e composta presente no ar, a formação de ácidos e diversos processos químicos, sendo um trabalho importante para a compreensão do conceito de substância (Silva, 2017).

Após os estudos de Lavoisier, muitos outros estudiosos seguiram suas ideias e contribuíram para outra ruptura no conceito de substância. Cientistas como Dalton, Davy, Berzelius, Avogadro, Gay-Lussac e Dumas contribuíram para o entendimento da composição da matéria. Nesses estudos o conceito de substância ganhou um olhar mais racional, em níveis macroscópico e microscópico, mesmo sem ter um consenso sobre os conceitos de átomos e moléculas. Nessa época o conceito de substância ganhava a visão relativista da composição com seus constituintes (átomos e moléculas). Cannizzaro contribuiu para a construção do conceito de átomo e molécula partindo das hipóteses de Avogadro e das de Berzelius, Dumas e Gerhardt, abordando as substâncias de forma microscópica e com algumas propriedades, como a densidade (SILVA, 2017). No século XIX, dentre muitos acontecimentos e a Química já com ramificações, Josiah Willards Gibbs (1839-1903) contribuiu para o ramo da termodinâmica, com a noção de fase – uma porção de matéria homogênea relacionada a composição química e ao estado físico – essa noção distingue estados físicos de uma mesma substância (Ferreira; Lambach, 2021).

O conceito de substância, no século XX, não era mais visto de uma forma estática, sem ter relação com suas propriedades. A abstração do conceito começava a aparecer como é vista nos dias de hoje. Predominava o pensamento racionalista e o empirismo, mas o conceito de substância era visto com uma visão relacional (Silva, 2017). Contribuições de estudos da mecânica quântica por meio dos algoritmos e

relações aritméticas guiavam os estudos na Química e Física deixando o conceito de substância química mais racional (Silva, 2017).

No século XXI, com os estudos da radioatividade, percebe-se uma estreita relação entre a substância e a energia, com citações do tipo “substância e energia são uma coisa só”, porém, a visão de Silva (2017) é que a substância sofre influência dos fatores energéticos diretamente, não sendo a mesma coisa. Segundo a definição da *International Union of Pure and Applied* (IUPAC) de 1997, substância química é uma matéria com composição constante que pode ser reconhecida por suas entidades (moléculas, fórmula, átomos) que a compõe, sendo caracterizada por propriedades como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, ponto de fusão, dentre outras (Ferreira; Lambach, 2021). Assim, o conceito de substância está ancorado e se relaciona com muitos outros conteúdos para a sua compreensão, evidenciando, desta forma, que a visão relacional está muito presente nesse tempo – a substância é o devir (Silva, 2017).

4.2 BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONCEITO DE MOLÉCULA

Molécula vem da palavra francesa *molécule*, que em 1678 apareceu na língua inglesa, *molecule*. Lavoisier a designou, no *Traité Elémentaire de Chimie* (1789), como sendo a menor unidade em que uma substância pode ser dividida sem que ocorra uma mudança na sua natureza Química. No século XIX, na Química Clássica, o conceito de molécula era visto como o menor grupo de átomos iguais ou diferentes unidos por forças Químicas. Sendo assim, corroborando com esse conceito clássico, as propriedades dos materiais dependem de seus constituintes – tipos e quantidades de átomos, a ordem dos átomos e os arranjos geométricos. Essa visão é bem central na Química e é usada por várias áreas, como a Nanotecnologia e Bioquímica (Mortimer, 1996).

Por várias décadas, baseado no conceito do átomo de Dalton, as palavras átomo e molécula eram usadas para descrever o que se apresentava como partícula maciça e indivisível que expressasse movimento e força. Dalton buscava explicar

como se comportavam as proporções nas reações químicas, sendo um conceito novo chamado de peso atômico, porém, esse conceito dividiu opiniões na comunidade, mas foi um passo importante para muitos conceitos centrais da Química atual (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009).

No século XIX a comunidade química enfrentava uma luta ideológica na busca por solucionar dúvidas sobre esse universo da época. De um lado, estavam os químicos que se utilizavam dos pesos equivalentes (relações de combinações ponderais ou volumétricas). Do outro lado, estava o grupo que acreditava no peso atômico, dizia que era a característica fundamental de um elemento e que definia suas propriedades. Os conceitos de átomo, molécula e elemento se entrelaçam aqui, causando uma grande busca por explicações químicas. É no Congresso de Karlsruhe (1860) que o químico italiano Stanislao Cannizzaro (1826-1910) publica o artigo "*Sunto di un Corso di Filosofia Chimica*", e neste esclarece a diferença entre os conceitos de átomo e molécula, baseando-se na hipótese que havia sido formulada em 1811, por seu conterrâneo, Amedeo Avogadro (Oki, 2002).

Uma grande contribuição para os estudos sobre o conceito de molécula vem de Avogadro. Ele empregava os termos molécula, molécula integrante, molécula constituinte e molécula elementar na maioria de seus textos sem muitas explicações. Infere-se que conceitualmente relacionados, os termos que Avogadro usava e os termos atuais, correspondem a: molécula integrante com substância composta, molécula constituinte com substância simples diatômica ou poliatômica e molécula elementar com átomo (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009).

Em 1828, Jean Baptiste Dumas e Pierre Boullay, em seus estudos com compostos parecidos com álcool, postularam uma distinção sobre duas partículas: os átomos químicos seria as menores unidades que participavam de uma reação química e as moléculas as que não poderiam ser divididas por meios físicos. Nesta época já se apontava para a diferenciação entre átomo e molécula química - aquilo que Avogadro chamou de molécula, Dumas chamava de átomo (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009).

Em 1846, Laurent, em seus estudos da teoria da eletroquímica, deu uma explicação por meio da geometria da constituição química, comparando o cloro ao hidrogênio e propondo um mecanismo de substituição, trazendo uma mudança nos interesses da Química - a molécula é a unidade principal nos estudos das reações químicas e não mais o átomo. E essa explicação se encontra no trabalho de Laurent, “*Recherches sur les combinaisons azotées*”, e na justificativa que Williamson forneceu, em 1850, para os pesos atômicos de Gerhardt (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009).

No congresso de Karlsruhe (1860), Cannizzaro ofereceu uma definição pragmática para o átomo e o peso atômico, em sua monografia “*Sunto di un corso di filosofia chimica*” (1858) (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009):

As diferentes quantidades de um mesmo elemento contidas em diferentes moléculas são todas múltiplos inteiros de uma mesma quantidade, que sendo sempre inteira, tem o direito de ser chamada átomo. É o menor peso de um elemento descoberto no peso da molécula-grama de seu composto (pág. 548).

Kekulé conseguiu criar hipóteses sobre as valências dos elementos, trazendo o conhecimento sobre a diferenciação entre os compostos atômicos e os compostos moleculares. Diretamente ligado aos estudos de valência, Butlerov, em 1863-1864, trouxe à comunidade química a definição de estrutura química - é o modo como os átomos se unem quimicamente para formar as moléculas (Camel; Koehler; Filgueiras, 2009).

É a partir desses acontecimentos que a Química ganha uma nova visão e supera as divergências sobre os conceitos de átomo e molécula, equivalente, atomicidade e valência, e as bases da Teoria Atômico-molecular (Oki, 2002). Sendo assim, um marco para a evolução do conceito de molécula.

Mortimer (1996) diz que não se pode fixar uma geometria para os vários tipos de moléculas, como se faz na estereoquímica, uma vez que, na mecânica quântica e na Química, se trabalha com a teoria do orbital molecular, que não corrobora com o conceito clássico. Na teoria, o conceito de molécula é visto como uma unidade, um tipo de nuvem eletrônica, polinuclear, não sendo compreendida apenas como uma estrutura com átomos individuais unidos. A molécula se apresenta também com

propriedades relacionais, com as propriedades químicas podendo-se modificar a partir de interações moleculares, sendo assim, não se pode substancializar, uma vez que não dependem apenas da composição ou da geometria de cada molécula. A Química contemporânea necessita de todas as visões de molécula em suas facetas diversas - estruturas dinâmicas, polinucleares, supramoleculares (Mortimer, 1996).

Sendo assim, a estrutura molecular é algo dinâmico que não pode ser considerada apenas como um grupo de átomos cujo número, tipo e arranjo geométrico determinam todas as suas propriedades químicas. Admitir a natureza relacional das propriedades químicas nos leva a subscrever as reservas de muitos cientistas de nosso tempo, em relação ao programa reducionista. O reducionismo tenta persuadir a acreditar que todos os aspectos da natureza devem ser reduzidos a algumas leis físicas fundamentais (Mortimer, 1996). Por isso, não se pode tratar os conceitos químicos da mesma forma como foi feito em relação ao conceito de molécula, como dispersões conceituais ao longo de um perfil contendo várias zonas, isso possibilita perceber que a maneira como se aborda o mundo é fortemente influenciada pelo contexto com o qual se lida (Mortimer, 1996).

4.3 ZONAS DOS PERFIS CONCEITUAIS DE SUBSTÂNCIA E MOLÉCULA

O conceito de substância é considerado um dos mais importantes na Química, sendo a sua compreensão importante para a estruturação de diversos outros conceitos, como o de elemento, mistura e reações químicas (Silva, 2017). Ao longo da história é possível identificar diversas formas de falar este conceito, as quais estão associadas com diferentes modos de pensar, demonstrando que sua evolução se deu a partir da passagem por vários tipos de concepções. Esses diversos modos de pensar podem emergir em diversos contextos atuais, no discurso de alunos e professores de Química, visto a proximidade de concepções informais/alternativas com ideias científicas que já foram válidas em algum período histórico (Silva, 2017).

Assim, o perfil conceitual de substância, proposto por Silva (2011) e com algumas adaptações por Silva e Amaral (2013) e Silva (2017), foi organizado em cinco

zonas: generalista, utilitarista/pragmática (Silva e Amaral (2013) usou a nomenclatura dessa zona de essencialista, mas Silva (2017) relatou novos compromissos para esta zona e nomeou-se de utilitarista/pragmática), substancialista, racionalista e relacional (Silva, 2011; Silva e Amaral, 2013; Silva, 2017), como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Zonas do Perfil Conceitual de Substância

ZONAS	O QUE É?	MODOS DE PENSAR	EXEMPLOS FORMAS DE FALAR
ZONA GENERALISTA	Traz uma visão geral, uma visualização da totalidade em detrimento das partes, princípios universais para todas as coisas. Qualquer objeto é tratado como substância; senso comum, cotidiano.	-Define substância como sinônimo de coisa ou objeto; -Relaciona substâncias com tudo que nos rodeia; -Totalidade em detrimento das partes; -Confunde substância pura com a definição de substância simples; - Aceita a visão de que os quatro elementos aristotélicos são primordiais; -Apresenta uma visão de que a Natureza é formada por elementos; -Apresenta uma visão de que os elementos aristotélicos são formados por diversos átomos; -Apresenta uma visão de que a	“Misturas como detergente, leite ou água mineral são vistas como substâncias, mesmo que esses materiais sejam formados por diversos componentes químicos”.

		Natureza é formada por diversas substâncias; -Relaciona substância com aquilo que é natural ou pode ser sintetizado.	
ZONA UTILITARISTA/PRA GMÁTICA	A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter, principalmente para os seres humanos.	-Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida; -Considera as propriedades como características essenciais para se conhecer a substância; -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras; -Associa substância à industrialização; -Concorda com a visão de que as substâncias são essenciais à vida; -Usa a ideia de substância no sentido de "essência".	"Você precisa de ferro para ficar forte!"
ZONA SUBSTANCIALISTA	Nessa zona, os sujeitos expressam ideias científicas sobre o conceito de substância química, tendo noção dos seus compostos, classificação e	-Considera como substância processos que ocorrem com os materiais; -Não distingue aspectos macroscópicos de	"A energia é transferida" ou "calor é cedido para o ambiente".

	propriedades, mas acreditam que suas propriedades físicas e químicas das substâncias também se manifestam em seus constituintes.	microscópicos na caracterização da substância; -Usa o termo “substância” para expressar algo material.	
ZONA RACIONALISTA	São concepções mais próximas do contexto científico e se divide em duas visões: VISÃO MACROSCÓPICA: Substância a partir da identificação de propriedades físicas e químicas que se manifestam macroscopicamente, sendo próprias delas. VISÃO MICROSCÓPICA: além de identificar e caracterizar as substâncias a partir de suas propriedades, há consciência sobre as diversas classificações (substância simples, composta, orgânica, inorgânica etc.).	MACROSCÓPICA: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas; -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). MICROSCÓPICA: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos; -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura; -Define substância pura a partir da definição formal da química; -Define substância a partir de formas utilizadas em livros de química (substâncias são	”Substância água é caracterizada por ter a temperatura de ebulição de 100°C; ou as substâncias metálicas são caracterizadas por apresentarem brilho, maleabilidade e dureza” (VISÃO MACROSCÓPICA). “Saber que o ar atmosférico, por exemplo, é composto por diversas substâncias gasosas simples e compostas; ou da diferenciação de substâncias orgânicas e inorgânicas pela presença de carbono e hidrogênio em certas moléculas” (VISÃO MICROSCÓPICA).

		formadas por moléculas); -Tem consciência de que os elementos aristotélicos não são os mesmos elementos estudados na Química.	
ZONA RELACIONAL	O conceito de substância é considerado como um modelo teórico que explica o comportamento da matéria; é um jogo relacional, onde algumas propriedades não pertencem às substâncias, mas emergem a partir desse jogo, sua existência real é considerada um mito.	-Demonstra visão relacional das propriedades das substâncias, tendo consciência de que elas variam com o meio.	Atkins e Jones (2012, p. 340) em que os autores destacam a temperatura de ebulição da água em 100°C, sendo essa característica em função de uma pureza de 100% da substância.

Fonte: Baseado em Silva (2011); Silva e Amaral (2013); Silva (2017).

No perfil conceitual de molécula encontramos seis zonas (Mortimer, 1996; Pereira, 2020), como mostra o Quadro 2:

Quadro 2: Zonas do Perfil Conceitual de Molécula

ZONAS	O QUE É?	MODOS DE PENSAR	EXEMPLOS FORMAS DE FALAR
ZONA PRINCÍPIOS	Nessa zona fala-se sobre cada ser material é composto por uma matéria primordial e uma forma de ser. Princípios não materiais,	A ideia de princípios não-materiais e de transmutação, alquimia; Mercúrio, enxofre e sal, a <i>tria prima</i>;	“Transformar prata em ouro.”

	transmutação, formas de pensar na alquimia.	A ideia de princípios imateriais em medicinas alternativas como a homeopatia e o erbalismo.	
ZONA SUBSTANCIALISMO	É o modo de pensar a menor parte (molécula) tem as mesmas propriedades do todo (substância), como temperatura de ebulição, temperatura de fusão, cor, etc.	- A molécula individual retém todas as propriedades da substância; - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula; - As formas das moléculas determinam seus odores, sabores e ação como fármacos; - A molécula é uma substância.	“Molécula é uma substância onde há combinação de diferentes átomos entre si.”
ZONA ÁTOMOS GEOMETRICAMENTE ARRANJADOS	As propriedades de qualquer corpo dependem da sua topologia e da sua geometria.	- A molécula é uma organização de átomos com arranjo espacial específico; - A molécula possui uma estrutura bem definida; - Para diferir quais são os compostos identificados por fórmulas moleculares, é preciso dizer a organização dos átomos.	“Moléculas seriam arranjo de átomos.”

ZONA COMPOSICIONISTA	A molécula é constituída por partes específicas (átomos, grupos funcionais, ligações químicas) e determinadas propriedades observadas nas substâncias são devidas à constituição/composição molecular, dependem do número e do tipo dos átomos que compõem a molécula.	- A composição da molécula justifica as propriedades da substância; - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos; - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula; - A molécula é um conjunto de átomos.	“A diferença nas temperaturas de ebulição pode ser explicada pelo fato de que a presença de grupos funcionais contribui para o aumento da T.E., uma vez que eles tornam mais difícil a quebra da molécula.”
ZONA INTERACIONISTA	As características da molécula se relacionam com as ligações estabelecidas entre os átomos. As propriedades da substância se associam à interação de uma molécula com outras moléculas ou com o meio.	- As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas; - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas; - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.	“Molécula é a ligação entre átomos que nesse caso tem uma ligação covalente e tem interações em várias moléculas.”
MOLÉCULA MODERNA	Nessa zona a estrutura molecular é vista como uma coleção de núcleos e elétrons deslocados, com partículas idênticas indistinguíveis e as ligações entre os átomos são	- Molécula é formada por uma combinação de orbitais; - Molécula é uma combinação de núcleos e elétrons; - Molécula é formada quando orbitais atômicos se	“Molécula é um conjunto, uma união de átomos e orbitais.”

	explicadas por meio de orbitais.	combinam e formam orbitais moleculares; - Nas moléculas, os elétrons transitam em regiões denominadas orbitais.	
--	----------------------------------	--	--

Fonte: Baseado em Mortimer (1996) e Pereira (2020).

Na nossa pesquisa, estamos estudando como estas zonas emergem na fala de estudantes de formas relacionadas, quando se debate um tema em específico em sala de aula. Um exemplo dessa relação entre esses perfis conceituais pode ser visto em Silva (2017), quando o autor ressalta a disposição e conformação das moléculas de uma substância, que estão se alternando devido a fatores energéticos, ocasionando uma influência direta na representação das substâncias. Ao se pensar na substância água, por exemplo, dentro da visão clássica, representa-se por várias moléculas “H₂O”, em sua forma angular, estática e sem interagir com o meio. Na visão relacional acerca das substâncias químicas, vê-se a substância água formada por moléculas que estão se auto ionizando constantemente e com seus movimentos rotacionais e vibracionais. A substância é como o devir, o qual se apresenta como uma espécie de diálogo entre a matéria e a energia e as trocas energéticas determinam modificações materiais e as modificações materiais condicionam trocas energéticas (Silva, 2017). Tal ideia faz parte da zona relacional do perfil conceitual de substância, a qual pode ser usada para compreensão de como moléculas podem ser representadas. Analisando o mesmo exemplo sob o ponto de vista do perfil conceitual de molécula, percebemos que a zona interacionista pode ser útil para o entendimento de como as moléculas se comportam em um sistema. Assim, podemos ter um complexo de zonas relacional-interacionista.

Conceber a ideia da existência de um perfil conceitual complexo, que envolve os perfis conceituais de substância e molécula, pode contribuir para o programa de pesquisa em perfis conceituais, no que diz respeito à compreensão da dinâmica das zonas de perfis de conceitos com extrema relação (como molécula e substância).

Em sala de aula, ao se analisar a dinâmica das zonas desses dois perfis, acredita-se ter meios de constituir um perfil conceitual complexo, contribuindo, também com a perspectiva da inserção do perfil conceitual na prática docente em sala de aula. Assim, julga-se que, ao observar a dinâmica de emergência das zonas em sala de aula, pode-se perceber essas relações de forma mais explícita, a partir de um tema, como fármacos e automedicação.

4.4 COMPLEXIFICAÇÃO DE ZONAS E PERFIL CONCEITUAL COMPLEXO

Somos seres humanos complexos, vivemos em um mundo complexo, nos relacionamos por redes afetivas e virtuais que seguem uma complexidade. Mas, o que realmente significa complexo e essa complexidade? Segundo o Dicionário Online de Português **complexo** significa o “que abarca e compreende vários elementos ou aspectos distintos apresentando relações de interdependência.” Da psicologia vem essa outra definição: “organização de ideias relacionadas que possuem a propriedade de levar o sujeito a se comportar, sentir ou pensar de acordo com convenções.” Etimologicamente falando, a palavra complexo deriva do latim “*complexus*”, forma derivada de “*complecti*”, que significa abarcar, compreender, conter em si (Dicionário Online De Português, 2023)⁷. “O termo complexidade também deriva do latim *complexus*, que significa: “aquilo que está tecido junto”. Por isso, pode-se dizer que tudo na sociedade e no mundo está tecido junto, sendo a complexidade aquilo que forma as redes nas quais tudo está conectado a tudo” (Psicanálise Clínica, 2023)⁸.

Falar de complexo ou complexidade exige delimitações e especificações, uma vez que esse conceito é utilizado em diversos contextos e nas mais diversas áreas de atuação. Destacamos aqui o perfil conceitual complexo, partindo de trabalhos (Viggiano, 2009; Sodré, 2017) baseados nessa teoria e que defendem a

⁷ [Complexo - Dicio, Dicionário Online de Português](#). Acesso em 26 de jan de 2023.

⁸ [Significado de Complexidade - Psicanálise Clínica \(psicanaliseclinica.com\)](#). Acesso em 26 de jan de 2023.

complexificação como um meio de explicar melhor as relações das zonas dos perfis conceituais.

Edgar Morin é um sociólogo que fala sobre complexidade e, ao lê-lo, julgamos que sua opinião é válida para usar aqui. Ele diz que “pensar a complexidade é respeitar a tessitura comum, o complexo que ela forma para além de suas partes”. Ele diz, ainda, que se pensarmos que somos seres simultaneamente físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais, perceberemos que a complexidade reside no fato de se tentar conceber a articulação, a identidade e a diferença entre todos estes aspectos, enquanto o pensamento simplificado ou separa esses diferentes aspectos ou os unifica através de uma redução mutiladora. Nesse sentido, a complexidade serve para explicar articulações que são destruídas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento. Aspirar a complexidade, diz ele, é tender para o conhecimento multidimensional. Não se trata de dar todas as informações sobre um fenômeno estudado, mas de respeitar as suas diversas dimensões. Ele ressalta, assim, que o homem é um ser bio-sociocultural e que os fenômenos sociais são, simultaneamente, econômicos, culturais, psicológicos, etc. (Edgar Morin, 1994) ⁹.

Essas ideias de Edgar Morin corroboram com as ideias da Teoria dos Perfis Conceituais Complexo, ao acreditar que o mundo é um sistema complexo e o homem que está neste mundo também é. E ao enxergar a multidimensionalidade do ser e de suas ideias, explica a contribuição da complexidade. Inicialmente, dois autores foram importantes para escolhermos e conhecermos essa visão de perfil conceitual complexo, com os trabalhos de Viggiano (2009) e de Sodré (2017). As leituras desses dois trabalhos possibilitaram pensar sobre a possibilidade de complexificação dos perfis de substância e de molécula escolhidos aqui.

⁹ EDGAR MORIM, O Desafio da Complexidade, 1994. Disponível em:

<<[Morin o desafio da complexidade \(marcado\)-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#)>>.

Acesso em 26 de jan de 2023.

Sodré (2017) ressalta a visão de conceito baseada na ideia de Vygotsky que diz:

Um conceito real é a imagem da objetividade de algo em sua complexidade. Somente quando reconhecemos algo com todas as suas conexões e relações, e quando essa diversidade é internalizada em uma palavra, em uma imagem integral através de uma multiplicidade de determinações, nós desenvolvemos um conceito. De acordo com o ensinamento da lógica dialética, um conceito inclui não só o geral, mas também o individual e particular. (...) Pensar em um objeto com a ajuda de um conceito significa incluir o objeto em um complexo sistema de conexões mediadas e relações divulgadas em determinações do conceito (Vygotsky, 1998, p.53 *apud* Sodré, 2017).

Nesse sentido, Sodré (2017) afirma que, na perspectiva de Vygotsky, conceitos são relações e generalizações contidas nas palavras e que surgem através de processos históricos-culturais, provenientes da práxis humana, e são internalizados ao longo do desenvolvimento do indivíduo. Deve ser visto como um processo cognitivo dinâmico, não como uma lista de atributos, isolada, imutável.

O processo de internalização, visto do ponto de vista sócio-histórico, falado por Vygotsky, corrobora com o aprendizado da complexidade do mundo, que implica na construção de perfil conceitual complexo (Vygotsky, 2001; Mattos *et al.*, 2008, *apud* Sodré, 2017). Nesta visão, a complexidade do mundo está refletida nas representações cognitivas dos indivíduos. Assim, a estruturação da representação do mundo, quando se toma a realidade global como complexa – pandisciplinar – pode-se compreender que inúmeros recortes são possíveis, entre eles, aqueles disciplinares, interdisciplinares ou mesmo transdisciplinares (Fiedler-Ferrara; Mattos, 2002, *apud* Sodré, 2017).

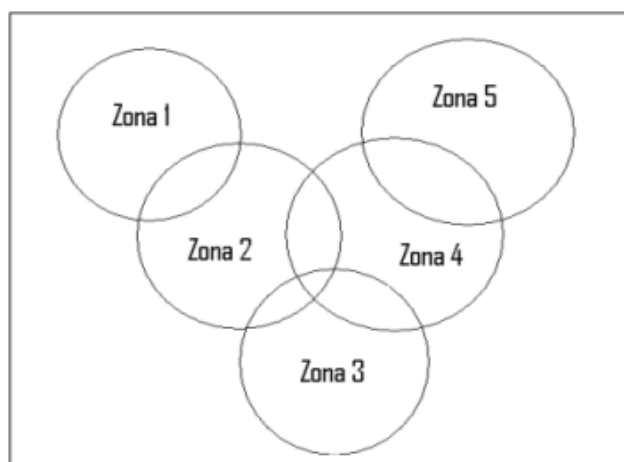
A visão teórica da psicologia diz que conceitos são tipos de coisas intrinsecamente relacionais. Ressalta que nenhum conceito pode ser entendido sem alguma compreensão de como ele se relaciona com outros conceitos (Keil, 1989 *apud* Lomônaco, 2001). Nesse sentido, Sodré (2017) nos apresenta o conceito em rede, que vem da psicologia cognitiva, na qual afirma-se que um conceito é interligado por um emaranhado de outros conceitos (Sodré, 2017) não são conceitos isolados, a aprendizagem pode ser vista nessa perspectiva em que a interligação de conceitos

em rede se relaciona entre si, e entre outros conceitos, para possibilitar a compreensão de um sistema complexo real, no qual os indivíduos estão inseridos. Foi essa visão de conceito em rede que adotamos em nossa pesquisa.

O perfil conceitual pode ser visto como uma representação de um sistema complexo, ou seja, uma representação de contextos do mundo em que estamos inseridos. Reafirmamos que o perfil conceitual, visto como um recorte desse sistema complexo, também pode ser tratado como um sistema complexo, cujo grau de complexidade pode ser diferente (Viggiano, 2009). Como sistema complexo, esta estrutura do mundo real apresenta diversos níveis hierárquicos em retroalimentação. Aqui chamamos a atenção para o modo como o conhecimento é apresentado nas escolas, ainda como um conjunto disciplinar que dificulta a representação e resolução de problemas que exigem diferentes recortes para sua resolução (Sodré, 2017). Sendo assim, o aprendizado, na visão do perfil conceitual, é visto aqui como a representação própria das dinâmicas complexas dos vários níveis hierárquicos que se apresentam no mundo vivencial.

Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007) trazem um modelo de explicação para a teoria do perfil conceitual (Figura 1). Com esse modelo, Diniz Júnior (2016) chama a atenção para a sobreposição de zonas. Observe que há intersecções entre as zonas nessa representação.

Figura 1: Modelo de representação de um perfil conceitual



Fonte: (Sepúlveda; Mortimer; El-Hani, 2007).

Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007) trazem uma informação importante para nós quando falam que a visão de ideias heterogêneas se dá a partir de diversas interações em salas de aula, e as zonas pode ter mais de um sentido, afirmando assim que pode existir um compartilhamento de alguns compromissos epistemológicos e ontológicos: “A sobreposição de compromissos ontológicos e epistemológicos tem sido reconhecida como aspecto inerente aos perfis conceituais. Desde que o modelo foi proposto, reconheceu-se que as zonas não apresentavam linhas divisórias nítidas” (Sepúlveda; Mortimer; El-Hani, 2007, p. 9).

Diniz Júnior (2016), baseado também nesses argumentos, percebe que pode existir relações entre zonas de um perfil conceitual, que pode ser identificada em falas, ressaltando que em um discurso de uma pessoa se pode alocar mais de uma zona. Diniz Júnior (2016) ainda afirma que Nóbrega (2013), Diniz (2014) e Araújo (2014) também acreditam na existência de uma sobreposição de compromissos epistemológicos e ontológicos que emergem dos indivíduos em sala, afirmando que existe uma “compactação das falas nas formas de pensar e falar um conceito” (Diniz Júnior, 2016). Ressaltamos que esse autor já aponta uma relação entre os perfis de substância e molécula, ao analisar falas de uma professora de Química se tratando da natureza microscópica das substâncias. Em suas considerações finais, ele relata a necessidade de aprofundar mais os estudos sobre estas relações entre o perfil conceitual de substância e o perfil conceitual de molécula. Essa lacuna relatada por Diniz Júnior (2016) é o nosso objeto de estudo.

A sobreposição de zonas é vista, na Figura 1, na qual Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007) explicam que é uma nova maneira de representar perfis conceituais, sendo as zonas representadas por círculos com áreas sobrepostas. Na representação a sobreposição dos círculos representa compromissos ontológicos e epistemológicos compartilhados entre as zonas. E os diâmetros dos círculos representam a extensão em que cada uma das formas de compreender o conceito está presente no pensamento de um indivíduo, ou em um determinado contexto de enunciação (Sepúlveda; Mortimer; El-Hani, 2007).

Para entendermos ainda mais essa lacuna sobre as sobreposições de zonas nos perfis conceituais, partimos da ideia de que os compromissos de natureza ontológica e epistemológica dos sujeitos vinculam-se às escolas filosóficas de pensamento. Essas escolas são uma generalização dos compromissos e sendo de caráter múltiplo, os obstáculos, ao longo do processo de conceituação, subdivide-se em zonas elementares. Se partem de ideias dessas escolas, subentendemos que as intersecções de compromissos são por seguir ideias já pré-estabelecidas epistemologicamente que segue um raciocínio geral já aceito e, por isso, os compromissos se conversam ao longo de análises e trabalhos já feitos.

Se faz necessário ressaltar que Mortimer (2016) traz como referência, para a proposição dos Perfis Conceituais, Bachelard (1996), e seu perfil epistemológico organiza as características individuais do perfil como o resultado de uma psicanálise individual para um dado conceito, as categorias das diferentes divisões do perfil tem características mais gerais. Cada zona do perfil se relaciona com uma perspectiva filosófica específica, baseada em compromissos epistemológicos distintos. Ao propor o perfil conceitual de calor, Amaral e Mortimer (2001) ressaltam a diferença do perfil conceitual em comparação com o perfil epistemológico de Bachelard: as zonas diferem umas das outras a partir também dos aspectos ontológicos do conceito, além da importância dada a tomada de consciência pelo estudante do seu próprio perfil.

No perfil de Bachelard, a sobreposição de zonas não é encontrada pois se seguem categorias apenas epistemológicas bem fixas e distintas - os conceitos se encontram no seu curso de desenvolvimento, mais ou menos presos a alguns pontos de vistas filosóficos (animista, realista, empirista, racionalista), dependendo do seu estado de maturidade, mas nos perfis conceituais já propostos encontramos sobreposição de zonas, porque as concepções são organizadas a partir de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos que podem construir zonas de um perfil conceitual (Silva; Amaral, 2013). Essa sobreposição de zonas não refuta a Teoria dos Perfis Conceituais, ao contrário, a partir das bases epistemológicas (EL-Hani; Mortimer; Silva-Filho, 2013) conseguimos afirmar que o conhecimento é multidimensional e heterogêneo, e precisamos construir uma visão mais sistêmica e

organizada dessa heterogeneidade, de modo que a polissemia não degenere em pura ambiguidade e confusão conceitual. Além das contribuições de Viggiano (2009) e Sodré (2017), que sustentam a Teoria dos Perfis Conceituais Complexos corrobora com essa visão.

No Quadro 3 apresentamos os compromissos epistemológicos e ontológicos dos perfis conceituais de substância e de molécula que guiam a nossa pesquisa:

QUADRO 3: Compromissos Epistemológicos e Ontológicos dos Perfis Conceituais de Substância e de Molécula

PERFIL CONCEITUAL	COMPROMISSOS EPISTEMOLÓGICOS	COMPROMISSOS ONTOLÓGICOS	ZONAS
SUBSTÂNCIA (SILVA, 2011; SILVA, AMARAL, 2013; SILVA, 2017)	Realista	Material	Zona Generalista
	Pragmático	Material	Zona Utilitarista/Pragmática
	Substancialismo	Material	Zona Substancialista
	Racionalismo	Abstrato	Zona Racionalista
	Ultraracionalismo	Abstrato e Processo	Zona Relacional
	- A molécula é algo imaterial.	- A ideia de princípios não-materiais e de transmutação, alquimia. - A ideia de princípios imateriais em medicinas alternativas como a homeopatia e o erbalismo.	Zona Princípios

MOLÉCULA (MORTIMER, 1996; PEREIRA, 2020)	- A molécula é uma substância.	- A molécula individual retém todas as propriedades da substância; - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula.	Zona Substancialismo
	- A molécula é uma organização de átomos com arranjo espacial específico; -A molécula possui uma estrutura bem definida.	- Para diferir quais são os compostos identificados por fórmulas moleculares, é preciso dizer a organização dos átomos.	Zona Átomos Geometricamente Arranjados
	- A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. - A molécula é um conjunto de átomos.	- A composição da molécula justifica as propriedades da substância. - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula.	Zona Compositorista
	- A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.	- As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas. - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.	Zona Interacionista
	- Molécula é formada por uma combinação de orbitais.	- Molécula é formada quando orbitais atômicos se combinam e formam orbitais moleculares.	Molécula Moderna

	- Molécula é uma combinação de núcleos e elétrons.	- Nas moléculas, os elétrons transitam em regiões denominadas orbitais.	
--	--	---	--

Fonte: Baseado em Silva (2011), Silva e Amaral (2013), Silva 2017, Mortimer (1996) e Pereira (2020).

Silva (2011) discute os compromissos epistemológicos e ontológicos que embasam o perfil de substância com as contribuições de Bachelard (1940, 1984), Lakoff (1987), Chi (1992), Jonh Dewey (2003) e William James (1974). Diante de sua complexidade, o processo científico não pode ser explicado com apenas uma escola filosófica, por isso que Bachelard propõe estruturar as ideias relativas a diferentes escolas filosóficas, numa ordem em que as concepções representadas em cada uma delas representam formas de pensar das mais simples às mais complexas (Silva, 2011).

Para embasar a construção do perfil de substância, Silva (2011) se apoiou nas ideias que vem do realismo, do substancialismo, do racionalismo e do racionalismo dialético (ultraracionalismo) de Bachelard, o essencialismo (Lakoff, 1987) e o pragmatismo (James, 1974; Dewey, 2003) para os compromissos epistemológicos. Para os compromissos ontológicos Silva (2011) se embasou nas diferentes ontologias citadas por Chi (1992) que fala sobre três vertentes: matéria, evento e abstrações.

Na proposição do perfil de molécula (Mortimer, 1996), o autor ressalta as ideias de Bachelard, que foram adotadas para justificar os compromissos epistemológicos e ontológicos enfatizando o realismo, o empirismo, o racionalismo moderno e o racionalismo contemporâneo (Mortimer, 1996):

(...) o realismo, que é basicamente o pensamento de senso comum; o empirismo, que ultrapassa a realidade imediata através do uso de instrumentos de medida, mas que ainda não dá conta das relações racionais; o racionalismo clássico, em que os conceitos passam a fazer parte de uma rede de relações racionais; o racionalismo moderno, em que as noções simples da ciência clássica se tornam complexas e partes de uma rede mais ampla de conceitos; e também um racionalismo contemporâneo, ainda em desenvolvimento, que englobaria os avanços mais recentes da ciência através de estudos sobre a forma, fractais e sistemas não-lineares, que permitem a incorporação, como objeto de estudo, de sistemas complexos e/ou caóticos, como reações distantes do equilíbrio, sistemas irreversíveis, etc (pág. 30).

Pereira (2020) utilizou o perfil de molécula (Mortimer e Amaral, 2014) e o expandiu para seis zonas, por meio de sua análise empírica e de livros didáticos, mostrando novos compromissos epistemológicos e ontológicos para o novo perfil de molécula, compromissos estes que descreveu em sua tese e estão no Quadro 3. Diferente de Silva (2011), que usou categorias bem estabelecidas para seus compromissos, Pereira (2020) apenas descreve seus compromissos epistemológicos e ontológicos. Seguimos os compromissos epistemológicos e ontológicos dos dois perfis como já estavam na literatura (Silva, 2011; Silva e Amaral, 2013; Silva 2017; Mortimer, 1996; Pereira 2020).

Partindo do exposto, acreditamos que esses argumentos sustentam a nossa pesquisa e abre caminhos para vermos melhor como se comporta a relação de zonas nos perfis conceituais de substância e de molécula, embasados na complexificação de zonas partindo dos compromissos epistemológicos e ontológicos que compõem os perfis de substância e molécula.

5 AUTOMEDICAÇÃO E OS FÁRMACOS IVERMECTINA E HIDROXICLOROQUINA

*“Percebi que a cada minuto
tem um olho chorando de alegria
e outro chorando de Luto.”
(O Teatro Mágico)*

Neste capítulo, discutiremos sobre o tema automedicação, com ênfase no uso da ivermectina e hidroxicloroquina no contexto da pandemia da COVID-19. Trazemos o tema automedicação no contexto pandêmico como forma de contextualizar aulas de Química, atrelado a dois fármacos que tiveram uma grande visibilidade nesse período, a ivermectina e a hidroxicloroquina, além de ressaltar a potencialidade da temática automedicação e do contexto para trabalhar conteúdos de Química.

A forma mais comum de terapia na sociedade é a utilização de medicamentos. Estudos mostram que vários problemas de saúde estão relacionados ao uso dos fármacos (Mormino; Oliveira, 2020). Na literatura, encontram-se alguns trabalhos com o tema automedicação como tema contextualizador, principalmente voltados para o Ensino Médio. Como exemplo, o trabalho de Andrada e Souza (2013) foca no conteúdo de interações intermoleculares de forma contextualizada com o tema automedicação. Nessa abordagem, conteúdos como polaridade, solubilidade, diferentes tipos de interações, eletronegatividade, tipos de ligação, compostos iônicos, forças de ligações foram abordados no desenvolvimento da atividade em sala de aula.

Richetti e Filho (2009) discutem sobre a potencialidade do tema automedicação para o ensino de Química no Ensino Médio por meio de entrevistas com professores da disciplina. Eles apresentam o tema automedicação com potencial para discutir em várias disciplinas (Química, História, Física, Matemática, Biologia, Ciências) e discutir assuntos de cunho Social e Cultural (hábitos de automedicação e consumo em casa, diferença entre natural e artificial, quanto maior a dose, melhor o efeito do fármaco); Econômico (sistema de saúde pública e suas deficiências, capitalização da saúde e superfaturamento da indústria farmacêutica); Político (legislação e prioridades dos

governantes para a saúde pública); e Saúde Pública (uso abusivo, uso indevido, tentativa de suicídio, aborto, homicídio). Relatam a dificuldade que os estudantes de Química em formação encontram na sua prática e recorrem a atividades descontextualizadas e conteúdistas, vendo como um grande desafio sair desse ciclo vicioso, que é a formação não problematizada e o conteúdo pelo conteúdo (Richetti; Filho, 2009).

Richetti e Filho (2014) apresentam três propostas metodológicas para trabalhar, em sala de aula, conteúdos químicos com o tema automedicação. Para o primeiro ano o tema automedicação é proposto partindo dos tipos de medicamentos e intoxicação, e os conteúdos de Química indicados foram da Química Geral (substâncias e misturas, unidades de medida e ligações químicas), partindo da composição e efeitos dos medicamentos no organismo. Para o segundo ano, foi proposto o uso abusivo de medicamentos e a interação destes com outros medicamentos, sugerindo conteúdos da cinética química e soluções. E na terceira proposta, para o terceiro ano, sugerem trabalhar a composição dos medicamentos e substâncias orgânicas - funções orgânicas, compostos orgânicos, isomeria (Richetti; Filho, 2014).

Ramos (2016), Moura (2016) e Ribeiro (2017) trazem propostas para o tema automedicação com conteúdo de Química Orgânica. Lima (2017) traz concepções de estudantes do Ensino Médio sobre a relação do tema automedicação e o ensino de Química. Bezerra (2018) traz a abordagem do tema fármacos e automedicação a partir de Questões Sociocientíficas e Perfis Conceituais. Trabalhos como esses afirmam a relevância da temática automedicação para o ensino de Química e, mesmo com algumas discussões já na literatura sobre o tema automedicação, é evidente a necessidade de discutir temáticas diante de casos que aconteceram na pandemia da COVID-19 com os medicamentos ivermectina e hidroxicloroquina.

5.1 AUTOMEDICAÇÃO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19

Ao falar da automedicação no contexto da pandemia da COVID-19 algumas reflexões são necessárias: o que acarretou essa automedicação? A falta de informações iniciais sobre a doença? Ou as influências do mau caratismo do desgoverno do Brasil? São questões bem pertinentes e, diante desse contexto, são necessárias discussões acerca delas.

Em 2020, o mundo esteve à procura da cura da COVID-19. Diante dessa busca, várias notícias falsas foram vinculadas, atribuindo possíveis eficácias a medicamentos já existentes, tais como a hidroxicloroquina e ivermectina. Isso fez com que, durante esse ano, aumentasse a procura por medicamentos e, conseqüentemente, o ato da automedicação.

A automedicação tem sido de grande preocupação aos serviços de saúde, pois o acesso à assistência médica, juntamente com medicamentos, não implica em melhores condições de saúde, ou até mesmo qualidade de vida, pois o uso de fármacos por conta própria pode levar a tratamentos ineficazes e inseguros. Diante de uma pandemia, viu-se que, a automedicação com, por exemplo, Hidroxicloroquina e Ivermectina, aumentou devido à falta de vacina para a imunização contra o novo coronavírus (Mormino; Oliveira, 2020).

Uma nota informativa do Ministério da Saúde, publicada no dia 27 de março de 2020, apresenta o uso de Hidroxicloroquina como terapia adjuvante no tratamento de formas graves da COVID-19, o que despertou a automedicação desenfreada pela população, incitada pelo medo da pandemia, desencadeando, segundo notícia da *Cable News Network* (CNN), uma morte nos Estados Unidos por uso indiscriminado do medicamento (Mormino; Oliveira, 2020). A Organização Mundial da Saúde (OMS) chama a atenção para o uso de antibióticos sem prescrição médica, por quem sente um ou mais sintomas da COVID-19 e para quem não sente e usa por precaução. Tal apreensão está na sessão de perguntas e respostas do site da OMS, onde é explicado que a COVID-19 é causada por um vírus, enquanto que os antibióticos foram desenvolvidos para combater infecções bacterianas. Ou seja, não funcionam contra a

COVID-19 (Fiocruz no Ar, 2020). Mesmo assim, algumas pessoas, com sintomas da doença e sem sintomas, insistem em se automedicar com antibióticos (Fiocruz no Ar, 2020).

Em uma nota informativa, a Fiocruz traz vários estudos iniciais feitos com a Cloroquina e a Hidroxicloroquina em casos graves da COVID-19, mostrando a ineficácia e a não recomendação dessas medicações em todos os estudos realizados até aquele momento, abril de 2020. Nenhum estudo observacional apresenta claros benefícios. E nos estudos que comparam a letalidade antes e após a introdução da Hidroxicloroquina na rotina de tratamento de diferentes Centros, traz uma análise falaciosa, desconsiderando a curva de aprendizado da equipe de saúde. Profissionais mais treinados têm mais experiências e um cuidado maior com pacientes. Um exemplo importante a destacar é o do Hospital das Clínicas da USP, em São Paulo, em que a letalidade diminuiu após a retirada da hidroxicloroquina do tratamento. Já em Manaus, o Conselho Regional de Medicina do Amazonas recomendou o uso de Hidroxicloroquina nas fases iniciais da doença desde o início da epidemia, infelizmente é a capital com mais mortes por COVID-19 em todo o Brasil. Informações como estas só nos levam a refletir ainda mais sobre os impactos do uso da Hidroxicloroquina no enfrentamento da pandemia.¹⁰

A veiculação de *Fake News* nas mídias sociais, divulgação de resultados científicos preliminares de maneira irresponsável e escalada das prescrições de medicamentos sem eficácia comprovada têm impulsionado o uso irracional e indiscriminado de medicamentos contra o vírus. A dispensação de fármacos sem comprovada eficácia clínica aumentou, especialmente no caso da ivermectina (1,22%), vitamina C (180,01%), hidroxicloroquina (67,93%) e vitamina D (35,56%) (Lima *et al.*, 2020). O uso incorreto de medicamentos representa um grande problema de saúde pública, mesmo sendo comercializado com prescrição médica, com um controle rigoroso. Nota-se que o uso dessas substâncias, muitas vezes, ocorre sem nenhuma orientação profissional, sendo adquiridos de maneira ilícita. A

¹⁰Disponível em: [NotaUsoCloroquina.pdf \(fiocruz.br\)](#) . Acesso em 12 de Novembro de 2022.

desinformação e o temor são grandes motivadores para uso indiscriminado desses medicamentos (Mormino; Oliveira, 2020).

A pandemia só reforça uma prática de automedicação que está presente no dia a dia e que não é de hoje. Observa-se que o uso irregular de medicamentos pode acarretar sérias complicações. Diante disso, é importante que os estudantes compreendam as formulações dos medicamentos e saibam lidar com a automedicação, utilizando os seus conhecimentos para melhor lidar com situações complexas da realidade, garantindo uma minimização de complicações e aumento da qualidade de vida.

5.2. OS FÁRMACOS HIDROXICLOROQUINA E IVERMECTINA

A ivermectina foi descoberta em 1975, quando pesquisadores do Laboratório Merck buscavam novas substâncias com potencial terapêutico para uso veterinário. Eles receberam 54 amostras do Instituto Kitsato (Japão), incluindo algumas amostras de solo obtidas de um campo de golfe japonês. Uma das amostras de solo continha uma substância com grande atividade antiparasitária, que eles chamaram de avermectina. Essa substância era produzida naturalmente no solo pela bactéria *Streptomyces avermitilis* e apresentava certa toxicidade em alguns animais. A diminuição da toxicidade foi alcançada através de uma simples modificação em sua estrutura química: a redução de uma ligação dupla. A substância resultante foi chamada de ivermectina (Costa; Neto, 2011).

A ivermectina é constituída por uma mistura de homólogos (22,23-di-hidroavermectina B1a + 22,23-di-hidroavermectina B1b). É considerada um antiparasitário usado em diversos tratamentos de infecções por artrópodes (insetos, piolhos, carrapatos) e por vermes redondos (nematódeos) que infectam animais e a espécie humana. Sua ação consiste na imobilização dos vermes paralisando sua musculatura (Costa; Netto, 2011). É um medicamento encontrado em produtos

comerciais por nomes como Rivotril (uso veterinário), Ivermectina (antiparasitário) ou só Ivermectina.

Couteur e Burreson (2006), no livro “Os Botões de Napoleão – As 17 Moléculas que Mudaram a História”, nos contam um pouco da história que nos traz ao conhecimento da hidroxicloroquina. Eles comentam que no alto dos Andes, entre cerca de mil e três mil metros acima do nível do mar, cresce uma árvore cuja casca contém uma molécula alcaloide sem a qual o mundo seria um lugar diferente. Há cerca de 40 espécies dessa árvore, todas do gênero *Cinchona*. Elas são nativas das encostas orientais dos Andes, da Colômbia até a Bolívia, ao sul. As propriedades das cascas dessa árvore eram conhecidas há muito tempo pelos habitantes locais, que certamente transmitiram o conhecimento de que uma infusão dessa parte da árvore era um remédio eficaz para febre.

Essa árvore, conhecida no Peru como quina, “árvore da febre”, ganhou fama com suas propriedades milagrosas para malária e os Jesuítas, da companhia de Jesus, espalharam essas informações entre o clero e usavam como prevenção e cura da malária. Apesar de sua excelente reputação em outros países, “o pó dos jesuítas” como ficou conhecido, não era nada apreciado na Inglaterra protestante. Oliver Cromwell recusou-se a ser tratado com o remédio papista e sucumbiu à malária em 1658 (Couteur; Burreson, 2006).

Em Londres, Robert Talbor, um boticário e médico, chamou a atenção do povo para os perigos associados ao pó dos jesuítas e começou a promover sua própria fórmula secreta. A Corte real da Inglaterra aceitou essa formulação em combate à malária. Só depois da morte do médico o ingrediente milagroso de sua formulação foi revelado: era a mesma casca de cinchona presente no pó dos jesuítas. A fraude de Talbor salvou, sem dúvida, as vidas de protestantes que se recusavam a receber um tratamento católico (Couteur; Burreson, 2006).

Entre os quase 30 alcaloides encontrados na casca da cinchona, a quinina foi rapidamente identificado como ingrediente ativo. Sua estrutura só foi completamente determinada no século XX. A quinina é derivada da molécula quinoleína. Durante a

década de 1930 haviam sido criados alguns derivados sintéticos da quinolina que se mostraram eficazes no tratamento da malária aguda. Amplas pesquisas sobre drogas antimaláricas durante a Segunda Guerra Mundial resultaram no derivado 4-aminoquinolina, hoje conhecido como Cloroquina, originalmente feito por químicos alemães antes da guerra, a melhor escolha sintética. A cloroquina contém um átomo de cloro - um exemplo de uma molécula clorocarbônica que foi extremamente benéfica para a humanidade. Por mais de 40 anos ela foi um remédio antimalárico seguro e eficaz, bem tolerado pela maioria das pessoas e com pouca toxicidade, em comparação com as outras quinolinas sintéticas. Infelizmente, cepas do parasita da malária resistentes à cloroquina difundiram-se rapidamente nas últimas décadas, reduzindo sua eficácia, e novos compostos foram sendo descobertos e usados para o combate à malária, como é o caso da Hidroxicloroquina (Couteur; Burreson, 2006).

Em 2018, o Sulfato de hidroxicloroquina, ou popular hidroxicloroquina, foi registrado como um genérico no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sendo indicado para o tratamento de reumatismo e doenças de pele. Com esse registro ampliou-se o acesso da população a essa nova opção terapêutica, e reduziu-se o custo de tratamentos, uma vez que os produtos genéricos são, no mínimo, 35% mais baratos do que os de marca. De acordo com o fabricante, é indicado fazer uso do medicamento pacientes portadores de artrite reumatoide (inflamação crônica das articulações), artrite reumatoide juvenil (em crianças) e malária (em casos de crises agudas e tratamento supressivo). Também há indicação de uso para o tratamento de pessoas com lúpus eritematoso (sistêmico e discoide) e problemas de pele provocadas ou agravadas pela luz solar (ANVISA, 2018).

A hidroxicloroquina é um fármaco de via oral usado na prevenção e tratamento de malária sensível à cloroquina, com fórmula química $C_{18}H_{26}ClN_3O \cdot H_2SO_4$ e massa molar 433,95g/mol pertence à família dos compostos 4-aminoquinolina. Sua ação principal é antimalárica, mas também atua no *lúpus eritematoso* (discóide crônico ou sistêmico) e na artrite reumatóide aguda ou crônica refratária, quando os tratamentos habituais não têm boa resposta. O mecanismo de ação da hidroxicloroquina é exercido sobre as estruturas membranosas do Plasmodium, nas quais provoca a lise e a morte

do parasita (Ibero Magistral)¹¹. Diante do que apresentamos nesse capítulo, fica explícito a potencialidade da temática para trabalharmos os conceitos de substância e molécula, e para chegarmos aos objetivos traçados seguimos a metodologia descrita no próximo capítulo.

¹¹IBERO MAGISTRAL < <https://www.iberomagistral.com.br/Arquivos/Insumo/arquivo-173340.pdf> >. Acessado em 24 de ago. de 2021.

6 CAMINHOS METODOLÓGICOS

*“Nessa estrada não nos cabe
Conhecer ou ver o que virá
O fim dela ninguém sabe
Bem ao certo onde vai dar.”*
(Toquinho)

Neste capítulo, mostramos a metodologia traçada para desenvolver a pesquisa, de forma a atingir os objetivos propostos e responder ao problema de pesquisa.

Seguimos todos os protocolos para desenvolver esta pesquisa. Antes de ser aplicada, a pesquisa foi enviada e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco, sob o protocolo 61562122.5.0000.5208 e parecer de número 5.742.486. Para a realização da pesquisa, os participantes e a pesquisadora assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que apresentava as informações gerais da pesquisa, os riscos e os benefícios, com todas as páginas do TCLE assinadas pelos participantes e responsável da pesquisa. Rigorosamente, seguimos todas as normas regulamentadoras das pesquisas que envolvem seres humanos, garantindo o sigilo dos dados confidenciais, da instituição e dos envolvidos na pesquisa, além de garantir o direito à liberdade de recusa a participar ou de retirar seu consentimento, em qualquer etapa da pesquisa e sem penalização e sem prejuízo ao vínculo institucional.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é de natureza básica de abordagem qualitativa e, quanto ao procedimento, é do tipo estudo de caso. Amado (2014) traz a definição de estudo de caso como uma investigação em profundidade de um ou mais exemplos de um fenômeno que acontece em seu contexto natural, que mostra a visão dos indivíduos envolvidos. O estudo de caso é escolhido quando se deseja estudar algo singular, que traga consigo um valor, além do que é intrínseco ao caso que se investiga. Com o estudo de caso se pode conceituar, comparar, construir hipóteses ou mesmo teorizar,

partindo das particularidades do(s) caso(s). Os objetivos de um estudo de caso são: explorar e tentar descobrir problemáticas novas; renovar perspectivas existentes e sugerir hipóteses profundas (Amado, 2014).

6.2 PARTICIPANTES

A pesquisa é composta por um grupo de dez alunos, do primeiro ao décimo período, de um curso superior de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Campus Acadêmico do Agreste (CAA), da disciplina de Química geral ou que já tenham cursado esta disciplina. Este critério se faz necessário por ser uma disciplina que trabalha os conceitos de substância e molécula, que são conteúdos da grade curricular do curso de Química.

A pesquisadora contou com o apoio de um professor de Química, convidado para a ministrar as atividades. Um dos critérios para a escolha desse professor foi conhecer sobre perfil conceitual, além de participar do planejamento e execução das atividades. O papel da pesquisadora foi observar e analisar as interações em sala.

6.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi por meio do registro de todas as atividades realizadas em uma Oficina intitulada “Vai, toma!!! Se não curar, não mata!”, com duração de 6 horas.

A divulgação da oficina e o recrutamento dos voluntários para a pesquisa se deu na sala de aula e através de um formulário para inscrição. A participação dos estudantes foi por inscrição de forma voluntária, por meio de um formulário Google, com as seguintes informações: Nome completo; Curso de graduação; Período; E-mail para contato; WhatsApp para contato.

Os instrumentos de coleta foram:

- Registro de áudio de toda a oficina;
- Questionários referentes às atividades realizadas na oficina, no total, foram quatro questionários - Questionário 1; Questionário de Acompanhamento; Questionário 2, Questionário 3 da Prática Experimental (APÊNDICE B);
- Momentos de socialização, no qual se observa, através dos registros de áudio, os discursos dos estudantes sobre o tema proposto.

A escolha para a coleta de dados vem de Mortimer, Scott e El-Hani (2011), quando dizem que dados colhidos por meio de questionários, filmagens de interações discursivas em diversos contextos de significados, principalmente em situações educacionais, dão acesso a domínios ontogenético e microgenético (Mortimer; Scott; El-Hani, 2011). O acesso a tais domínios é importante para a identificação de compromissos que podem caracterizar as zonas dos perfis conceituais envolvidos na proposta. Aplicamos questionários, filmamos e gravamos áudio de toda a oficina, mas optamos por utilizar apenas os questionários e os áudios para nossas análises de dados, porque julgamos não ser necessário analisar imagens para alcançarmos os nossos objetivos. Os demais dados podem ser explorados em trabalhos posteriores. Para a coleta dos nossos dados prosseguimos da seguinte forma:

- Planejamento da oficina “Vai, toma!!! Se não curar, não mata!”, em conjunto com o professor convidado;
- Divulgação da oficina e inscrições dos participantes;
- Realização da oficina - coleta de dados: Registro de áudio de toda a oficina; aplicação dos questionários referentes às atividades realizadas na oficina (Questionário 1, Questionário de Acompanhamento, Questionário 2 e Questionário 3 – Apêndice B); Momentos de socialização e diálogos da oficina, no qual se observa, através dos registros de áudio, os discursos dos estudantes sobre o tema proposto.

A oficina foi desenvolvida em dois dias, estruturada da seguinte forma:

1) Primeiro dia (duração 3h):

- Apresentação da oficina e da turma (discussão sobre a motivação dos estudantes em participar);
- Aplicação do Questionário 1 (Levantamento Prévio);
- Apresentação de um vídeo sobre os efeitos e perigos da automedicação com os medicamentos ivermectina e hidroxicloroquina no contexto da pandemia; Ouvir

relatos dos alunos;

- Apresentação dos conteúdos: Substância e Molécula; Composição e propriedade das substâncias químicas; Indústria farmacêutica; Composição da Hidroxicloroquina e Ivermectina e os efeitos desses medicamentos no organismo; Perigos da automedicação; Slide e vídeo (Contato com o Conhecimento Científico).

2) Segundo dia (duração 3h):

- Aplicação do Questionário de Acompanhamento;
- Análise de bulas dos medicamentos Hidroxicloroquina e Ivermectina (Como analisam e compreendem as informações das bulas);
- Prática Experimental: Manipulação de Suspensões de Hidroxicloroquina e de Ivermectina (Contato com a Experimentação Química);
- Discussão em grupo das atividades realizadas (Momento Socialização);
- Aplicação do Questionário 2.

6.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi baseada na identificação do hibridismo das zonas dos perfis conceituais de substância (Silva, 2011; Silva e Amaral, 2013; Silva 2017) e de molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020) por meio de:

- 1) Mapeamento/Categorização das formas de falar para cada atividade realizada na oficina. Essa categorização foi feita por meio dos compromissos epistemológicos, ontológicos de cada zona dos perfis conceituais de substância e molécula;
- 2) Identificação de zonas ao falar sobre os medicamentos Hidroxicloroquina e Ivermectina;
- 3) Identificação e constituição de complexos de zonas (formas de falar em

que mais de uma zona dos dois perfis aparece).

Os compromissos epistemológicos e ontológicos são úteis na identificação das formas de falar. Sendo assim, as formas de falar podem ser categorizadas e remetidas às zonas dos dois perfis conceituais em estudo ou ainda aparecer os complexos de zonas. Os compromissos foram organizados e discutidos nos perfis conceituais de substância (Silva, 2011; Silva e Amaral, 2013; Silva 2017) e de molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020) já propostos na literatura, e partimos deles para o nosso mapeamento/categorização das formas de falar e modos de pensar emergidos nos nossos dados empíricos, apresentados no nosso próximo capítulo.

Utilizamos para nossas análises os quatros questionários aplicados na oficina, nomeados por **Questionário 1, Questionário de Acompanhamento, Questionário 2 e o Questionário 3 - da Prática Experimental**. Cada questionário foi composto por 5 questões. Os dez participantes foram nomeados por **A1, A2, A3...A10** (para preservar as suas identidades) e suas repostas foram categorizadas de acordo com a emergência de zonas. Utilizamos como referência para as análises as zonas propostas nos dois perfis conceituais de Substância e de Molécula e seus compromissos epistemológicos e ontológicos. Associamos as respostas de cada questionário cada uma a uma zona do perfil de substância ou do perfil de molécula (zonas isoladas) ou a complexos de zonas substância-molécula (zonas dos dois perfis em estudo). Essa categorização pretende representar as zonas isoladas dos perfis conceituais que emergiram e os possíveis complexos de zonas substância-molécula que surgiram.

Ao todo são 20 questões com 10 respostas cada. Fizemos um recorte para a discussão, trazendo apenas as respostas ou trechos de falas que emergiram zonas do perfil de substância ou do perfil de molécula ou de forma complexificada substância-molécula. Assim, foi possível realizar o mapeamento/categorização das formas de falar para cada atividade realizada na oficina por meio da análise das respostas dos questionários e das transcrições de áudio da oficina.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

*“Todos caminhos trilham pra gente se ver
Todas trilhas caminham pra gente se achar, viu?”*

(Caetano Veloso e Maria Gadú)

Neste capítulo, mostramos os dados coletados e os resultados e as discussões obtidos de forma empírica. Cada tópico deste capítulo apresenta um dado empírico de uma atividade aplicada na oficina e as discussões pertinentes, a fim de cumprir com os objetivos traçados na pesquisa.

7.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NA OFICINA

Primeiramente, realizamos um mapeamento/categorização das formas de falar para cada atividade realizada na oficina por meio da análise das respostas dos questionários e das transcrições de áudio da oficina. Depois, a análise foi dividida em zonas isoladas do perfil de substância e de molécula e zonas híbridas substância-molécula. Separamos em tópicos diferentes para melhorar a discussão e a relação desses dois perfis conceituais.

No tópico 7.1.1 trazemos o mapeamento das zonas isoladas do perfil de substância e do perfil de molécula que emergiram nas respostas dos questionários aplicados. No tópico 7.2 apresentamos o mapeamento das zonas isoladas nas falas que emergiram ao longo da oficina. No tópico 7.3 apresentamos as zonas híbridas (complexo de zonas) substância-molécula que emergiram nas respostas dos questionários e nas falas ao longo da oficina.

7.1.1 Mapeamento/Categorização dos Questionários - Zonas Isoladas

Questionário 1

No Questionário 1, pelo mapeamento das zonas, observamos a predominância da zona utilitarista/pragmática do perfil de substância, como se pode ver no **Apêndice C**. Pelos enunciados das questões, já esperávamos por esse resultado, uma vez que o Questionário 1 foi elaborado e aplicado para fazer o levantamento inicial com os participantes da pesquisa. Observamos, nas respostas das perguntas 1, 2, 3 e 5, dez vezes a emergência da zona Utilitarista/Pragmática do perfil conceitual de substância. Nas respostas do questionário 1, os participantes ressaltaram o papel das redes sociais, canais de Youtube, a televisão e o senso comum em disseminar informações, além do papel do representante político da época, Jair Bolsonaro, na divulgação de informações. Percebemos que o domínio genético sociocultural é ressaltado aqui como um dos meios de obtenção de informação para os participantes, concordando assim com Vygotsky, que considera que a construção do conhecimento é produto das relações sociais, produzido pelo coletivo, e que sofre influências da cultura e época, sendo a mediação um dos pontos principais dentro deste domínio (Wertsch, 1985 *apud* Silva, 2011). A seguir, apresentaremos alguns dados que ilustram os resultados desta análise.

No questionário 1, na pergunta 1 – “Com qual frequência você se automedica? Se sim, quais medicamentos você costuma tomar sem prescrição médica?” – identificamos nas respostas de **A3; A7; A9 e A10** a Zona Utilitarista/Pragmática, com exemplos a seguir:

- **A3:** *"Frequentemente, em sua maioria analgésicos como: Dipirona, paracetamol. Também alguns remédios para resfriado multigripe, vitamina C. E em alguns casos anti-inflamatórios."*

- **A9:** *"Frequentemente. Uso dorflex ou outros tipos de analgésicos devido a dores de cabeça."*

A3 e A9 associam tomar medicação ao sentir dores ou resfriado, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. O conceito de substância aqui parte da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

No questionário 1, na pergunta 2 – “Durante a pandemia da COVID-19 você tomou algum medicamento sem prescrição médica? Se sim, quais?” – identificamos nas respostas de **A2**, **A3** e **A10** a Zona Utilitarista/Pragmática, exemplos a seguir:

- **A2:** *"Só os de uso comum. Remédios p/ dor de cabeça, por exemplo."*

- **A10:** *"Medicamentos apenas para dores de cabeça, na maioria das vezes Dipirona."*

A2 e A10 associam tomar medicação ao sentir dores ou resfriado, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. O conceito de substância aqui parte da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

No questionário 1, na pergunta 3 – “A pandemia da COVID-19 provocou uma luta constante à procura de curas para esse mal. Diante dessa busca alguns meios divulgaram medicações para auxiliar na cura dessa doença. Diante desse contexto, você fez uso de algum medicamento como a Hidroxicloroquina ou a Ivermectina? Se sim, por quais meios você teve acesso a estes medicamentos?” – identificamos apenas na resposta de **A2** a Zona Utilitarista/Pragmática:

- **A2:** *"Não. Uma pessoa da minha família foi instruída a tomar ivermectina pelos médicos do posto de saúde, mesmo estando apenas suspeita de COVID, que posteriormente, teve o resultado negativo."*

A2 associou tomar a medicação a doença pandêmica. A ideia de substância emergiu aqui de associar a aplicação ou utilidade que ela pode ter (Silva, 2017).

Já na pergunta 5 - “No Brasil, como você ouviu falar sobre a ivermectina e hidroxicloroquina no tratamento da COVID-19?” – identificamos, nas respostas de **A2** e **A3**, a Zona Utilitarista/Pragmática:

- **A2:** *“Ouvi de algumas pessoas, inclusive médicos, que servia como tratamento em casos leves (Ivermectina) e como prevenção (Hidroxicloroquina). Entretanto, ouvi também de especialistas que a eficácia não era comprovada e principalmente, que havia riscos de causar outros problemas com o uso.”*

- **A3:** *“Medicamentos estudados e usados em tratamentos que não atingiram um ponto de eficácia contra a COVID-19, mas muitas das vezes foram recomendados tanto por o próprio governo quanto por medidas que acreditaram em sua eficácia.”*

Nessas duas respostas, a zona Utilitarista/Pragmática emerge da ideia de substância em associar a aplicação ou utilidade que ela pode ter e da outra ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017), respectivamente.

Questionário de Acompanhamento

No **Questionário de Acompanhamento**, ao mapearmos as zonas, identificamos uma grande emergência da zona Utilitarista/Pragmática (17 vezes), mas também emergiram as zonas Generalista (3 vezes) e Racionalista (2 vezes) do perfil de substância (**APÊNDICE C**). A seguir, apresentaremos alguns dados que ilustram os resultados desta análise.

Na **pergunta 1** – “Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A) Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual?” - as respostas dos participantes **A3** e **A7** foram categorizadas na zona Racionalista e as

respostas dos participantes **A4** e **A6** categorizamos na zona Generalista, exemplos a seguir:

- **A3:** *“A) Substâncias. B) Misturas. C) Sólido e Líquido. Medicamentos ao meu ver podem serem substâncias, misturas de várias substâncias a depender da sua finalidade, podendo ser algo mais complexo ou uma doença simples, tendo uma variedade de formas, seja em sólido como cápsulas ou em líquido como xarope.”* (Zona Racionalista macroscópica – Perfil Substância). A ideia emerge da definição de substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura (Silva, 2011).

- **A7:** *“B) Misturas. Acredito que os medicamentos sejam misturas pois iram ter substâncias neles.”* (Zona Racionalista – Perfil Substância). A zona emerge da ideia que há uma mistura de “substâncias”, no plural. Relaciona a substância à misturas. A ideia emerge da definição de substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura (Silva, 2011).

- **A4 e A6:** *“A) Substâncias.”* (Zona Generalista – Perfil Substância). Por não justificar a resposta a zona generalista do perfil de substância é subentendida, uma vez que ver o todo “medicamentos” como substância sem especificar outras matérias, mesmo que esses materiais sejam formados por diversos componentes químicos (Silva, 2011).

Na **pergunta 2** – “Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sachê, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos.” - as respostas dos participantes **A4**, **A8** e **A10** foram categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática, exemplos a seguir:

- **A4:** *“A água irá facilitar na ingestão do medicamento, auxiliar assim o tratamento.”*

- **A8:** *“A água auxilia ao engolir o comprimido. Sachês e efervescentes são os medicamentos que necessitam de água para diluírem.”*

A zona Utilitarista/Pragmática emerge quando se associa a substância água ao ato de engolir e diluir os medicamentos para uma melhor ingestão. A ideia emerge de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

Na **pergunta 3** – “Observe as representações abaixo e comente de acordo com seu conhecimento: $C_{18}H_{26}ClN_3O$ (Hidroxicloroquina) $C_{47}H_{72}O_{14}$ (H_2B_{1b}) (Ivermectina)” – a resposta de **A7** foi categorizada na zona Generalista:

- **A7:** *“No meu pensamento a hidroxicloroquina e a ivermectina são medicamentos.”*

Associou a fórmula molecular ao todo medicamento. Parte da ideia da totalidade em detrimento das partes (Silva, 2011).

Na **pergunta 4** – “Quando você apresenta sintomas como febre, dor de cabeça, coriza, tosse, diarreia a quem você procura e qual(is) medicamento(s) se utiliza?” - as respostas de **A2, A3, A4, A6, A7 e A8** foram todas categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática. Assim como, na **pergunta 5** – “Em quais situações ou sintomas você recorre à automedicação com mais frequência?” - as respostas de **A1, A4, A6, A7, A8, A9 e A10** foram todas categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática, como nos exemplos a seguir:

- **A2:** *“Procuro tomar os remédios mais comuns, como um chá ou um analgésico. Caso o problema não seja resolvido busco ajuda médica.”* (Exemplo de resposta da pergunta 4).

- **A8:** *“Quando se trata de diarreia eu tomo apenas se estiver fora de casa. Em geral, eu tomo em situações muito extremas quando a situação, apesar de apresentar sintomas leves/moderados, não melhorou após decorridas várias horas. Em casos de*

sintomas mais severos não tomo nada, mas vou imediatamente ao hospital.” (Exemplo de resposta da pergunta 5).

Nestas repostas, observamos a associação da automedicação ao alívio de sintomas. A ideia emerge a partir do relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

Questionário 2

No **Questionário 2** observamos a emergência de zonas do perfil de substância: zona Substancialista (1 vez), zona Utilitarista/Pragmática (11 vezes) e zona Racionalista (1 vez); e do perfil de molécula emergiram as zonas: zona Compositorista (2 vezes), zona Geometricamente Arranjados (1 vez) e zona Interacionista (1 vez) (**APÊNDICE C**). A seguir, apresentaremos alguns dados que ilustram os resultados desta análise.

Na **pergunta 1** – “Para você a hidroxicloroquina e a ivermectina são substâncias? Por quê?” - a resposta de **A7** foi categorizada na zona Substancialista do perfil de substância:

- **A7:** *“Sim, elas têm várias combinações, então acredito que sejam.”*

A ideia surge a partir de não distinguir aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância (Silva, 2011).

Na **pergunta 2** – “Como você conceitua medicamentos?” - as respostas de **A2**, **A5**, **A6** foram categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática e a resposta de **A8** categorizada na zona Racionalista, exemplos a seguir:

- **A2:** *“Substâncias químicas utilizadas para tratar doenças ou aliviar sintomas.”* (Zona Utilitarista/Pragmática – Perfil Substância). Parte da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

- **A8:** *“São substâncias compostas que agem no organismo buscando combater alguma doença e/ou sintoma.”* (Zona Racionalista – Perfil Substância). A zona emerge ao classificar medicamentos como “substância composta”, pois define substância a partir das suas classificações: simples, composta, orgânica, inorgânica (Silva, 2011).

Na **pergunta 3**, na resposta de **A1**, emergem duas zonas do perfil de molécula, a zona Compositorista e a zona Geometricamente Arranjado, pois se fala separadamente dos medicamentos Ivermectina e Hidroxicloroquina; na resposta de **A2** emerge a zona Compositorista e na resposta de **A7** a zona Interacionista, ambas do perfil de molécula, conforme exemplo a seguir:

- **A1:** *“Molécula de Hidroxicloroquina: “Molécula menor, orgânica e de natureza mais simples. Molécula de Ivermectina: Molécula maior, orgânica e com um arranjo complexo.”*

Nesta resposta, há duas zonas distintas do perfil de molécula. Ao falar da hidroxicloroquina a zona compositorista emerge a partir da ideia de os compostos são classificados conforme a composição da molécula. Ao falar da Ivermectina a zona Geometricamente Arranjado emerge da ideia que a molécula é uma organização de átomos com arranjo espacial específico (Pereira, 2020).

Na **pergunta 4**, não identificamos zonas isoladas dos perfis em estudo, emergindo apenas zonas híbridas substância-molécula que serão apresentadas no tópico sobre hibridismo (tópico 5.3). Na **pergunta 5** – “Você sabe quais riscos o uso indiscriminado de medicamentos pode ocasionar?” - as respostas de **A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7** e **A10** foram categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática, exemplos a seguir:

- **A1:** *“Além de intoxicação, pode haver diversos riscos à saúde podendo ocasionar danos irreversíveis e até levar a morte.”*

- **A3:** *“A depender do medicamento, efeitos colaterais indesejados, a overdose em caso mais extremos.”*

Tais respostas relacionam o uso indiscriminado dos medicamentos aos malefícios à saúde, partindo da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

Questionário 3

No **Questionário 3 - da Prática Experimental (APÊNDICE C)**, identificamos a emergência de zonas a partir da pergunta 2. As zonas emergidas foram do perfil de substância: zona Racionalista (6 vezes), zona Substancialista (1 vez), zona Utilitarista/Pragmática (10 vezes). A seguir, apresentaremos alguns dados que ilustram os resultados desta análise.

Na **pergunta 2** - "A matéria ivermectina se apresenta como um pó branco, sendo assim pode se dizer que é uma substância pura? Justifique." - as respostas de **A2, A7, A9 e A10** foram categorizadas na zona Racionalista do perfil de substância e a resposta de **A5** categorizada na zona Substancialista do perfil de substância, conforme exemplos a seguir:

- **A2:** *"Não necessariamente. A cor do pó não indica a pureza da substância."* (Zona Racionalista macroscópica – Perfil de Substância). Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas (Silva, 2011).

- **A5:** *"Sim, levando-se em consideração que o primeiro momento esse pó não está misturado a nenhuma outra substância."* (Zona Substancialista – Perfil Substância). Parte da ideia de considerar como substância processos que ocorrem com os materiais (Silva, 2011).

Na **pergunta 3** – "Há pessoas que tem dificuldades de tomar medicamentos em comprimidos ou cápsulas e optam por manipulações líquidas. Na sua opinião, há alguma explicação química ou diferenciação para formulações líquidas, em comprimido e em cápsulas (comente o que achar necessário)." - as respostas de **A6 e A7** foram categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática, as respostas de **A9 e A10** categorizadas na zona Racionalista, como nos exemplos a seguir:

- **A6:** *“Sim há diferenciação, pois são adicionadas outras substâncias na manipulação dos medicamentos”* (Zona Utilitarista/Pragmática – Perfil Substância). Parte da ideia de definir substância a partir da sua capacidade de reagir com outras (Silva, 2017).

- **A7:** *“Não, acho que as formulações são as mesmas, só vão mudar alguns compostos para ficar líquido e em cápsula”* (Zona Utilitarista/Pragmática – Perfil Substância). Parte da ideia de definir substância a partir da sua capacidade de reagir com outras (Silva, 2017).

- **A9:** *“Acredito que não há diferença entre medicamentos em pó ou líquido, desde que possuam a mesma composição. O medicamento estará apenas disperso no líquido.”* (Zona Racionalista – Perfil Substância). Parte da ideia de definir substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas (Silva, 2011).

Na **pergunta 4** – “Na sua opinião, as doses dos medicamentos aqui manipulados podem causar algum dano à saúde se tomadas sem acompanhamento médico?” - As respostas de **A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8 e A10** foram categorizadas na zona Utilitarista/Pragmática, exemplos a seguir:

- **A1:** *“Sim, pois sem acompanhamento médico não há controle da quantidade e periodicidade da ingestão destes medicamentos, podendo levar a intoxicação e reações adversas vistas na bula.”*

- **A3:** *“Sim. Contém ivermectina e hidroxicloroquina, medicamentos que a depender da dose pode-se manifestar alguns efeitos colaterais.”*

Relacionam o uso indiscriminado aos malefícios à saúde. A Zona Utilitarista/Pragmática emerge da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017). Na **pergunta 5** identificamos apenas zonas híbridas que serão apresentadas no tópico 7.3.

Neste mapeamento das zonas isoladas identificamos que a emergência de zonas do perfil de substância teve uma recorrência maior do que as zonas do perfil de molécula. As zonas do perfil de molécula tiveram uma recorrência maior de forma complexificada substância-molécula e por isso optamos por analisar e discutir em tópicos separados. Isso aponta para uma dependência do conceito de molécula em relação ao conceito de substância, ao abordarmos o tema da automedicação. Observamos que o perfil de molécula emergiu apenas nas respostas de **A1**, **A2** e **A7**, da pergunta 3 do Questionário 2. Nas outras respostas houve a emergência apenas de zonas do perfil de substância ou complexos de zonas substância-molécula.

A pergunta que fizemos foi “Comente sobre essas duas moléculas abaixo: colocamos duas imagens da molécula de Ivermectina e de Hidroxicloroquina.” As três respostas que emergiram zonas do perfil de molécula foram:

A1: *“Molécula de Hidroxicloroquina: “Molécula menor, orgânica e de natureza mais simples.” Molécula de Ivermectina: “Molécula maior, orgânica e com um arranjo complexo.”* - Zona Compositorista e Zona átomos geometricamente arranjados. Nesta resposta há duas zonas distintas do perfil de molécula. Ao falar da hidroxicloroquina a zona compositorista emerge partindo da ideia de que os compostos são classificados conforme a composição da molécula. Ao falar da Ivermectina a zona geometricamente arranjados emerge da ideia de que a molécula é uma organização de átomos com arranjo espacial específico.

A2: *“Molécula Hidroxicloroquina: Aromática, halogenada, bastante nitrogenada (vários grupos amina). Molécula Ivermectina: Estrutura bastante complexa, cadeia longa, alguns radicais.”* Zona Compositorista. Enfatiza a composição molecular. A zona compositorista emerge a partir da ideia de os compostos serem classificados conforme a composição da molécula.

A7: *“Achei a molécula de Hidroxicloroquina bem simples em comparação a da Ivermectina, a fig 2 tem muitas ligações e acaba se perdendo um pouco.”* Zona Interacionista. A zona interacionista do perfil de molécula emerge da ideia da molécula ser formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.

Ao pensarmos sobre os conceitos de molécula e substância e como as zonas emergiram na nossa abordagem, percebemos que o conceito de molécula é bem mais específico que o conceito de substância. O conceito de molécula emergiu em questões específicas e que estão relacionadas com as ideias de composição e interações moleculares relacionadas com ideias racionalistas e ultraracionalistas. Mortimer (1996) chama a atenção para o conceito de molécula, que é sempre visto de forma reducionista, ligado à sua geometria ou composição, que é uma ideia intrínseca a este conceito. Já o conceito de substância aparece em uma maior recorrência, uma vez que este conceito tem uma mobilidade semântica maior vista em suas zonas emergidas aqui e asseguradas pelos seus compromissos epistemológicos e ontológicos (Silva, 2011; Silva e Amaral, 2013; Silva, 2017). Possivelmente, pela natureza da maioria das perguntas mais generalistas sobre a composição e utilização dos medicamentos, as zonas do perfil conceitual de substância emergiram com uma frequência maior.

7.2 ANÁLISE DAS TROCAS DISCURSIVAS NA OFICINA - ZONAS ISOLADAS

A segunda etapa da pesquisa foi analisar as transcrições de áudio dos dois dias de oficina sobre o tema automedicação de ivermectina e hidroxiclороquina. À medida que analisamos as falas identificamos zonas isoladas do perfil de substância e do perfil de molécula nas trocas discursivas. A seguir os quadros com os trechos das falas, os turnos e as zonas isoladas que identificamos em cada atividade realizada. Neste tópico, trouxemos apenas os trechos das falas em que as zonas dos perfis conceituais em estudo foram identificadas isoladamente.

No primeiro momento da oficina (1º dia) houve a explanação sobre o tema automedicação na pandemia. Nesse momento, no turno 1, o professor perguntou: “Como vocês ouviram falar sobre isso (as medicações ivermectina e hidroxiclороquina)? Como as informações chegaram até vocês?” No Quadro 4, estão as respostas a esta pergunta com as suas zonas que emergiram de forma isolada nas trocas discursivas.

Quadro 4: Trechos de falas sobre automedicação na pandemia (1º dia):

Alunos	TURNOS	Trechos Falas	Zonas dos Perfis	Comentários
A5	2	“...Eu sei que não serve para a COVID-19 e que foi testado, mas não comprovado e muitas pessoas usaram sem saber para que servia...e muitas farmácias estavam vendendo e pessoas que precisavam não tinha acesso.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	Perfil substância: A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A9	4	“É mais uma opinião, quanto a cura da COVID-19, porque foi muita irresponsabilidade dos que estudam e dos médicos, porque na cidade onde moro era diagnosticado com COVID-19 e recebia o “kit-covid” e vinha ivermectina para tratar os casos, aí o pessoal tomava e nem sabia pra que era e vinha os comprimidos soltos, nem sabia o que era e tava tomando e isso se popularizou por que? Foi muita falta de informação e irresponsabilidade. Também teve muita questão política envolvida nisso, porque às vezes a pessoa não acreditava que funcionaria de alguma forma aí vem o ex-presidente e tudo mais e apoia essa medicação e os seus apoiadores vão lá e continuam. Eu falo isso porque eu conheço pessoas próximas que defenderam e defendem até hoje, tanto é que nem só a ivermectina, a cloroquina, mas anti-inflamatórios que esqueci o nome... rrsrrs... é...é um anti-inflamatório...Azitromicina. E dando esse medicamento a crianças de 2 a 3 anos, isso não existe, não era só questão política, eu via religião, tudo meio que entrelaçado. Então, eu acho também que foi irresponsabilidade não só da questão dos médicos, que se via receitando esse tipo de medicação, mas também essa questão política, porque se o presidente dissesse “se você tomar você vai ficar boa” tinha gente que ia cegamente e tomava, então faltou responsabilidade da parte dele, não só dele mas de todos os políticos em geral.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	- A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
----	---	---	--	---

A5	5	“Até porque ele era a autoridade e as suas falas passam uma “certa segurança”. Se é o médico que tá falando?? Se é o presidente que está falando??Então, é porque deve fazer sentido, mesmo que não se saiba dos benefícios ou malefícios no organismo, mas se tem efeitos colaterais.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	- A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A8	6	“...Ouve um boato de que fulano ficou bom com isso, aí seguia... As pessoas recebiam as informações para ficarem em casa se os hospitais estivessem lotados, sem ir as unidades de saúde, aí não saiam de casa... Muitas pessoas se automedicaram por não sair de casa e não ia aos hospitais por conta da superlotação, aí procuravam muitas informações na internet.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	- A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A9	7	“Tinham muitos vídeos na internet “receitas caseiras para a COVID”; Tinha uma que era com ovo e não sei o quê rsrsrs; umas coisas assim totalmente nada a ver. Era umas receitas com ovo, maçã, couve... e as pessoas acreditavam facilmente, só porque é um médico, é alguém da saúde, então eu acho que falta um pouco dessa esperteza de procurar de fato coisas relacionadas.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	- A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

Fonte: Autoria própria.

Nesse primeiro momento, pelas falas transcritas, observamos a predominância da zona Utilitarista/Pragmática do perfil de substância, partindo da ideia de que os medicamentos, Ivermectina e Hidroxicloroquina, são substâncias e associá-las a aplicação ou utilidade que elas podem ter. As ideias das respostas partiram também da ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017).

No turno 10, o professor convidado perguntou “*Por que tomar medicamento por conta própria é perigoso?*” No Quadro 5 temos as respostas de alguns alunos e as zonas que emergiram nesse diálogo.

Quadro 5: Falas dos alunos sobre por que tomar medicamento por conta própria é perigoso

Alunos	TURNOS	Trechos Falas	Zonas dos Perfis	Comentários
A5	11	“É muito perigoso. Tem gente que toma um medicamento com uma substância e é alérgico, ou com várias substâncias e sem saber que é alérgico. ”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A9	13	“Tinha uma tia do meu namorado que ela estava com infecção urinária aí a gente achava que a infecção tomando um remédio resolveria, só que ela passou tomando esse remédio um tempo e não teve resultado positivo, quando foi na ginecologista ela falou “você tomou a dosagem mais alta que tem e não vai mais poder usar esse medicamento, você não deveria ter tomado, agora terei que passar um medicamento muito mais forte.”Se ela tivesse ido antes já teria resolvido o problema. Por isso, eu acho que esse seja o ponto principal.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. - A dosagem é o ato de dosar; é a ação de medir a quantidade de dose que será administrada, em uma determinada frequência por um período de tempo. Sendo assim, a visão aqui se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento. - A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter.
----	----	--	--	---

A9	15	“Eu falo da dosagem, porque tem gente que nem tem noção de limite. Assim, se sente dor de cabeça e todo dia e você toma remédio, alguma coisa está errada e não pode tomar, deve procurar um médico para tratamento, para saber da frequência e a dosagem também, porque meu namorado ele não toma um remédio quando está com dor, ele toma três!!! Três comprimidos, isso sempre!!! Então, assim não... É... Certeza isso não faz bem para ele. Então, para mim, a dosagem é importante.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida. A visão aqui se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento com a frequência deste ato.
----	----	--	--	--

Fonte: Autoria própria.

Nestes dois trechos do discurso da oficina, observamos a predominância da zona Utilitarista/Pragmática do perfil de substância. As falas remetem a ideia de substância associada à aplicação ou utilidade que ela pode ter. As falas de A9, sobre dosagem, remetem a ideia de relacionar as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida. Categorizamos essas falas na zona utilitarista/pragmática porque adotamos a ideia de dosagem como o ato de dosar, como a ação de medir a quantidade de dose que será administrada, em uma determinada frequência por um período de tempo. Sendo assim, a visão se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento com a frequência deste ato, atrelada assim a ideia utilitarista/pragmática de substância (Silva, 2017).

Ao apresentar o vídeo “Os Perigos da Automedicação” (1º dia) o professor faz alguns comentários sobre o vídeo. Nesses comentários, no Turno 16, nos chamou a atenção quando o professor falou: “(...) esse fim do vídeo é tendencioso, se tomar um remédio para dor de cabeça e não passar? Vai fazer o quê? Vai fazer como o namorado(a) de A9 que toma logo três?” Quando ele fez essas perguntas os alunos responderam conforme o Quadro 6, a seguir:

Quadro 6: Falas sobre o vídeo “Os Perigos da Automedicação” (1º dia)

Alunos	TURNO	Trechos Falas	Zonas dos Perfis	Comentários
A9	17	“O corpo acostuma também...Se tomar sempre dipirona o seu corpo vai acostumar e vai ser como água.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. - A compreensão de substância está associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter.
A5	21	“Eu tenho uma amiga que sempre toma amoxicilina e não serve mais.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. - A compreensão de substância está associada à aplicação ou utilidade que ela pode ter.

Fonte: Autoria própria.

Neste trecho do discurso da oficina, observamos a predominância da zona Utilitarista/Pragmática do perfil de substância, adotando as ideias aqui expressas na compreensão de substância associada à aplicação ou utilidade que ela pode ter, além de relacionar as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

Ao apresentar o vídeo “Os Perigos dos Naturais” (1º dia), o professor, no turno 26, comenta: “Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula “Ahh, essa molécula do fitoterápico...” Aí eu

pergunto para vocês, qual é a diferença entre substância química e molécula?” No Quadro 7 temos as falas dos alunos a partir deste questionamento.

Quadro 7: Falas sobre o vídeo “Os perigos dos Naturais” (1º dia)

Alunos	TURNOS	Trechos Falas	Zonas dos Perfis	Comentários
A5	42	“Eu acho que as vacinas são substâncias”.	Zona Generalista - Perfil Substância	-Totalidade em detrimento das partes.
A9	46	“Não, seria uma mistura não? Por que se pegar qualquer outra substância que não seja água e misturar, num será uma mistura?!”	Zona Racionalista - Perfil Substância	-Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura.

Fonte: Autoria própria.

Neste trecho, observamos a emergência das zonas Generalista e Racionalista do perfil de substância. A zona Generalista parte da ideia da totalidade em detrimento das partes; e a zona Racionalista parte da definição de substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura (Silva, 2011).

No segundo dia de oficina, fizemos a leitura e análise das bulas dos medicamentos Ivermectina e Hidroxicloroquina. Neste momento, no turno 1, perguntou-se para os alunos: “Inicialmente, depois que vocês leram as bulas dos dois medicamentos, o que vocês acharam? Qual foi a parte mais difícil e a parte mais importante que vocês acharam? E também se vocês têm o costume de ler a bula? Quem quer começar?” No Quadro 8, temos as falas que surgiram a partir desses questionamentos sobre as bulas dos medicamentos.

Quadro 8: Falas sobre as bulas dos medicamentos (2º dia)

Alunos	TURNOS	Trechos Falas	Zonas dos Perfis	Comentários
A4	2	“Eu acho assim, eu não tenho o costume de ler a bula, geralmente o médico receita, e eu não tenho a curiosidade de pegar e ler a bula para ver quais são todas as substâncias que estão ali presentes e tudo mais. Eu acho que a parte mais difícil é o tamanho da letra, a gente tem dificuldade de está lendo, e além disso os termos técnicos, isso dificulta muito por que não se sabe o que estão dizendo ali. Se uma pessoa que só tem ensino médio começar a ler e não entender nada com nada perde o interesse por não está entendendo o que está sendo discutido ali.”	Zona Substancialista - Perfil Substância	Tem noção que as bulas dos medicamentos tem informações sobre a composição e relata que são substâncias. -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância.

A10	3	“Partindo da ideia de A4, creio que são muitas informações, mas são informações importantes, é... por exemplo, ele falou que tem termos difíceis mas também termos fáceis que dá para os pacientes entender, como “as informações para os pacientes” é a parte mais simples, digamos, que quem não entende de medicamentos pode ler e entender o que ele está falando. E assim, as informações técnicas são mais para um profissional mais especializado. Um caso de automedicação e a pessoa não sabe como proceder e vai ler a bula, vai saber como proceder lendo a bula. Eu acho que são boas informações. Tem que ter a bula, é algo muito importante, com muitas informações técnicas que o usuário não tem facilidade de aprender.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	Associa a automedicação ao uso da bula do medicamento. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
-----	---	--	--	--

A7	9	“Eu não tenho costume de ler a bula. E não leio mesmo. Eu achei interessante que nela vem dizendo a quantidade que se deve tomar. Aí o médico diz uma quantidade mas não é realmente aquela que se deve tomar. Muita gente não ler a bula aí toma a mais, toma a menos...aí causa o que não é pra fazer e se tivesse lido a bula saberia exatamente a quantidade que deveria tomar para fazer efeito no seu organismo, por que é de organismo para organismo, e na bula vem dizendo certinho qual quantidade você deve tomar e o seu efeito.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida. -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras.
A2	11	“Eu também só leio a parte que fala informações para o paciente que é o trecho mais claro e mais acessível também. E tem muitas informações... Nessa parte de informações técnicas são muito relevantes, principalmente, essas dos efeitos colaterais, né?!! Por que na bula da ivermectina o paciente não pode dirigir por que pode dar tontura ou alteração na visão. Assim, tem muita coisa que são detalhadas e que nem se ler, pode até chegar a ler, mas não vai entender e vai tomar sem preocupação nenhuma.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A9	13	“E pode até ser um interesse financeiro, porque se todo mundo souber os efeitos colaterais dos medicamentos ninguém ia nas farmácias rsrsrsrs. Porque às vezes traz mais males do que benefícios para a saúde.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A9	15	“Eu achei interessante em uma bula que estava lendo lá em casa, que às vezes o efeito colateral do medicamento é visto como uma coisa ruim, mas umas das bulas que li foi a do Dramin que dizia que era um medicamento não para enjoo, mas para alergia, o dramin é uma antialérgico e ele tem um efeito adverso, não sei se seria essas palavras, que é para enjoo. Aí meu, fiquei “Como assim?!!” rsrsr. Eu achei bem interessante, porque as vezes a gente usa o medicamento pensando que é específico para aquele caso, aquele negócio e às vezes é para outro que também vai trazer benefícios para o que você está procurando.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	-Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
----	----	---	--	--

Fonte: Autoria própria.

Na análise das falas sobre as bulas dos medicamentos Ivermectina e Hidroxicloroquina, no segundo dia de oficina, observamos que a zona utilitarista/pragmática emergiu cinco vezes, seguida da zona substancialista (uma vez). Todas as zonas aqui identificadas pertencem ao perfil de substância, e chamamos a atenção para este fato, uma vez que o perfil de substância emergiu mais que o perfil de molécula na abordagem do tema automedicação.

Nos áudios do momento da prática experimental não conseguimos identificar zonas, uma vez que foi um momento em que os participantes falaram menos e suas falas não remeteram aos nossos objetivos. Outro fator que dificultou a análise desses áudios foi um erro técnico, a gravação ficou bem baixa, por isso que as falas desse momento não puderam entrar na nossa análise.

O teor das perguntas e os diálogos que foram sendo construídos, ao falarmos sobre a automedicação e os fármacos Ivermectina e Hidroxicloroquina, evidencia-se pelas falas aqui apresentadas, muitas ideias utilitaristas/pragmáticas. Corroborando

com as ideias de Jonh Dewey e William James, que valorizavam a prática como um conhecimento utilizado para a ação, para a aplicação na vida cotidiana, que prepararia os alunos para aplicar seus conhecimentos em suas vidas (Silva, 2011).

O tema automedicação e os fármacos Ivermectina e Hidroxicloroquina foi visto e até abordado levando em consideração as ideias utilitaristas/pragmáticas - conhecer as medicações, como tomar, ouvir falar sobre como tomar, bulas - mas, mesmo sendo uma visão que se destacou bastante nas nossas análises, o todo não se limitou a esta, uma vez que outras zonas, tanto do perfil de substância quanto do perfil de molécula, emergiram.

Ao mapearmos as zonas isoladas dos perfis conceituais em estudo, tanto nas trocas discursivas quanto nos questionários, observamos que, aparentemente, o perfil de substância se tornou mais relevante ao abordar o tema, se sobressaindo mais que o perfil de molécula, este só aparece nas trocas discursivas de forma complexificada, discutido no próximo tópico. Sendo assim, os dados até aqui apontam para uma possível dependência entre os conceitos de molécula e substância, que discutiremos melhor no próximo tópico.

7.3 IDENTIFICAÇÃO DE COMPLEXO DE ZONAS

À medida que fomos analisando os questionários e os discursos percebemos que as zonas dos perfis de substância e molécula emergiram de forma híbrida (complexo de zonas). Nos Quadros (**APÊNDICE D**) e nas discussões a seguir, apresentamos como elas emergiram.

7.3.1 Complexos de Zonas nos Questionários Aplicados

Mapeamos nos questionários aplicados os complexos de zonas a seguir.

Questionário de Acompanhamento

No questionário de Acompanhamento nas questões 1, 2 e 3 identificamos complexos de zonas substância-molécula (**APÊNDICE D**). Mapeamos os seguintes complexos substância-molécula:

- Questão 1: **A1, A8, A10 - Zona Racionalista-Composicionista; A2 - Zona Racionalista-Substancialista, A9 - Zona Substancialista-Substancialista.**
- Questão 2: **A1, A3 - Zona Racionalista-Substancialista; A2, A6 - Zona Racionalista-Interacionista; A7, A9 - Zona Utilitarista/Pragmática-Interacionista.**
- Questão 3: **A1, A2, A3, A4, A8, A9, A10 - Zona Racionalista-Composicionista.**

Questionário 2

No questionário 2 identificamos complexos de zonas nas questões 1, 2, 3 e 4:

- Questão 1: **A1, A2, A4, A6, A9 - Zona Racionalista-Composicionista; A3 - Zona Substancialista-Interacionista; A5 - Zona Substancialista-Substancialista; A8 - Zona Racionalista-Substancialista, A10 - Zona Racionalista-Interacionista.**
- Questão 2: **A1, A3 - Zona Utilitarista/Pragmática-Substancialista; A4, A9 - Zona Utilitarista/Pragmática-Composicionista; A10 - Zona Generalista-Composicionista.**
- Questão 3: **A3, A4, A5, A9 - Zona Racionalista-Composicionista; A6 - Zona Utilitarista/Pragmática-Composicionista; A8, A10 - Zona Racionalista-Interacionista.**
- Questão 4: **A1, A2, A4, A5, A6 - Zona Racionalista-Interacionista; A3 - Zona Substancialista-Composicionista; A7 - Zona Substancialista-Interacionista.**

Questionário 3

No questionário 3 da Prática Experimental mapeamos os seguintes complexos de zonas nas questões 2, 3 e 5:

- Questão 2: **A1 - Zona Racionalista-Substancialista; A3 - Racionalista-Composicionista; A4, A6 - Zona Substancialista-Substancialista; A8 - Zona Racionalista-Substancialista.**

- Questão 3: **A1, A4 - Zona Relacional-Interacionista; A2 - Zona Utilitarista/Pragmática-Interacionista; A3, A5 - Racionalista-Interacionista; A8 - Zona Racionalista-Composicionista.**

- Questão 5: **A1, A10 - Zona Racionalista-Interacionista; A2, A3, A8 - Zona Substancialista-Substancialista; A4, A5, A6, A7, A9 - Racionalista-Composicionista.**

Sendo assim, na análise dos questionários, encontramos 11 complexos de zonas substância-molécula diferentes, como se pode ver no Quadro 9, a seguir:

Quadro 9: Complexos de zonas substância-molécula emergidos nos questionários

COMPLEXO DE ZONAS (Substância-Molécula)	EXEMPLO	COMENTÁRIO
Racionalista-Composicionista	Q1P1 - Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A) Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual? <i>“A) Substância, sim, pois contém uma junção de moléculas, incluindo a do princípio ativo. E C) Sólido e líquido, sim, mas não</i>	Perfil Substância: Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química; Além de definir substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.

	somente. Podem ser pastosas e inalantes.” (A1)	
Racionalista-Substancialista	Q1P1 - Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A) Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual? “A) <i>Substâncias. Os medicamentos são substâncias químicas que contém moléculas que possuem propriedades específicas para tratar determinados problemas de saúde.</i>” (A2)	Perfil Substância: Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química. Perfil Molécula: As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula.
Substancialista-Substancialista	Q1P1 - Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A)Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual? “A) <i>Substâncias. São as substâncias presentes nos medicamentos.</i>” (A9)	Perfil Substância: Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: A molécula é uma substância. A zona emerge partindo do princípio de que o que constitui os medicamentos são substâncias.

Racionalista-Interacionista	Q1P2 - Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sachê, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos. <i>“Acredito que a água sirva para dissolver a substância e facilitar a interação das moléculas ali presentes com as células do nosso organismo.” (A2)</i>	Perfil Substância: Define substância a partir das propriedades físicas e químicas. Ressalta propriedades próprias da substância água. Perfil Molécula: As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
Utilitarista/Pragmática-Interacionista	Q1P2 - Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sachê, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos. <i>“Na minha percepção a água ajuda o medicamento a ser melhor digerido e ainda auxilia na dissolução dele, no caso para ser melhor digerido e ainda auxilia na dissolução dele, no caso para acontecer uma dissolução mais rápida.” (A7)</i>	Perfil Substância: Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras. A zona utilitarista/Pragmática emerge da ideia de que a água serve apenas para melhor digerir e dissolver. Perfil Molécula: As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio. A zona interacionista do perfil de molécula emerge quando atribui a água a propriedade de dissolução e a rapidez da reação, remetendo a conceitos microscópicos relacionados à molécula (dissociação=desagregação).

Substancialista-Interacionista	Q2P1 - Para você a hidroxiclорокина e a ivermectina são substâncias? Por quê? <i>“Sim, pois são feitos de átomos diversos, tendo interações químicas.” (A3)</i>	Perfil Substância: Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
Utilitarista/Pragmática-Substancialista	Q2P2 - Como você conceitua medicamentos? <i>“Medicamentos são substâncias manipuladas obtendo princípios ativos isolados.” (A1)</i>	Perfil Substância: Associa substância à industrialização (“manipuladas” remete a indústria farmacêutica magistral e ao modo como se prepara os medicamentos). Perfil Molécula: A molécula individual (princípio ativo) retém todas as propriedades da substância.
Utilitarista/Pragmática-Composicionista	Q2P2 - Como você conceitua medicamentos? <i>“Como princípio ativo de um determinado composto.”(A4)</i>	Perfil Substância: Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. É a ação farmacológica que é ressaltada aqui. O princípio ativo é o composto responsável pela ação, ou seja, pelo efeito farmacológico. Está presente em alimentos, plantas e medicamentos, conferindo a estes suas propriedades farmacêuticas. Perfil Molécula: A composição da molécula justifica as propriedades da substância.

Generalista-Composicionista	Q2P2 - Como você conceitua medicamentos? <i>“Pode ser considerado como um princípio ativo extraído ou isolado de uma substância ou matéria orgânica.” (A10)</i>	Perfil Substância: Relaciona substância com aquilo que é natural ou pode ser sintetizado. Perfil Molécula: A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
Substancialista-Composicionista	Q2P4 - Medicamentos que fazem muitas ligações de hidrogênio fazem uma boa interação com a água. Nessas moléculas acima há a possibilidade dessas ligações? <i>“Não, já que há poucos átomos de Hidrogênio em ambas substâncias.” (A3)</i>	Perfil Substância: Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
Relacional-Interacionista	Q3P3 - Há pessoas que tem dificuldades de tomar medicamentos em comprimidos ou cápsulas e optam por manipulações líquidas. Na sua opinião, há alguma explicação química ou diferenciação para formulações líquidas, em comprimido e em cápsulas (comente o que achar necessário). <i>“Acredito que a diferenciação se dê pela velocidade de absorção (da cápsula em relação ao comprimido) e pela própria dificuldade na ingestão de medicamentos (líquidos em relação aos sólidos).” (A1)</i>	Perfil Substância: Demonstra visão relacional das propriedades das substâncias, tendo consciência de que elas variam com o meio (“velocidade de absorção”; “Líquidos em relação aos sólidos”). Perfil Molécula: As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.

Os 11 complexos de zonas substância-molécula mapeados estão na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Complexos de Zonas substância-molécula emergidos nos questionários

Racionalista-Composicionista
Racionalista-Substancialista
Substancialista-Substancialista
Racionalista-Interacionista
Utilitarista/Pragmática-Interacionista
Substancialista-Interacionista
Utilitarista/Pragmática-Substancialista
Utilitarista/Pragmática-Composicionista
Generalista-Composicionista
Substancialista-Composicionista
Relacional-Interacionista

Fonte: Autoria própria.

Ao analisar os conceitos de substância e de molécula a partir da abordagem do tema automedicação de Ivermectina e Hidroxicloroquina, percebemos que estes dois conceitos emergem muitos complexos de zonas, evidenciando uma dependência relacional entre os conceitos de substância e molécula nas respostas aqui analisadas.

O conceito de molécula aparece de forma bem tímida nas análises das zonas isoladas, sendo mais recorrente nas análises dos complexos de zonas.

Essas relações entre os conceitos de substância e molécula que vemos aqui, pode ser explicada pela visão teórica que considera os conceitos como elementos relacionais. Essa visão acredita que nenhum conceito pode ser entendido sem alguma compreensão de como ele se relaciona com outros conceitos (Keil, 1989 *apud* Lomônaco, 2001; Viggiano, 2009). Inferimos aqui, pelos nossos dados, que o conceito de molécula, dentro do contexto de sala de aula de Química, na abordagem do tema automedicação de Ivermectina e Hidroxicloroquina, está intrinsecamente relacionado com o conceito de substância. As relações entre as zonas dos dois perfis conceituais nos dão esse apontamento relacional entre os dois conceitos.

Categorizamos as respostas por meios de compromissos epistemológicos e ontológicos que estruturam as zonas já existentes dos dois perfis conceituais, e foi através da similaridade das formas de pensar e falar esses dois conceitos em comparação aos dados empíricos que mapeamos/categorizamos os onze complexos de zonas substância-molécula. Keil (1989) chama o fator similaridade de coesão conceitual - o fator que mantém os exemplos de uma categoria unidos ou coeso (Lomônaco, 2001). Já na visão de perfil conceitual essa similaridade ou intersecção entre zonas são chamadas de sobreposição de zonas (Sepúlveda, Mortimer, El-Hani, 2007) ou complexo de zonas (Viggiano, 2009; Sodré, 2017) e se explica pelo fato de seus compromissos epistemológicos e ontológicos se unirem como em uma teia conceitual para explicar a realidade complexificada (Sodré, 2017). Aqui, utilizamos o termo hibridismo de zonas ou complexo de zonas para nos referimos a relação das zonas substância-molécula.

7.3.2 Complexos de Zonas das Transcrições dos Áudios

À medida que fomos analisando os áudios da oficina percebemos que nas interações em sala as zonas emergiram também de forma híbrida, como por exemplo na explanação sobre automedicação na pandemia no momento em que o professor convidado perguntou, no turno 10, “Por que tomar medicamentos por conta própria é perigoso?” No turno 13, A9 respondeu:

- *“Eu acho pior do que a questão de qual medicamento, é a dosagem, porque a gente não sabe qual é a dosagem certa para aquele problema que a gente tem e muitas vezes a questão de “eu não leio a bula”, não procura saber a **interação dos medicamentos**, mas é muito difícil de saber a dosagem certa para cada doença ou o que se está precisando no momento, principalmente, quando a gente fala em antibiótico. É... Acho que todos colocaram que tomou analgésico, mas assim, quando a gente tá pesquisando antibiótico é muito difícil saber quanto se deve tomar, e esse é o principal perigo, pelo fato de que tudo tá avançando, se desenvolvendo nos medicamentos, é tanto que a COVID já tem várias variantes e os medicamentos são para outras doenças, então acho que esse é o perigo a dosagem correta, porque não se sabe se o medicamento para tal coisa é de fato e vai funcionar.”*

Nesta fala, observamos a emergência da zona Utilitarista/Pragmática do Perfil de Substância e da zona Interacionista do perfil de Molécula. Identificamos a zona Utilitarista/Pragmática do perfil de Substância partindo da ideia de que a fala relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida (Silva, 2017). Levando em consideração que a dosagem é o ato de dosar; é a ação de medir a quantidade de dose que será administrada, em uma determinada frequência por um período de tempo. Sendo assim, a visão aqui se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento. Já a zona interacionista do perfil de molécula emerge da ideia de que as propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio (Pereira, 2020), ao falar “interação dos medicamentos” remete a interação medicamentosa, emergindo assim o complexo de zonas Utilitarista/Pragmática-Interacionista.

Discursos da Oficina

Ao apresentar o vídeo “Os Perigos dos Naturais”, o professor, no turno 26, comenta “Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula ‘Ahh, essa molécula do fitoterápico...’ Aí eu pergunto para vocês, qual é a diferença entre substância química e molécula?” Os alunos A4, A5, A8 e A9 fizeram emergir complexos de zonas (**APÊNDICE D**).

Os complexos de zonas que verificamos foram:

- A5 - turno 27 - Zona Substancialista-Substancialista
- A4 - turno 29 - Zona Racionalista-Composicionista
- A9 - turno 30 - Zona Racionalista-Composicionista
- A5 - turno 33 - Zona Racionalista-Composicionista
- A9 - turno 38 - Zona Racionalista-Composicionista
- A8 - turno 40 - Zona Racionalista-Interacionista
- A4 - turno 45 - Zona Racionalista-Interacionista
- A4 - turno 47 - Zona Racionalista-Interacionista
- A8 - turno 48 - Zona Racionalista-Interacionista

No segundo dia de oficina, no momento de análise das bulas dos medicamentos Ivermectina e Hidroxicloroquina, no turno 1, perguntou-se para os alunos: “Inicialmente, depois que vocês leram as bulas dos dois medicamentos, o que vocês acharam? Qual foi a parte mais difícil e a parte mais importante que vocês acharam? E também se vocês têm o costume de ler a bula? Quem quer começar?” Ao responderem essa pergunta inicial identificamos a emergência dos seguintes complexos de zonas:

- A9 - turno 4 - Zona Racionalista-Interacionista
- A1 - turno 6 - Zona Utilitarista/Pragmática-Interacionista
- A8 - turno 8 - Zona Utilitarista/Pragmática-Interacionista

Ao todo foram quatro zonas diferentes que emergiram de forma complexificada nas análises das falas dos áudios da oficina: Utilitarista/Pragmática-Interacionista, Substancialista-Substancialista, Racionalista-Composicionista, Racionalista-Interacionista. A seguir, no Quadro 10, estão exemplos de como os complexos de zonas emergiram nas falas dos participantes.

Quadro 10: Complexos de Zonas emergidas nas falas durante a oficina

COMPLEXOS DE ZONAS (Substância-Molécula)	EXEMPLO	COMENTÁRIO
Utilitarista/Pragmática-Interacionista,	TURNO 1 - “Inicialmente, depois que vocês leram as bulas dos dois medicamentos, o que vocês acharam? Qual foi a parte mais difícil e a parte mais importante que vocês acharam? E também se vocês têm o costume de ler a bula? Quem quer começar? (Pesquisadora) TURNO 6 - “Confesso que nunca li a bula, mas eu achei como A4 falou, a letra é muito pequena. Dá um pouco de dificuldade para ler, e acho que se todo mundo lesse a bula as pessoas tomariam menos remédios por conta própria, né? Porque tem que se informar. É, acho interessante também é... essa questão das combinações. Não sabia nem o que é isso e nem que tinha aqui na bula, que é as combinações daquele medicamento com outro, o que pode causar é importante, né? Por que é que tem algumas pessoas que já fazem tratamento com outros medicamentos e na verdade, o médico nem sabe, aí dá um problema grande, né?!.” (A1)	Perfil Substância: Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras. Perfil Molécula: As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.

Substancialista-Substancialista,	TURNO 26 - “Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula “Ahh, essa molécula do fitoterápico...” Aí eu pergunto para vocês qual é a diferença entre substância química e molécula?” (Professor) TURNO 27 - “A substância seria o todo e as moléculas seriam o que estão dentro da substância.” (A5)	Perfil Substância: Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: A molécula individual retém todas as propriedades da substância.
Racionalista-Composicionista,	TURNO 26 - “Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula “Ahh, essa molécula do fitoterápico...” Aí eu pergunto para vocês qual é a diferença entre substância química e molécula?” (Professor) TURNO 29 - “Pelo o que ela falou substância seria um conjunto de moléculas, não necessariamente em uma mesma substância.” (A4)	Perfil Substância: Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: A molécula forma a substância.
Racionalista-Interacionista.	TURNO 26 - “Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula “Ahh, essa molécula do fitoterápico...” Aí eu pergunto para vocês qual é a diferença entre substância química e molécula?” (Professor) TURNO 40 - “Eu discordo. Por que tem a água líquida e a água sólida e o que promove a mudança de estado físico é a interação intermolecular entre as moléculas.” (A8)	Perfil Substância: Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas.

Os quatro complexos de zonas mapeados nas transcrições dos áudios estão na tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Complexos de Zonas substância-molécula nas falas

Utilitarista/pragmática-Interacionista
Substancialista-Substancialista
Racionalista-Composicionista
Racionalista-Interacionista.

Fonte: Autoria própria.

Sendo assim, a partir das nossas análises conseguimos mapear e propor novas zonas que emergiram a partir da combinação das zonas dos perfis de molécula e substância, analisando as relações das zonas destes dois conceitos, na visão de um possível perfil conceitual complexo substância-molécula. No próximo capítulo, apresentamos algumas considerações finais sobre a nossa pesquisa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Fé na vida, fé no homem, fé no que virá
Nós podemos tudo, nós podemos mais
Vamos lá fazer o que será.”
(GONZAGUINHA)*

Diante do exposto, conseguimos chegar aos nossos objetivos de pesquisa, a identificação das relações entre as zonas dos perfis conceituais de substância e de molécula, a partir de modos de pensar e formas de falar, na abordagem do tema automedicação de Ivermectina e de Hidroxicloroquina, com base no modelo de perfil conceitual complexo, por meio das respostas e falas com os estudantes do curso de Licenciatura em Química.

Com as análises dos áudios da oficina e as respostas dos quatro questionários conseguimos identificar as formas de falar e os modos de pensar os conceitos de substância e molécula que foram expressos em situações de interações na abordagem do tema de automedicação de Ivermectina e de Hidroxicloroquina.

Baseados nos compromissos epistemológicos e ontológicos dos dois perfis conceituais já consolidados na literatura, o perfil de substância (Silva, 2011; Silva E Amaral, 2013; Silva, 2017) e o perfil de molécula (Mortimer, 1996; Pereira, 2020), conseguimos analisar como os estudantes participantes mobilizaram suas zonas dos perfis conceituais de molécula e substância, a partir de um mapeamento de zonas, para tratar do consumo de hidroxicloroquina e ivermectina.

No mapeamento das zonas isoladas, nos questionários, as zonas do perfil de substância que emergiram foram: Zona Utilitarista/Pragmática, Zona Generalista, Zona Racionalista, Zona Substancialista, e estas mesmas zonas do perfil de substância emergiram na análise das trocas discursivas. Na análise dos questionários, as zonas do perfil de molécula, só emergiram três: Zona Compositorista (Q2P3 – A1; A2), Zona Átomo Geometricamente Arranjado (Q2P3 – A1), Interacionista (Q2P3 – A7).

Baseado na visão de perfil conceitual complexo (Viggiano, 2009; Sodré, 2017) e no conceito em rede da psicologia cognitiva (Sodré, 2017; Keil, 1989 *apud* Lomônaco, 2001), nos compromissos epistemológicos e ontológicos dos perfis de substância e molécula, encontramos onze zonas híbridas substância-molécula: Racionalista-Composicionista, Racionalista-Substancialista, Substancialista-Substancialista, Racionalista-Interacionista, Utilitarista/Pragmática-Interacionista, Substancialista-Interacionista, Utilitarista/Pragmática-Substancialista, Utilitarista/Pragmática-Composicionista, Generalista-Composicionista, Substancialista-Composicionista, Relacional-Interacionista.

No mapeamento das falas, encontramos quatro hibridismo substância-molécula: Utilitarista/pragmática-Interacionista; Substancialista-Substancialista; Racionalista-Composicionista; Racionalista-Interacionista. Sendo assim, conseguimos propor possíveis novas zonas que emergiram a partir da combinação das zonas dos perfis de molécula e substância, em um possível perfil conceitual complexo substância-molécula.

Ressaltamos que os conceitos de substância e molécula, são dois conceitos importantes na Química e necessários para compreender muitos outros conceitos interrelacionados, e nossos estudos apresentados nesse escrito podem contribuir para estudantes e professores expandirem suas zonas e elaborarem estratégias de ensino baseadas na pluralidade e complexidade dos modos de pensar e formas de falar estes conceitos.

Deixamos uma ressalva que tivemos algumas interpretações diferentes dos compromissos epistemológicos e ontológicos apresentados por Pereira (2020), mas optamos por utilizá-los como estavam na literatura, pois a revisão destes compromissos demanda um tempo maior e objetivos diferentes dos nossos propostos. Buscaremos falar com a pesquisadora e apresentar nossas interpretações para entrar em um consenso interpretativo.

Adotamos a ideia de complexo de zonas substância-molécula, porém, deixamos claro que para formar um perfil conceitual complexo mais análises devem ser feitas para explicar melhor essas relações conceituais desses dois conceitos. Aqui,

apenas fazemos uma análise da relação das zonas desses conceitos, que diante de nossos dados empíricos se apresentaram intrinsecamente relacionados. Seria nossas análises um perfil conceitual complexo substância-molécula?

Sendo assim, pretendemos continuar pesquisando nessa linha, pensando em possíveis estudos que possam contribuir para a Teoria dos Perfis Conceituais, e como perspectiva futura um dos caminhos a seguir é o doutorado com um pré-projeto que visa propor um perfil conceitual para o conceito de Ligação Química.

“Uma pesquisa não acaba,

ou há uma continuação

ou é abandonada.”

(Autor Desconhecido)

REFERÊNCIAS

- AMADO, J. **Manual de Investigação qualitativa em Educação**, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.
- AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Un perfil conceptual para entropía y espontaneidad: una caracterización de las formas de pensar y hablarenel aula de química. **Educación Química**, n. 3, p. 60-75, 2004.
- AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F., Uma Proposta de Perfil Conceitual para o Conceito de Calor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 3, pp. 5-18, Bauru, SP: ABRAPEC, 2001.
- ANDRADE, R. M.; SOUSA, M. H., Automedicação como ferramenta para o ensino médio, **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.9, n.17, Goiânia, 2013.
- ANVISA, **Anvisa aprova mais um genérico inédito no país**, 2018. Disponível em:<<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2018/anvisa-aprova-mais-um-generico-inedito-no-pais>>>. Acesso em jul. 2021.
- BALTIERI, R. S. **As naturezas da ligação covalente: uma proposta de perfil conceitual**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química. Araraquara, 2020.
- BEZERRA, B. H. D. S. **Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química**. 2018.
- CAMEL, T. O, KOEHLER, C.B.G, FILGUEIRAS, C. A. L, A Química Orgânica na Consolidação dos Conceitos de Átomo e Molécula, **Química Nova**, 2009.
- COSTA, F. M; NETTO, A. D. P., Desenvolvimento e aplicação de métodos para a determinação de ivermectina em medicamentos de uso veterinário, **QUIMICA NOVA**, Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista, Niterói – RJ.
- COSTA, M. B. S. **O perfil conceitual de equilíbrio e suas contribuições para o ensino de equilíbrio químico**. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2019.
- COUTER, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história**. Zahar editor Ltda. 2006. 276p.
- DINIZ JÚNIOR, A. I, **Análise de Zona do Perfil Conceitual de Substância que Emergem na fala de uma professora de Química da Rede Privada do Recife**. 2016.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F.; SILVA-FILHO, W. J. As bases epistemológicas da teoria dos perfis conceituais. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013.

EL-HANI, C. N; MORTIMER, E. F. Educação multicultural, pragmatismo e os objetivos do ensino de ciências. **Estudos culturais da educação científica**, v. 2, n. 3, pág. 657-702, 2007.

FERREIRA, L. M.; LAMBACH, M. O desenvolvimento do conceito de substância química: uma história e implicações para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, 2021.

FIOCRUZ NO AR. **Covid-19 e o uso abusivo de antibióticos**. [Locução de]: Rosana Pussenti. Rio de Janeiro: Fiocruz no Ar, 22 ago. 2020. Podcast. Disponível em: <<https://soundcloud.com/user-881543515/fiocruz-no-ar-covid-19-e-o-uso-abusivo-de-antibioticos>>. Acesso em: 04 dez. 2020.

FIOCRUZ, **A Revolta da Vacina**, 2005. Disponível em: <<<https://portal.fiocruz.br/noticia/revolta-da-vacina-2>>> Acesso em jul. 2021.

FREIRE, M.S. Perfil conceitual de química: contribuições para uma análise da natureza da química e do seu ensino. 256 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2017.

GOMES, L. I. M; FERREIRA, A. C. Avaliação Bibliográfica do Novo Coronavírus - Covid19 e a Toxicidade dos Tratamentos com os Fármacos: Hidroxicloroquina, Cloroquina, Azitromicina e Ivermectina, **Revista Eletrônica Saberes Múltiplos**. Fevereiro. 2021.

LIMA, P. P. A, **Automedicação e o ensino de química: concepções de discentes da E.E.E.M Joel Pereira da Silva em Carrapateira-PB**, Cajazeiras, 2017.

LIMA, W.G. *et al.* Uso irracional de medicamentos e plantas medicinais contra a COVID-19 (SARS-CoV-2): Um problema emergente. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 37-53, 2020.

LOMÔNACO, J. F. B. *et al.*, Desenvolvimento de conceitos: o paradigma das transformações. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, p. 161-168, 2001.

MATTOS, C.R, Conceptual profile as a model for a complex world. In: E.F. Mortimer e C. N. El-Hani, Charbel (Eds.) Conceptual Profile: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts. Contemporary Trends and Issues in Science Education Series, Vol. 43 (1stEd), Berlin: Springer. 2014.

MORMINO, K.B.N.T.; OLIVEIRA, A.G.L. **Os Riscos da Automedicação no Tratamento do Covid-19**: Uma Revisão de Literatura. Centro Universitário Católica de Quixadá: Unicatólica, 2020.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 2016.

MORTIMER, E. F., **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. 1994. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MORTIMER, E.F. **Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química**. Química Nova, São Paulo, v. 20, n. 2, 200-207, 1996.

MORTIMER, E.F.; EL-HANI, C. N. **A theory of teaching and learning scientific concepts series: contemporary trends and issues in science education**. Dordrecht: Springer, 2014.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 30, 2011.

MOURA, L. S., **O uso de uma sequência didática para trabalhar a automedicação e a química orgânica no ensino de química**, Universidade de Brasília, Instituto de Química, 2016.

NEDEL, W. L.; ANTÔNIO, A.C.P.; FILHO, E.M.R. Estratégias Terapêuticas na Covid – 19: porque o uso do kit covid ou tratamento precoce é inadequado e não se justifica, **Revista AMRIGS**, Porto Alegre, 109-114, 2021.

OKI, M. C. M, O Conceito de Elemento: da Antiguidade à Modernidade, **Química Nova na Escola**, n.16, 2002. Disponível em: <https://qnint.sbq.org.br/qni/popup_visualizarConceito.php?idConceito=36&semFrame=1>. Acesso em: 25 de jan de 2023.

PEREIRA, R.R. **Perfil conceitual de molécula: heterogeneidade de modos de pensar e falar no ensino superior de química**. 2020. 176f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020.

PERES, A. G. Ode 11, de Horácio – O famoso poema do “Carpe Diem”. **Literatura Online**. 02 de out de 2023. p. 1. Disponível em: <https://literaturaonline.com.br/ode-11-de-horacio-carpe-diem/>. Acesso em 23 de dez de 2023.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, L. C., **A temática “automedicação” no ensino da química orgânica por meio de uma atividade lúdica**, Volta Redonda – UniFOA, 2016.

RIBEIRO, R. D. R., **Fármacos e automedicação: estratégias andragógicas no ensino de química orgânica na EJA**. 139 p. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017.

RICHETTI, G. P; FILHO, J. P. A, Automedicação no ensino de química: uma proposta interdisciplinar, **Didática de la Química**, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2014.

RICHETTI, G. P.; FILHO, J. P. A, Automedicação: um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica, **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.85-108, 2009.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P., Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**. n. 8, nov. 1998.

SEPULVEDA, C., MORTIMER, E. F., EL-HANI, C. N., Construção de um Perfil para o Conceito de Adaptação Evolutiva. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, MG: ABRAPEC, 2007.

SIMÕES NETO, J. E. **Uma proposta para o Perfil Conceitual de Energia nos Contextos do Ensino da Física e da Química**, Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife -PE, 2016.

SIMÕES NETO, J. E. S; AMARAL, E. M. R. **A produção brasileira sobre a noção de perfil conceitual–analizando tendências**. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC), 2013.

SILVA, J. R. R. T. Diversos modos de pensar o conceito de substância química na história da ciência e sua visão relacional. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 707-722, 2017.

SILVA, J. R. R. T. **Um perfil conceitual para o conceito de substância**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife, 2011.

SILVA, J. R. R. T.; Amaral, E. M. R., Proposta de um perfil conceitual para substância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, 2013.

SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Concepções sobre Substância: Relações entre Contextos de Origem e Possíveis Atribuições de Sentidos. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 70-77, 2016.

SODRÉ, F.C.R. **Uma Proposta de Levantamento de Perfil Conceitual Complexo de Tempo**. 376f.Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Instituto de Física. São Paulo, 2017.

TAVARES, L. H. W. **A história da ciência nas obras de química do programa nacional do livro didático para o ensino médio: uma análise através do conceito de substância**. 2010.

VIGGIANO, E. Perfil conceitual complexo: a interação entre perfis conceituais. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias. Barcelona, p. 3068-3073, 2009. Disponível em: <<https://ensciencias.uab.es/>>. Acesso em: 04 dez. 2020.

APÊNDICE A - ROTEIRO OFICINA “VAI TOMA, SE NÃO CURAR NÃO MATA”

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAA)

TURMA: CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

SEMESTRE: 2º

PESQUISADORA: ERNESTINA MARIA DE LIMA

DURAÇÃO: 6h/aula

Conteúdo: Substância e Molécula; Composição da Hidroxicloroquina e Ivermectina e os efeitos desses medicamentos no organismo; Perigos da automedicação.

Objetivos

Objetivo geral:

- Desenvolver uma oficina sobre medicamentos e automedicação para trabalhar os conceitos de substância e molécula.

Objetivos específicos:

- Discutir os conceitos de substância e molécula a partir dos medicamentos hidroxicloroquina e ivermectina;
- Reconhecer os efeitos desses medicamentos no organismo e os perigos de se automedicar;
- Socializar concepções sobre os conceitos trabalhados;

Procedimento metodológico

- Aplicação de um questionário inicial (LEVANTAMENTO PRÉVIO);
- Análise de bula dos medicamentos Hidroxicloroquina e Ivermectina (COMO ANALISAM E COMPREENDEM AS INFORMAÇÕES DAS BULAS);
- Apresentação dos conteúdos: Substância e Molécula; Composição da Hidroxicloroquina e Ivermectina e os efeitos desses medicamentos no organismo; Perigos da automedicação; Slide e vídeos (CONTATO COM O CONHECIMENTO

CIENTÍFICO).

- Experimentação: Manipulação de Suspensão de Hidroxicloroquina e Ivermectina (Se não puder fazer com eles, fazer um vídeo demonstrativo de como se manipula) (CONTATO COM A QUÍMICA MACRÓSCOPICA, NA PRÁTICA);
- Discussão em grupo das atividades realizadas (MOMENTO SOCIALIZAÇÃO).
- Questionário;

Recursos didáticos

- Multimídia, pincel e quadro.
- Experimentação: Suspensão pediátrica, Hidroxicloroquina, Ivermectina, proveta, vidro com tampa, rótulos.
- Questionários e filmagem (equipamentos para filmar).

Avaliação

- Interação nas atividades;
- Argumentações e respostas dos questionários;
- Conhecimento prévio.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS 1, 2, 3 E DE ACOMPANHAMENTO UTILIZADOS NA OFICINA

I) QUESTIONÁRIO 1

- 1) Com qual frequência você se automedica? Se sim, quais medicamentos você costuma tomar sem prescrição médica?
- 2) Durante a pandemia do COVID-19 você tomou algum medicamento sem prescrição médica? Se sim, quais?
- 3) A pandemia do COVID-19 provocou uma luta constante à procura de curas para esse mal. Diante dessa busca alguns meios divulgaram medicações para auxiliar na cura dessa doença. Diante desse contexto, você fez uso de algum medicamento como a Hidroxicloroquina ou a Ivermectina? Se sim, por quais meios você teve acesso a estes medicamentos?
- 4) No ato de tomar algum medicamento que fatores (eficácia comprovada, boca-a-boca, receita de vó, leitura de bulas) você leva em consideração para escolher?
- 5) No Brasil, como você ouviu falar sobre a ivermectina e hidroxicloroquina no tratamento da COVID-19?

II) QUESTIONÁRIO 2

- 1) Para você a hidroxicloroquina e a ivermectina são substâncias? Por quê?
- 2) Como você conceitua medicamentos?
- 3) Comente sobre essas duas moléculas abaixo:

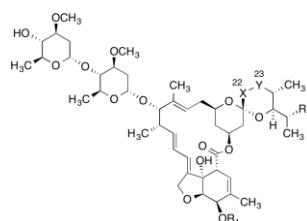
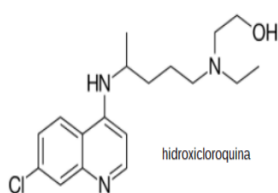


Fig. 1: Molécula de Hidroxicloroquina

Fig. 2: Molécula de Ivermectina

4) Medicamentos que fazem muitas ligações de hidrogênio fazem uma boa interação com a água. Nessas moléculas acima há a possibilidade dessas ligações?

5) Você sabe quais riscos o uso indiscriminado de medicamentos pode ocasionar?

III) QUESTIONÁRIO ACOMPANHAMENTO

1) Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como:

- A) Substâncias
- B) Misturas
- C) Sólido e Líquido
- D) Moléculas
- E) Outra alternativa: Qual

2) Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sachê, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos.

3) Observe as representações abaixo e comente de acordo com seu conhecimento:

$C_{18}H_{26}ClN_3O$ (Hidroxicloroquina)

$C_{47}H_{72}O_{14}$ (H_2B_{1b}) (Ivermectina)

4) Quando você apresenta sintomas como febre, dor de cabeça, coriza, tosse, diarreia a quem você procura e qual(is) medicamento(s) se utiliza?

5) Em quais situações ou sintomas você recorre a automedicação com mais frequência?

IV) QUESTIONÁRIO 3 – PRÁTICA EXPERIMENTAL

- 1) Comente o que você achou da manipulação das suspensões de Ivermectina e de Hidroxicloroquina.
- 2) A matéria ivermectina se apresenta como um pó branco, sendo assim, pode-se dizer que é uma substância pura? Justifique.
- 3) Há pessoas que tem dificuldades de tomar medicamentos em comprimidos ou cápsulas e optam por manipulações líquidas. Na sua opinião, há alguma explicação química ou diferenciação para formulações líquidas, em comprimido e em cápsulas (comente o que achar necessário).
- 4) Na sua opinião, as doses dos medicamentos aqui manipulados podem causar algum dano à saúde se tomadas sem acompanhamento médico?
- 5) Pense um pouco: Sal de cozinha (NaCl), açúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), ivermectina ($\text{C}_{47}\text{H}_{72}\text{O}_{14}$ (H_2B_{1b})) e Hidroxicloroquina ($\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3\text{O}$) são todos pós, pode se dizer que são substâncias? Justifique.

V) ROTEIRO EXPERIMENTAL: SUSPENSÃO PEDIÁTRICA DE IVERMECTINA, SUSPENSÃO PEDIÁTRICA DE HIDROXICLOROQUINA

Os medicamentos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam, em sua estrutura, inúmeras funções orgânicas. Cada função apresenta um átomo ou grupo de átomos que caracteriza o grupo funcional presente na estrutura do composto. Em sua composição estão presentes moléculas orgânicos com funções que possuem princípio ativo capaz de reagir devido às suas propriedades específicas.

Os medicamentos são produtos especiais, elaborados com um rigoroso controle técnico para atender às especificações determinadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Têm por finalidade prevenir, curar doenças ou aliviar seus sintomas.

Atualmente, os medicamentos são sintetizados em indústria farmacêutica, sendo uma das atividades econômicas privadas mais importantes do mundo globalizado. Essas indústrias são integrantes dos chamados “complexos médico-industriais”, pois, além do seu importante papel de produção de medicamentos, sua principal função de destaque está relacionada à comercialização desse produto.

As farmácias de manipulação ganharam um importante papel na produção e comercialização de medicamentos nos últimos tempos, principalmente, na pandemia

do COVID-19. Nesse cenário, medicamentos de uso oral, cápsulas ou líquidos, tiveram uma procura muito acentuada na busca pela cura do corona vírus.

Imagine que você é um técnico de laboratório em uma farmácia de manipulação e siga o passo a passo para a produção de duas suspensões pediátricas que muito foi vendida no início da pandemia: Suspensão de Ivermectina 6mg e Suspensão de Hidroxicloroquina 400mg.

Suspensões são formas farmacêuticas líquidas constituídas de duas fases: uma interna sólida (descontinua ou dispersa) e outra externa, líquida (contínua ou dispersante). A fase dispersa é insolúvel na fase líquida, mas, através de agitação podem ser facilmente suspensas.

Algumas suspensões orais já vêm prontas para o uso, ou seja, já estão devidamente dispersas num veículo líquido com ou sem estabilizantes e outros aditivos farmacêuticos. Outras preparações estão disponíveis para o uso na forma de pó seco, destinado a ser misturado com veículos líquidos.

Este tipo de produto geralmente é uma mistura de pós que contem fármacos, agentes suspensores e conservantes. Esta mistura ao ser diluída e agitada com uma quantidade específica de veículo (geralmente água purificada), forma uma suspensão apropriada para a administração, chamada de suspensão extemporânea. Esta forma em pó é ideal para veicular fármacos instáveis em meio líquido (ex.: antibióticos betalactâmicos). Deve ter a seguinte palavra: AGITE ANTES DE USAR.

Materiais: Suspensão Pediátrica; Ivermectina; Hidroxicloroquina; Corante e Aroma.

Equipamentos: 6 Béquer de vidro (3 de 10mL e 3 de 100mL); 6 Bastões de Vidro; 3 Proveta; 6 Vidro âmbar; 6 Rótulos.

Procedimento:

Divida a turma em grupos. Cada grupo deve conferir todo o material e vidrarias da sua bancada. Analisar as matérias Ivermectina, Hidroxicloroquina e Suspensão Pediátrica e escrever seus aspectos (cor, textura, etc...).

Após esse reconhecimento inicial, mãos à obra na produção desses medicamentos:

1) **5ml de Suspensão de Ivermectina (6mg):** Coloque 0,030g de ivermectina em um béquer de vidro; meça 4,97ml de suspensão pediátrica em uma proveta; adicione um pouco de suspensão ao béquer com a matéria e mexa até dispersar todo o pó. Aos poucos vá adicionando o resto da suspensão e mexendo até homogeneizar. Adicione duas gotas de corante e duas de aroma. Colocar em um vidro 10ml, tampar e rotular.

2) **60mL de Suspensão de Hidroxicloroquina (400mg):** Coloque 2,4g de Hidroxicloroquina em um béquer de vidro; meça 57,6mL de suspensão pediátrica em uma proveta; adicione um pouco de suspensão ao béquer com a matéria e mexa até dissolver; Aos poucos vá adicionando o resto da suspensão e mexendo até homogeneizar. Adicione duas gotas de corante e duas de aroma. Mexa. Colocar em um vidro 60mL, tampar e rotular.

**APÊNDICE C - MAPEAMENTO DAS ZONAS ISOLADAS A PARTIR DAS
RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS 1, QUESTIONÁRIO DE
ACOMPANHAMENTO, QUESTIONÁRIO 2 E QUESTIONÁRIO 3**

QUADRO 11: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 1

1) Com qual frequência você se automedica? Se sim, quais medicamentos você costuma tomar sem prescrição médica?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A3	"Frequentemente, em sua maioria analgésicos como: Dipirona, paracetamol. Também alguns remédios para resfriado multigripe, vitamina C. E em alguns casos anti-inflamatórios."	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A7	"Varia muito, costume tomar remédio quando sinto dores fortes."	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. Associa tomar remédio a sentir dor, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A9	"Frequentemente. Uso dorflex ou outros tipos de analgésicos devido a dores de cabeça."	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. Associa tomar medicação ao sentir dor de cabeça, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A10	"Em poucas ocasiões. Costumo tomar medicamento para dores de cabeça, geralmente Dipirona."	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge da ideia de associar tomar medicamento ao sentir dor, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

2) Durante a pandemia do COVID-19 você tomou algum medicamento sem prescrição médica? Se sim, quais?				
Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Só os de uso comum. Remédios p/ dor de cabeça, por exemplo.”	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. Associa tomar remédio a sentir dor, remetendo a ideia de alívio das dores ao tomar. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A3	“Sim, como já dito alguns analgésicos e remédios para gripe, etc.”	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge da ideia de sintoma-medicamento-alívio do sintoma. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A10	“Medicamentos apenas para dores de cabeça, na maioria das vezes Dipirona.”	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge da ideia de sintoma-medicamento-alívio do sintoma. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
3) A pandemia do COVID-19 provocou uma luta constante à procura de curas para esse mal. Diante dessa busca alguns meios divulgaram medicações para auxiliar na cura dessa doença. Diante desse contexto, você fez uso de algum medicamento como a Hidroxicloroquina ou a Ivermectina? Se sim, por quais meios você teve acesso a estes medicamentos?				
Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Não. Uma pessoa da minha família foi instruída a tomar ivermectina pelos médicos do posto de saúde, mesmo estando apenas suspeita de COVID, que posteriormente, teve o resultado negativo.”	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. Associou tomar a medicação a doença pandêmica. -Associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter.

A3	“Sim, hidroxiclороquina, por meio de receita médica.”	X	X	Não há zona dos perfis em estudo. Mas, este tomou a medicação por meio de receita médica. De todos os participantes da pesquisa só este tomou uma das medicações.
5) No Brasil, como você ouviu falar sobre a ivermectina e hidroxiclороquina no tratamento da COVID-19?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Ouvi de algumas pessoas, inclusive médicos, que servia como tratamento em casos leves (Ivermectina) e como prevenção (Hidroxiclороquina). Entretanto, ouvi também de especialistas que a eficácia não era comprovada e principalmente, que havia riscos de causar outros problemas com o uso.”	Zona utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona do perfil de substância. A fala remete ao paradoxo da eficácia ou não dos medicamentos e das opiniões de especialistas. -Associada a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A3	“Medicamentos estudados e usados em tratamentos que não atingiram um ponto de eficácia contra a COVID-19, mas muitas das vezes foram recomendados tanto por o próprio governo quanto por medidas que acreditaram em sua eficácia.”	Zona Utilitarista/ Pragmática.	X	Há zona do perfil de substância. A fala emerge a ideia do uso e a eficácia dos medicamentos para o combate da COVID-19. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
----	--	---------------------------------------	----------	--

Fonte: Autoria própria.

Quadro 12: Respostas Questionário de Acompanhamento

1) Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A) Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual?				
Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A3	“A)Substâncias. B) Misturas. C) Sólido e Líquido. Medicamentos ao meu ver podem serem substâncias, misturas de várias substâncias a depender da sua finalidade, podendo ser algo mais complexo ou uma doença simples, tendo uma variedade de formas, seja em sólido como cápsulas ou em líquido como xarope.”	Zona Racionalista (macroscópica)	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura.
A4	“A)Substâncias.”	Zona Generalista.	X	Há apenas zona do perfil de substância. Por não justificar a resposta apenas a zona generalista do perfil de substância é subentendida, uma vez que ver o todo “medicamentos” como substância sem especificar outras matérias, mesmo que esses materiais sejam formados por diversos componentes químicos.

A6	“A)Substâncias.”	Zona Generalista.	X	Por não justificar a resposta apenas a zona generalista do perfil de substância é subentendida, uma vez que ver o todo “medicamentos” como substância sem especificar outras matérias, mesmo que esses materiais sejam formados por diversos componentes químicos.
A7	“B)Misturas. Acredito que os medicamentos sejam misturas pois iram ter substâncias neles.”	Zona Racionalista	X	Há apenas zona do perfil de substância. A zona emerge da ideia que há uma mistura de “substâncias” no plural. Relaciona a substância à misturas. -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura.
2) Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sache, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos.				

Alunos	Resposta do aluno	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A4	“A água irá facilitar na ingestão do medicamento, auxiliar assim o tratamento.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A8	“A água auxilia ao engolir o comprimido. Sachês e efervescentes são os medicamentos que necessitam de água para diluírem.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há a zona do perfil de Substância. A zona Utilitarista/Pragmática emerge quando associa a substância água ao ato de engolir e diluir os medicamentos para uma melhor ingestão. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A10	“Facilitar a ingestão do comprimido ou cápsula do medicamento.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas a zona do perfil de substância. A zona Utilitarista/Pragmática emerge quando associa a substância água ao ato de ingestão do medicamento. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

3) Observe as representações abaixo e comente de acordo com seu conhecimento:

$C_{18}H_{26}ClN_3O$ (Hidroxicloroquina) $C_{47}H_{72}O_{14}$ (H₂B₁b) (Ivermectina)

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A6	“Hidroxicloroquina: Medicamento contra bactérias como a malária.” Ivermectina: Remédio para verme.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas a zona do perfil de substância. Partindo da ideia da utilidade do medicamento para determinada doença. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida. Associou a fórmula molecular a utilidade para uma doença.
A7	“No meu pensamento a hidroxicloroquina e a ivermectina são medicamentos.”	Zona Generalista	X	Há apenas a zona do perfil de substância. Associou a fórmula molecular ao todo medicamento. -Totalidade em detrimento das partes.
4) Quando você apresenta sintomas como febre, dor de cabeça, coriza, tosse, diarreia a quem você procura e qual(is) medicamento(s) se utiliza?				

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Procuro tomar os remédios mais comuns, como um chá ou um analgésico. Caso o problema não seja resolvido busco ajuda médica.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de Substância. Associa a aplicação ou utilidade que ela pode ter. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A3	“Dependendo se for um sintoma isolado, geralmente tomo alguns analgésico, mas se for um combo de sintomas recorro ao médico.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há apenas zona do perfil de substância. A escolha das medicações depende do contexto e sintomas. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A4	“Geralmente aos familiares, seja eles irmãos, mãe, vó. Na maioria das vezes um chá de alguma planta.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de Substância. O senso comum prevalece aqui. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A6	“Tilenol, dipirona, entre outros anti-inflamatórios; e quando não tem cura vai ao médico.”	Zona utilitarista/Pragmática.		Há apenas zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A7	“Eu sempre procuro minha mãe, ela sempre tenta tratar com chás ou dipirona, se não conseguir tratar vou ao médico, para ele receitar ou passar algum exame sobre o meu problema.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao relacionar os sintomas a seu tratamento com chá ou dipirona. O senso comum se destaca aqui. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A8	“Febre+dor de cabeça+coriza= Tomo algum que combate sintomas de gripe/resfriado (griplacê/benegripe). Tosse = Tomo expectorante. Diarreia = Soro caseiro e florax quando não passa.	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de Substância. Associa a medicação ao alívio de sintomas. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

5) Em quais situações ou sintomas você recorre à automedicação com mais frequência?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Dores de cabeça fortes e latentes. Cólicas menstruais que impossibilitam de realizar alguma ação. Alguns casos de febre.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há apenas zona do perfil de substância. O ato de se automedica na visão que o medicamento pode trazer algum alívio. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A4	“Em nenhuma, o que deve ser realizado é uma consulta médica, para saber a causa dos sintomas, entretanto, as vezes com dor de cabeça, febre, utilizo dipirona.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Zona do perfil de substância. Há a consciência de que se faz necessário consulta médica para evitar a automedicação. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A6	“Quando os sintomas estão insuportáveis.”	Zona utilitarista/Prag mática.		Há apenas zona do perfil de substância. Associa a automedicação ao alívio de sintomas. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A7	“Com dor de cabeça, coriza, eu sempre me automedico, nunca fui ao médico para tratar dessas situações. A frequência varia muito porque não costumo sentir muita dor.”	Zona Utilitarista/Prag mática		Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao relacionar os sintomas com a automedicação. Tomando algum medicamento para tratar os sintomas. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A8	"Quando se trata de diarreia eu tomo apenas se estiver fora de casa. Em geral, eu tomo em situações muito extremas quando a situação, apesar de apresentar sintomas leves/moderados, não melhorou após decorridas várias horas. Em casos de sintomas mais severos não tomo nada mas vou imediatamente ao hospital."	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há zona do Perfil de Substância. Associa a automedicação a alívio de sintomas. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A9	"Em dores de cabeça, gases, azia, antialérgico e relaxante muscular."	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. A zona emerge ao associar o que sente a automedicação. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A10	“Dores de cabeça e estômago.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. A zona emerge da ideia de sintoma-automedicação. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
------------	-------------------------------	--------------------------------------	----------	--

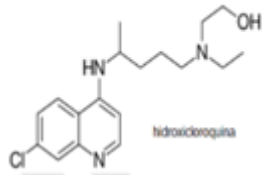
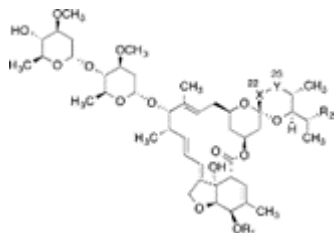
Fonte: Autoria própria.

Quadro 13: Respostas Questionário 2

1) Para você a hidroxicloroquina e a ivermectina são substâncias? Por quê?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A7	“Sim, elas tem várias combinações, então acredito que sejam.”	Zona Substancialista.	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância.
2) Como você conceitua medicamentos?				

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Substâncias químicas utilizadas para tratar doenças ou aliviar sintomas.”	Zona utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A5	“Todas as substâncias preparadas e geradas a partir de um método científico de pesquisa e laboratorial de preparo.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há apenas zona do perfil de substância. Ressalta o método científico e de produção para preparar medicamentos. Ressalta a manipulação, a indústria farmacêutica. -Associa substância à industrialização.

A6	“Algo que cura doenças, ou que é usado em algum tipo de tratamento.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas a zona do perfil de substância. Parte da ideia de que medicamentos servem para a cura ou tratamento de doenças. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A7	“Medicamento é aqueles remédios comprados só com prescrição médica.”	X	X	Não identificamos zonas aqui.
A8	“São substâncias compostas que agem no organismo buscando combater alguma doença e/ou sintoma.	Zona Racionalista.	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao classificar medicamentos como "substância composta". -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica) - (Ontológico).
3) Comente sobre essas duas moléculas abaixo:				

 				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Molécula de Hidroxicloroquina: “Molécula menor, orgânica e de natureza mais simples.” Molécula de Ivermectina: “Molécula maior, orgânica e com um arranjo complexo.”	X	-Zona Composicionista. -Zona geométricame nte arranjados.	Nesta resposta há duas zonas distintas do perfil de molécula. Perfil Molécula: Ao falar da hidroxicloroquina a zona composicionista: -Os compostos são classificados conforme a composição da molécula. Ao falar da Ivermectina: - A molécula é uma organização de átomos com arranjo espacial específico.

A2	“Molécula Hidroxicloroquina: Aromática, halogenada, bastante nitrogenada (vários grupos amina). Molécula Ivermectina: Estrutura bastante complexa, cadeia longa, alguns radicais.”	X	Zona Composicionista.	Há apenas zona do perfil de molécula. Enfatiza a composição molecular. Perfil Molécula: - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula.
A7	“Achei a molécula de Hidroxicloroquina bem simples em comparação a da Ivermectina, a fig 2 tem muitas ligações e acaba se perdendo um pouco.”	X	Zona Interacionista.	Há apenas zona do perfil Molécula. - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
5) Você sabe quais riscos o uso indiscriminado de medicamentos pode ocasionar?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“Além de intoxicação, pode haver diversos riscos à saúde podendo ocasionar danos irreversíveis e até levar a morte.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. Relaciona o uso indiscriminado aos malefícios à saúde. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A2	“Depende do medicamento. Mas principalmente o uso indiscriminado pode fazer com que aquele medicamento perca o efeito para o organismo.”	Zona utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas Zona do perfil substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A3	“A depender do medicamento, efeitos colaterais indesejados, a overdose em caso mais extremos.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A4	“Sim, pode causar problemas graves como a irritação da pele, o acostumamento da medicação pelo organismo dentre outros.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A5	“Sim, os riscos são inúmeros, o desenvolvimento de doenças por algum efeito colateral, uma resistência do organismo a tratamentos com medicamentos específicos, entre outros.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. Ressalta sobre os riscos da automedicação. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A6	“Não, mas acho que pode causar dependência química, além de efeitos colaterais que pode ser altamente prejudicial a saúde.”	Zona utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas a zona do perfil de Substância. A zona emerge quando se associa o uso indiscriminado de medicamentos a dependência química e efeitos colaterais. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

A7	“Sim, são riscos diversos, eles podem causar tonturas, náuseas, irritação na pele, entre outras coisas.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há zona do perfil de Substância. A zona emerge na associação do uso indiscriminado com os riscos citados. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A8	“Agora sei melhor, mas já tinha noção.”	X	X	A oficina ajudou a melhorar conhecimentos sobre automedicação.
A9	“Sim.”	X	X	Tem consciência que o abuso em medicamentos pode ocasionar algo, mas não justificou.
A10	“O uso de medicamentos de maneira indiscriminada pode ocasionar os mais variados efeitos adversos, dependendo de cada organismo em alguns casos pode levar até a morte.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há a zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao associar o ato de tomar ao efeito. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

Fonte: Autoria própria.

Quadro 14: Questionário 3 - Prática Experimental

2) A matéria ivermectina se apresenta como um pó branco, sendo assim pode se dizer que é uma substância pura? Justifique.				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A2	“Não necessariamente. A cor do pó não indica a pureza da substância.”	Zona Racionalista (macroscópica).	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas.
A5	“Sim, levando-se em consideração que o primeiro momento esse pó não está misturado a nenhuma outra substância.”	Zona Substancialista.	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Considera como substância processos que ocorrem com os materiais.
A9	“Não. Pois o pó branco não caracteriza se é uma substância ou não, para determinar isso há necessidade de outras informações.”	Zona Racionalista (macroscópica)	X	Há apenas zona do perfil substância. -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. A zona emerge da ideia de sua propriedade física (pó) caracterizar como pura ou não a substância.

A7	“Não, nem todo produto usado no medicamento é puro e eu acredito que a ivermectina não seja.”	Zona Racionalista (macroscópica)	X	Há apenas zona do perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas.
A10	“A ivermectina é uma substância pura, porém suas características físicas não são o que define se é uma substância pura ou não.”	Zona Racionalista.	X	Há apenas zona do perfil de substância. A zona emerge ao classificar a substância e ressaltar propriedades físicas. -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas.
3) Há pessoas que tem dificuldades de tomar medicamentos em comprimidos ou cápsulas e optam por manipulações líquidas. Na sua opinião, há alguma explicação química ou diferenciação para formulações líquidas, em comprimido e em cápsulas (comente o que achar necessário).				
Alunos	Resposta do aluno	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A6	“Sim há diferenciação, pois são adicionadas outras substâncias na manipulação dos medicamentos.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há apenas zona do Perfil de Substância -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras.

A7	“Não, acho que as formulações são as mesmas, só vão mudar alguns compostos para ficar líquido e em cápsula.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há zona do perfil de Substância. -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras.
A9	“Acredito que não há diferença entre medicamentos em pó ou líquido, desde que possuam a mesma composição. O medicamento estará apenas disperso no líquido.”	Zona Racionalista (macroscópica)	X	Há zona do perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. A zona emerge ao falar das propriedades físicas (estados físicos) dos medicamentos.
A10	“Creio que as dificuldades em tomar comprimidos ou cápsulas estão relacionadas as características físicas, como o tamanho dessas cápsulas ou comprimidos.”	Zona Racionalista (macroscópica)	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao ressaltar propriedades físicas. -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas.
4) Na sua opinião, as doses dos medicamentos aqui manipulados pode causar algum dano a saúde se tomadas sem acompanhamento médico?				

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Sim, pois sem acompanhamento médico não há controle da quantidade e periodicidade da ingestão destes medicamento, podendo levar a intoxicação e reações adversas vistas na bula.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Só tem zona do perfil de Substância. Relaciona o uso indiscriminado aos malefícios à saúde. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A2	“Provavelmente não, pois foram doses muito pequenas, talvez apenas uns sintomas leves. Se fossem doses mais altas com certeza causaria danos.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. A zona emerge ao falar sobre fazer danos ou não a ingestão de medicamentos. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A3	“Sim. Contém ivermectina e hidroxiclороquina, medicamentos que a depender da dose pode-se manifestar alguns efeitos colaterais.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Só apresenta zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou

				importância dela na vida.
A5	“Sim, creio que todo medicamento mal utilizado pode trazer malefícios a saúde.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há apenas zona do perfil de substância. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A6	“Sim, pois apesar de ser manipulados, são mesmo medicamentos.”	Zona Utilitarista/Pragmática	X	Há apenas zona do perfil de substância. Associa danos à saúde por ser medicamentos. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.
A7	“Sim, todo medicamento tomado sem o devido acompanhamento pode causar dano a saúde.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há zona do perfil de substância. A zona emerge em associar a causa-efeito de tomar medicações. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A8	“As vidrarias utilizadas poderiam estar contaminadas o que poderia ser muito prejudicial mesmo com acompanhamento médico. Se tomadas em doses ínfimas (0,001mg) pode ser que não cause nada, mas se tomado na dose feita (6mg) pode ser sim prejudicial.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	X	Há zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao associar o ato de tomar medicamento ao seu efeito. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.
A10	“Sim, se esses medicamentos forem tomados de forma constante, poderá causar algum dano.”	Zona utilitarista/Pragmática.	X	Há a zona apenas do perfil de substância. A zona emerge ao associar o ato de tomar ao efeito. -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida.

Fonte: Autoria própria.

**APÊNDICE D - MAPEAMENTO DOS COMPLEXOS DE ZONAS A PARTIR DAS
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE ACOMPANHAMENTO, QUESTIONÁRIO 2
E QUESTIONÁRIO 3**

Quadro 15: Respostas Questionário de Acompanhamento – Complexo de Zonas

1) Assinale e comente. A Hidroxicloroquina e a Ivermectina são medicamentos. Sendo assim, medicamentos podem ser vistos como: A)Substâncias B) Misturas C) Sólido e Líquido D) Moléculas E) Outra alternativa: Qual?				
Alunos	Resposta do aluno	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“A)Substância, sim, pois contém uma junção de moléculas, incluindo a do princípio ativo. C) Sólido e líquido, sim, mas não somente. Podem ser pastosas e inalantes.”	Zona Racionalista	Zona Compositcionista	Há a presença de zonas dos dois perfis estudados. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química; Além de definir substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
----	--	-------------------	-----------------------	---

A2	“A)Substâncias. Os medicamentos são substâncias químicas que contém moléculas que possuem propriedades específicas para tratar determinados problemas de saúde.”	Zona Racionalista.	Zona Substancialista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química. Perfil Molécula: - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula.
----	---	----------------------------------	------------------------------------	---

A8	"B) Misturas. Visto que na composição não há apenas o princípio ativo."	Zona Racionalista.	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: A zona Racionalista emerge por caracterizar os medicamentos como misturas. -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura. Perfil Molécula: -A zona Compositcionista emerge da ideia da composição não ser apenas com o princípio ativo. - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
----	---	--------------------	------------------------	---

A9	“A) Substâncias. São as substâncias presentes nos medicamentos.”	Zona Substancialista .	Zona Substancialista .	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: -A molécula é uma substância. A zona emerge partindo do princípio que constitui os medicamentos são substâncias.
----	--	---------------------------	---------------------------	---

A10	“A)Substâncias. Os medicamentos em geral, são considerados substâncias. Nesse sentido, essas substâncias podem ser puras ou seja em sua composição apresenta-se uniforme, mas podem ser misturas de outras substâncias. Dessa maneira também, as substâncias são compostas por moléculas, sendo elas de um mesmo tipo ou não.”	Zona Racionalista (microscópica).	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura. A zona racionalista emerge da ideia de identificar propriedades e classificações para as substâncias. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. A zona compositcionista emerge ao ressaltar a composição das substâncias e suas moléculas.
-----	---	---	--------------------------------------	---

2) Ao tomar medicamentos (comprimidos, cápsulas, sachê, líquidos, etc.) sempre se indica tomar com um pouco de água. Baseado em seu conhecimento, comente sobre o papel da água nesse ato corriqueiro e suas possíveis interações com os medicamentos.

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Bem, a água como é considerada um solvente universal teria a função de auxiliar na dissolução do soluto, neste caso, o medicamento.”	Zona Racionalista (macroscópica).	Zona Substancialista	Enfatiza as propriedades da substância água. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas e químicas. Perfil Molécula: A palavra “dissolução do soluto” remete a desagregação moleculares remete podendo inferir que: -As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula.

A2	“Acredito que a água sirva para dissolver a substância e facilitar a interação das moléculas ali presentes com as células do nosso organismo.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Ressalta propriedades próprias das substância água. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas e químicas. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
A3	“Bom como água é uma substância que dissolve substâncias, com uma estrutura simples, imagino que seja o ideal para este caso citado acima, uma vez que o risco de uma reação indesejada seja menor.”	Zona Racionalista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: -As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula (“...como uma estrutura simples...”).

A6	“Água serve para dissolver a substância do medicamento para que interaja com o organismo.”	Zona Racionalista	Zona Interacionista	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: A Zona Racionalista do perfil de substância emerge partindo da ideia de entender a propriedade da água de ser um solvente (“dissolver a substância”). -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
----	--	-------------------	---------------------	---

A7	“Na minha percepção a água ajuda o medicamento a ser melhor digerido e ainda auxilia na dissolução dele, no caso para ser melhor digerido e ainda auxilia na dissolução dele, no caso para acontecer uma dissolução mais rápida.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: A zona utilitarista/Pragmática emerge da ideia de que a água serve apenas para melhor digerir e dissolver. -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras. Perfil Molécula: A zona interacionista do perfil de molécula emerge quando atribui a água a propriedade de dissolução e a rapidez da reação, remetendo a conceitos microscópicos relacionados à molécula (dissociação=desagregação). - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio (ontológico).
----	--	---	-----------------------------------	--

A9	“A água irá facilitar a ingestão do medicamento, visto que alguns são mais difíceis de ingerir. Acredito que na maioria dos casos não há interações, além de dissolver ou diluir alguns medicamentos.”	Zona Utilitarista/Pragmática	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida. A zona emerge ao ressaltar que a água facilita a ingestão do medicamento, dissolve e dilui. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio. A zona interacionista do perfil de molécula emerge ao falar sobre interações, dissolver, diluir. (=dissociar)
3) Observe as representações abaixo e comente de acordo com seu conhecimento: C₁₈H₂₆ClN₃O (Hidroxicloroquina) C₄₇H₇₂O₁₄ (H₂B₁b) (Ivermectina)				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“As fórmulas destes medicamentos não são semelhantes, apresentando diferentes elementos em sua constituição, sendo ambas orgânicas.”	Zona Racionalista (macroscópica)	Zona Compositcionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (orgânica). Perfil Molécula: -Os compostos são classificados conforme a composição da molécula.
A2	“Hidroxicloroquina: possui grupos amina, álcool e haletos. Ivermectina: molécula bastante oxigenada. São compostos orgânicos de cadeia longa.”	Zona Racionalista	Zona Compositcionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula.

A3	“Elementos iguais como Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, que diferem em suas quantidades de átomos e ligações, mas que diferenciam nas estruturas.”	Zona Racionalista.	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
A4	“São substâncias compostas por diferentes átomos representadas na sua estrutura molecular.”	Zona Racionalista.	Zona Compositcionista.	Há a presença de zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: -A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula - “substância composta” remete a composição da molécula.

A8	“Hidroxicloroquina: grupo amina, grupo OH, Cl, o composto provavelmente possui insaturações e/ou anel aromático. Ivermectina: Hidrocarboneto com O2 como único heteroátomo, provavelmente possui insaturações e/ou anel aromático. (H2B1b) não sei o que significa.”	Zona Racionalista (Microscópica)	Zona compositionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
----	--	----------------------------------	-----------------------	--

A9	“São as substâncias presentes nos medicamentos, que possuem uma cadeia consideravelmente grande com a presença de halogênios nas duas classes de medicamentos.”	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A zona racionalista emerge ao classificar substâncias e destacar seus constituintes. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. A zona compositcionista emerge ao destacar a composição da cadeia molecular.
----	--	--	--------------------------------------	--

A10	“Até então, não tinha conhecimento sobre as características químicas desses medicamentos. Mas vale ressaltar a grande quantidade de hidrocarbonetos na estrutura.”	Zona Racionalista.	Zona Compositcionista.	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A zona racionalista do perfil de substância emerge da ideia de relacionar o medicamento a seus compostos (hidrocarbonetos). Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. A zona Compositcionista parte da ideia da composição dos medicamentos (hidrocarbonetos na estrutura).
-----	---	--------------------	------------------------	--

Fonte: Autoria própria.

Quadro 16: Respostas Questionário 2 – Complexo de Zonas

1) Para você a hidroxicloroquina e a ivermectina são substâncias? Por quê?

Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Sim, porque elas são a junção de elementos, compondo uma molécula que é componente principal dos medicamentos.”	Zona Racionalista (Microscópica)	Zona Composicionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. Aqui a palavra que aparece é “elemento”.
A2	“Sim. porque possuem átomos iguais e diferentes, em proporções determinadas, realizando ligações.”	Zona Racionalista.	Zona Composicionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos (aqui fala-se sobre os átomos que forma a molécula medicamentosa). Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.

A3	“Sim, pois são feitos de átomos diversos, tendo interações químicas.”	Zona Substancialista	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos (“átomos com interações químicas”). Perfil Molécula: - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
A4	“Sim, porque temos um conjunto de molécula que se unem para formar uma substância.”	Zona Racionalista	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.

A5	“Sim. O modo como suas moléculas estão organizadas e o papel na qual elas desempenham para o efeito destas.”	Zona Substancialista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula; -As formas das moléculas determinam seus odores, sabores e ação como fármacos.
----	---	-------------------------------------	-------------------------------------	---

A6	“Sim, pois são um aglomerado de moléculas.”	Zona Racionalista.	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
-----------	---	---------------------------	-------------------------------	--

A8	“Sim, pois são moléculas formadas a partir de outras substâncias simples que formam ligações químicas.”	Zona Racionalista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: A zona substancialista do perfil de molécula emerge ao substancializar a molécula por ser formada por substâncias. - A molécula é uma substância. - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula.
----	--	----------------------------------	-------------------------------------	--

A9	“Sim. Devido ao conjunto de moléculas presente na fórmula estrutural.”	Zona Racionalista.	Zona Compositorista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). A zona racionalista emerge ao falar que é substância por seus constituintes moleculares. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. A zona compositorista emerge ao falar que é “conjunto de molécula”, sua composição.
----	---	----------------------------------	------------------------------------	---

A10	“Sim, são substâncias que apresentam em sua composição o conjunto e a interação de várias moléculas.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: - As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas.
2) Como você conceitua medicamentos?				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“Medicamentos são substâncias manipuladas obtendo princípios ativos isolados.”	Zona Utilitarista/Pragmática	Zona Substancialismo	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: Associa substância à industrialização (“manipuladas” remete a indústria farmacêutica magistral e ao modo como se prepara os medicamentos); Perfil Molécula: - A molécula individual (princípio ativo) retém todas as propriedades da substância.
-----------	--	-------------------------------------	-----------------------------	--

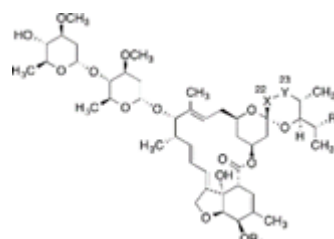
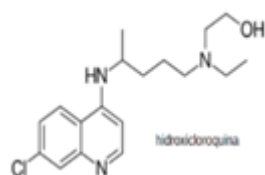
A3	“Substâncias que tem um princípio ativo que ajudam no caso de doenças, que passam por todo estágio de manipulações, de segurança, qualidade, etc. para que possam serem vendidos.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	Zona Substantialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/males aos seres humanos ou importância dela na vida; -Associa substância à industrialização (Manipulação farmacêutica, indústria farmacêutica). Perfil Molécula: - A molécula individual retém todas as propriedades da substância - (“Princípio ativo a molécula”).
----	---	---	-------------------------------------	---

A4	“Como princípio ativo de um determinado composto.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	Zona Composicionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. É a ação farmacológica que é ressaltada aqui. O princípio ativo é o composto responsável pela ação, ou seja, pelo efeito farmacológico. Está presente em alimentos, plantas e medicamentos, conferindo a estes suas propriedades farmacêuticas. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. As suas propriedades medicamentosa é devido a sua constituição (princípio ativo).
----	---	---	-------------------------------------	---

A9	“Medicamento é o princípio ativo que irá possuir alguma atividade biológica.”	Zona Utilitarista/Pragmática	Zona Compositorista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: - O medicamento é visto como o princípio ativo, que tem uma ação biológica. -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. A zona compositorista do perfil de molécula emerge subentendendo-se por ressaltar a constituição do medicamento pelo princípio ativo.
----	---	-------------------------------------	-----------------------------	---

A10	“Pode ser considerado como um princípio ativo extraído ou isolado de uma substância ou matéria orgânica.”	Zona Generalista.	Zona Composicionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Relaciona substância com aquilo que é natural ou pode ser sintetizado. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
------------	---	--------------------------	-----------------------------	--

3) Comente sobre essas duas moléculas abaixo:



Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
--------------	------------------	------------------------	----------------------	--------------------

A3	“Molécula de Hidroxicloroquina: Contém alguns elementos como Hidrogênio, Oxigênio, Cloro, ligações simples, secundários, etc. Anéis de benzeno.” Molécula de Ivermectina: Enorme com diversos tipos de ligações, elementos, etc.”	Zona Racionalista.	Zona Compositorista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Enfatiza a composição molecular. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
----	---	--------------------	----------------------	--

A4	“São duas moléculas que pode formar substâncias, que são muito utilizadas no meio farmacêutico.”	Zona Racionalista (macroscópica).	Zona Compositorista	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química - Substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
----	---	---	-----------------------------------	--

A5	“Molécula de Hidroxicloroquina: “Uma molécula pequena com predominância de ligações com hidrogênio. Molécula de ivermectina: Uma grande molécula hydrogenada.”	Zona Racionalista.	Zona Compositorista.	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
----	---	--------------------	----------------------	--

A6	“São duas moléculas diferente que são usadas como medicamentos, porém para finalidades diferentes.”	Zona Utilitarista/Pragmática	Zona Compositorista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: A zona emerge associando as estruturas moleculares a propriedades medicamentosa e suas finalidades. - A compreensão de substância está associada à aplicação ou utilidade que ela pode ter. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. Fala da composição diferente das moléculas, mas não diz o que diferencia, apenas fala dessa diferença molecular.
----	--	--	-----------------------------------	---

A8	“Molécula Hidroxicloroquina: Grupo hidroxí, grupo aminas, anel aromático, grupo halogenetos. Os N e os Cl promovem uma maior interação intramolecular, por isso foi possível observar que a dissolução na suspensão foi mais demorada. Molécula Ivermectina: 1 - Hidroxí, 2- Éter, 3- Ester. Molécula maior que possui menor interação intramolecular que a hidroxicloroquina.	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Interacionista. + Zona Compositorista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: Zona Compositorista: A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. Zona Interacionista: Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A zona interacionista do perfil de molécula emerge ao falar sobre a composição molecular e suas interações intramoleculares. - As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas. - A molécula é formada pela
----	--	----------------------------------	---	--

				interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
--	--	--	--	---

A9	“São moléculas complexas de cadeia longa, que possui halogênios em sua estrutura.”	Zona Racionalista.	Zona Compositorista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A zona racionalista emerge falando de seus compostos moleculares. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. A zona compositorista emerge quando se fala da composição das moléculas.
----	---	--------------------	----------------------	---

A10	“Molécula Hidroxicloroquina: Hidroxicloroquina tem em sua composição majoritária hidrocarbonetos, ligados a diferentes grupos funcionais. Molécula Ivermectina: Tem uma cadeia grande ramificada majoritariamente de hidrocarbonetos onde se atraem por ligações oxigenadas.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A zona Racionalista emerge ao falar dos medicamentos e sua composição molecular. Perfil Molécula: - As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas. - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas. A zona interacionista emerge da ideia de identificar seus compostos e falar de atração e ligações.
-------------------	---	----------------------------------	-----------------------------------	--

4) Medicamentos que fazem muitas ligações de hidrogênio fazem uma boa interação com a água. Nessas moléculas acima há a possibilidade dessas ligações?

Alunos	Resposta do aluno	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários
A1	“Na molécula de ivermectina, por ser extensa também, há diversas ligações com o hidrogênio, especialmente com o carbono.”	Zona Racionalista	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias (medicamentos) como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
A2	“Sim. Ambas possuem grupos OH, que fazem ligações de hidrogênio, principalmente a ivermectina. Assim como na hidroxicloroquina os grupos amina favorecem esse tipo de ligação.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: Fala de substância a partir das suas propriedades químicas. -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas.

A3	“Não, já que há poucos átomos de Hidrogênio em ambas substâncias.”	Zona Substancialista.	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
A4	“Sim, por conta dos hidrogênios de ligação do carbono.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista	Há a presença de zonas dos dois perfis. Mesmo de forma errônea sobre o conceito de ligação de hidrogênio, as zonas dos perfis podem ser identificadas. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.

A5	“Sim, pois existem nelas diversas ligações de hidrogênio.”	Zona Racionalista.	Zona Interacionista .	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. A ideia apresentada aqui é a presença do elemento químico hidrogênio (H) nas moléculas apresentadas que permite as ligações. Perfil molécula: - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas.
A6	“Há possibilidade dessas moléculas ter uma boa interação com a água.”	Zona Racionalista	Zona Interacionista .	Há zonas dos dois Perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: A zona interacionista emerge na associação de “boa interação com a água”, percebe que se pode acontecer ligações de hidrogênio. - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.

A7	“Não, acredito que como eles já são um pouco aquosos não fazem uma boa interação com água.”	Zona Substancialista.	Zona Interacionista .	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
-----------	---	------------------------------	---------------------------------	--

Fonte: Autoria própria

Quadro 17: Questionário 3 da Prática Experimental

2) A matéria ivermectina se apresenta como um pó branco, sendo assim pode se dizer que é uma substância pura? Justifique.				
Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“Não, a ivermectina não é pura pois é composta, e formada por mais de uma substância.”	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: Fala dos constituintes como substância “formada por mais de uma substância”. - A molécula é uma substância.
A3	“Não, uma vez que possui diversos elementos em sua composição.”	Zona Racionalista (Microscópica)	Zona Composicionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.

A4	“Não, para se ter certeza que é uma substância pura, precisa saber todas as substâncias que estão presente e não pelo fato de ser branca.”	Zona Substancialista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: - A molécula é uma substância.
A6	“São uma cadeia de substância que forma a molécula.”	Zona Substancialista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: - A molécula é uma substância.

A8	“Não, pois é um composto, uma substância composta por outras substâncias.”	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: - A molécula é uma substância. A zona substancialista do perfil de molécula emerge ao da ideia que substância composta é formada por outras substâncias, substancializando seus constituintes moleculares.
3) Há pessoas que tem dificuldades de tomar medicamentos em comprimidos ou cápsulas e optam por manipulações líquidas. Na sua opinião, há alguma explicação química ou diferenciação para formulações líquidas, em comprimido e em cápsulas (comente o que achar necessário).				
Alunos	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“Acredito que a diferenciação se dê pela velocidade de absorção (da cápsula em relação ao comprimido) e pela própria dificuldade na ingestão de medicamentos (líquidos em relação aos sólidos).”	Zona Relacional	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: - Demonstra visão relacional das propriedades das substâncias, tendo consciência de que elas variam com o meio (“velocidade de absorção”; “Líquidos em relação aos sólidos”). Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
A2	“Acredito que a concentração em comprimidos e cápsulas seja maior, o que talvez agilize a eficácia do medicamento.”	Zona Utilitarista/Pragmática.	Zona Interacionista.	Há zonas dos dois perfis Perfil Substância: - A compreensão de substância está associada à aplicação ou utilidade que ela pode ter. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.

A3	“Creio que não haja uma grande mudança na estrutura química, mas aja adição de alguns componentes, como aromas, e outros variados elementos, para que por exemplo, líquidos tenham gosto, cores, aromas atrativos para consumo.”	Zona Racionalista (Macroscópica) .	Zona Interacionista	Há zona dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
-----------	---	---	-----------------------------------	---

A4	“A diferença está na ingestão do medicamento e no tempo que esse irá começar a agir no organismo.”	Zona Relacional.	Zona Interacionista.	Há zona dos dois perfis. A ideia vem da relação de ingestão/tempo de reação para os estados físicos dos medicamentos. Perfil Substância: -Demonstra visão relacional das propriedades das substâncias, tendo consciência de que elas variam com o meio. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
-----------	--	-------------------------	-----------------------------	--

A5	“Acredito a concentração da substância em ambas as formas do medicamento é a mesma, o que difere é o modo no qual será apresentado e ingerido.”	Zona Racionalista (macroscópica)	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
----	--	--	-----------------------------------	--

A8	“Depende. A “base” do medicamento se mantém apesar de a formulação ser líquida ou sólida, entretanto o excipiente pode ser de uma composição diferente.”	Zona Racionalista (macroscópica)	Zona composicionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. A zona racionalista emerge ao falar sobre propriedades físicas (líquido, sólido...). Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. Ao falar “A base” e “o excipiente pode ser de uma composição...” subentende que se refere a composição molecular emergindo assim a zona composicionista do perfil de molécula.
5) Pense um pouco: Sal de cozinha (NaCl) , açúcar (C₁₂H₂₂O₁₁), ivermectina (C₄₇H₇₂O₁₄ (H₂B₁b)) e Hidroxicloroquina (C₁₈H₂₆ClN₃O) são todos pós, pode se dizer que são substâncias? Justifique.				
Aluno	Respostas	Zona Substância	Zona Molécula	Comentários

A1	“Sim, são substâncias compostas por mais de um elemento, e que podem reagir também com outras substâncias, dando origem a novos compostos”.	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Interacionista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica); Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
A2	“São substâncias, mas não necessariamente devido ao estado físico.”	Zona Substancialista	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: - A molécula é uma substância.

A3	“Sim, substâncias podem ser de várias formas, como vimos temos medicamentos líquidos, sólidos, com textura variadas, como cremes, pomadas com diversas substâncias.”	Zona Substancialista	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância Zona Substancialista: -Considera como substância processos que ocorrem com os materiais; -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: - A molécula individual retém todas as propriedades da substância. Relacionou as fórmulas moleculares da pergunta às propriedades da substância (“sólidos, líquido...”).
----	---	----------------------	-----------------------	--

A4	“Sim, porque temos o conjunto de moléculas formando substâncias compostas, entretanto, nem todos os pós são substâncias, é necessário analisar cada um dele.”	Zona Racionalista .	Zona Composicionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil de molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
A5	“Sim. Todas as substâncias citadas são formadas por moléculas que juntas compõe a organização destas.”	Zona Racionalista .	Zona Composicionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: -A composição da molécula justifica as propriedades da substância.

A6	“Sim, pois possuem ligações químicas.”	Zona Racionalista	Zona Compositorista	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: - Define substância a partir de propriedades químicas (possuir ligações químicas). Perfil Molécula: - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas. A zona compositorista do perfil de molécula emerge por associar as fórmulas moleculares a ser substância por apenas sua constituição (ligações químicas.)
----	--	--------------------------	----------------------------	---

A7	“Sim, acredito que eles podem ser substâncias compostas.”	Zona Racionalista (macroscópica).	Zona Compositorista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: A Zona Racionalista emerge ao perceber substâncias como compostas. -Define substância a partir das suas classificações (simples, composta, orgânica, inorgânica). Perfil Molécula: A zona compositorista emerge associando pelas quantidades dos átomos das fórmulas moleculares a ser "substâncias compostas", subentendendo que entende pelos seus constituintes. - Os compostos são classificados conforme a composição da molécula.
----	---	--	-----------------------------	---

A8	“São substâncias heterogêneas, mas não pelo fato de serem pós.”	Zona Substancialista.	Zona Substancialista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - As propriedades macroscópicas da substância são atribuídas ao átomo ou à molécula. A zona substancialista do perfil de molécula emerge ao associar as fórmulas moleculares a "substâncias heterogêneas", subtende-se que são por seus constituintes.
----	---	------------------------------	------------------------------	--

A9	“Sim. Pois são uma mistura de moléculas.”	Zona Racionalista .	Zona Compositcionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). Perfil Molécula: - A composição da molécula justifica as propriedades da substância. A zona compositcionista emerge ao falar da constituição “mistura de moléculas”.
----	---	---------------------	------------------------	---

A10	“Sim, são todas substâncias, pois apresentam em sua composição um conjunto de moléculas de um mesmo tipo ou de diferentes, interagindo entre si por forças intramoleculares.”	Zona Racionalista (microscópica)	Zona Interacionista.	Há zonas dos dois perfis. Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). A zona racionalista do perfil de substância emerge ao destacar propriedades químicas das substâncias. Perfil Molécula: - As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas. - A molécula é formada pela interação de átomos, ou seja, ligações químicas. A zona Interacionista do perfil de molécula emerge ao falar das interações e forças intermoleculares.
------------	--	--	------------------------------------	--

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE E - MAPEAMENTO DE ZONAS DOS ÁUDIOS (COMPLEXO DE ZONAS)

Quadro 18: Falas da Explicação sobre Automedicação na Pandemia (1º dia)

Alunos	TURNOS	Trechos falas	Zonas dos Perfis	Comentários
Professor	10	“Por que tomar medicamento por conta própria é perigoso?”	X	Questionamento que incentivou o início da discussão sobre automedicação na pandemia.
A5	11	“É muito perigoso. Tem gente que toma um medicamento com uma substância e é alérgico, ou com várias substâncias e sem saber que é alérgico.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância	Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida.

A9	13	“Eu acho pior do que a questão de qual medicamento, é a dosagem, porque a gente não sabe qual é a dosagem certa para aquele problema que a gente tem e muitas vezes a questão de “eu não leio a bula”, não procura saber a interação dos medicamentos, mas é muito difícil de saber a dosagem certa para cada doença ou o que se está precisando no momento, principalmente, quando a gente fala em antibiótico. É...Acho que todos colocaram que tomou analgésico, mas assim, quando a gente tá pesquisando antibiótico é muito difícil saber quanto se deve tomar, e esse é o principal perigo, pelo fato de que tudo tá avançando, se desenvolvendo nos medicamentos, é tanto que a COVID já tem várias variantes e os medicamentos são para outras doenças, então acho que esse é o perigo a dosagem correta, porque não se sabe se o medicamento para tal coisa é de fato e vai funcionar.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. - A dosagem é o ato de dosar; é a ação de medir a quantidade de dose que será administrada, em uma determinada frequência por um período de tempo. Sendo assim, a visão aqui se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio. -Ao falar “interação dos medicamentos” remete a interação medicamentosa.
----	----	---	--	---

Quadro 19: Falas sobre o vídeo 2 “Os Perigos dos Naturais” (1º dia)

ALUNOS	TURNOS	TRECHOS DE FALAS	ZONAS DOS PERFIS	COMENTÁRIOS
Professor	26	“Esta questão falada no vídeo de que o que vem da natureza não faz mal, aí ela usou a palavra molécula “Ahh, essa molécula do fitoterápico...” Aí eu pergunto para vocês qual é a diferença entre substância química e molécula?”	X	Questionamento que incentivou o início da discussão sobre o vídeo “Os perigos dos naturais”.
A5	27	“A substância seria o todo e as moléculas seriam o que estão dentro da substância.”	Zona Substancialista - Perfil Substância Zona Substancialista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização da substância. Perfil Molécula: -A molécula individual retém todas as propriedades da substância.

A5	33	“A água, a molécula seria o que compõe e a substância seria o todo que é a água, e a molécula seria as pequenas partes que compõem a água, no caso, o H₂O, isso é a água.”	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Compositorista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir da definição formal utilizadas em livros de química (substâncias são formadas por moléculas). - Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos.
----	----	--	---	---

A9	38	“Tem o álcool. O álcool é uma substância, o álcool em si, assim, só que ali dentro tem alguns tipos de moléculas alcoólicas, contendo o grupo álcool, a hidroxila.”	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Composicionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: - Apresenta as substâncias como sendo formadas por elementos químicos. Perfil Molécula: - A molécula é constituída de determinados tipos de átomos. - A composição da molécula justifica as propriedades da substância.
----	----	--	--	---

A8	40	“Eu discordo. Por que tem a água líquida e a água sólida e o que promove a mudança de estado físico é a interação intermolecular entre as moléculas.”	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - As propriedades das substâncias são justificadas pela interação entre as moléculas.
----	----	--	---	---

A4	45	“Depende. Dependendo da solução que está preparando pode ser uma mistura de diferentes substâncias como a gente faz no laboratório, analisando mais de uma material, a gente faz no laboratório, analisando mais de um material, a gente ver uma mistura de substâncias . Mas, se a gente faz uma solução, pega uma substância e dissolve ela em água, temos uma solução daquela substância.”	Zona Racionalista- Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
A4	47	“Não necessariamente. Se pegar uma substância e dissolver ela em água ai será dissolução das moléculas delas em água.”	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.

A8	48	“Não... Uma solução é uma mistura de solvente e soluto, independente do que esteja na solução. Teremos moléculas de água, mas uma molécula não anula a outra. Então, toda solução é uma mistura.”	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir da diferenciação entre substância, elemento químico e mistura. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
-----------	-----------	--	--	--

Fonte: Autoria própria.

Quadro 20: Falas sobre Análise das Bulas (2º dia):

Alunos	TURNOS	Trechos das Falas	Zonas dos Perfis	COMENTÁRIOS
Pesquisadora	1	“Inicialmente, depois que vocês leram as bulas dos dois medicamentos, o que vocês acharam? Qual foi a parte mais difícil e a parte mais importante que vocês acharam? E também se vocês têm o costume de ler a bula ? Quem quer começar?”	X	Questionamento que incentivou o início da discussão sobre o vídeo “Os perigos dos naturais”.

A9	4	“Assim, eu sou meio paranóica, assim...na questão de efeito colateral e tal. Eu leio a questão da dosagem, qual é a dosagem máxima mínima e essa questão dos efeitos adversos, por que eu tenho medo, rsrsr, de tomar alguma coisa e acontecer algo. Eu acho uma linguagem tranquila pro conhecimento que tenho e sei que tem pessoas que terá dificuldades, mas é isso. Também acho importante a gente ler por conta das interações por que as vezes a gente está tomando uma medicação e vai interagir com outro e não vai ter o efeito não recomendado, né?! É isso, mais ou menos., e é isso.	Zona Racionalista - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. - A dosagem é o ato de dosar; é a ação de medir a quantidade de dose que será administrada, em uma determinada frequência por um período de tempo. Sendo assim, a visão aqui se relaciona com o ato de tomar, a utilidade prática do medicamento com a frequência deste ato. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
----	---	--	---	--

A1	6	“Confesso que nunca li a bula, mas eu achei como Jorge falou, a letra é muito pequena. Da um pouco de dificuldade para ler, e acho que se todo mundo lesse a bula as pessoas tomariam menos remédios por conta própria, né? Porque tem que se informar. É, acho interessante também é... essa questão das combinações. Não sabia nem o que é isso e nem que tinha aqui na bula, que é as combinações daquele medicamento com outro, o que pode causar é importante, né? Por que é que tem algumas pessoas que já fazem tratamento com outros medicamentos e na verdade, o médico nem sabe, aí dá um problema grande, né?!”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
----	---	---	--	---

A8	8	“Uma coisa importante também são os efeitos colaterais, pode ser que o próprio medicamento provoque isso e aí com outra coisa tem que informar, o médico que vai dizer, tem dizendo aqui. Se for uma reação adversa que já se espera aí o médico vai dizer se você deve continuar ou parar. Outra coisa que acho importante é que muita gente não sabe é quando se deve parar a medicação, no caso de automedicação, que não vai no médico, aí para antes inclusive, tipo para os sintomas e para também o medicamento e pode ser que não tenha combatido totalmente o que se proponha a fazer.”	Zona Utilitarista/Pragmática - Perfil Substância Zona Interacionista - Perfil Molécula	Perfil Substância: -Relaciona as propriedades com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dela na vida. -Define substância a partir da sua capacidade de reagir com outras. Perfil Molécula: - As propriedades do material são justificadas pela interação dele (ou de suas moléculas) com o meio.
----	---	---	--	---

Fonte: Autoria própria.