

ANÁLISE DO PERFIL CONCEITUAL DE MOLÉCULA EM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Kleb Fernando da Silva Santos ¹
Júlio Thomaz de Assis ²
Luiza Cavalcanti de Barros ³
José Antônio Silva Medeiros ⁴
Anderson Soares Pereira ⁵
João Roberto Ratis Tenório da Silva ⁶

RESUMO

O ensino de Química enfrenta uma dificuldade histórica ao abordar conceitos de sua área, especialmente quando se trata da compreensão de conceitos fundamentais, como é o caso da molécula. Para solucionar essa questão, uma das possibilidades é o uso de estratégias baseadas na teoria das zonas de perfil conceitual pelos professores e pesquisadores. A zona de perfil conceitual é uma teoria que permite identificar como os alunos compreendem determinado conceito. O objetivo deste artigo é analisar as zonas do perfil conceitual de molécula em estudantes do ensino médio e identificar as zonas mais frequentes, além de compreender as justificativas para tais concepções. Como metodologia adotou-se uma abordagem mista, combinando aspectos quantitativos e qualitativos na análise dos dados. Os resultados apontaram a presença predominante de duas zonas no perfil conceitual de molécula nos estudantes, a composicionista e a interacionista. A zona composicionista se refere à compreensão de que a molécula é um conjunto de átomos, enquanto a zona interacionista considera a molécula como uma entidade resultante das interações entre os átomos. O uso das zonas de perfil conceitual pode ser uma ferramenta valiosa para que os professores de Química possam ajustar sua metodologia de ensino e abordar de forma mais eficaz os conceitos fundamentais da área, como a molécula. Isso pode ajudar a melhorar a compreensão dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro. É importante que os professores estejam cientes das diferentes zonas de perfil conceitual e utilizem essa ferramenta como um complemento para sua prática pedagógica, visando a melhoria do ensino de Química.

Palavras-chave: Perfil Conceitual, Molécula, Química

¹Graduando do Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, klebf2@gmail.com;

²Graduando do Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, julio.thomaz@ufpe.br;

³Graduando do Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, luizacavalcanti122@gmail.com;

⁴Graduando do Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, joseantonio.medeiros@ufpe.br;

⁵Graduando do Curso de Física - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, pereiraanderson778@gmail.com

⁶Professor orientador: Doutor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, joaoratistenorio@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química enfrenta um desafio histórico ao tentar trabalhar alguns conceitos que, quase sempre, podem parecer ambíguos ou até mesmo abstratos demais para compreensão por parte dos alunos. O fato da química explicar os fenômenos macroscópicos através das interações do “universo atômico”, através de conceitos, fórmulas e símbolos, muitas vezes confundem o próprio aluno, fazendo com que o tópico exija maior atenção à compreensão daquilo que é abordado pelo professor. Como afirma Miranda e Costa (2007 apud PAZ; PACHECO, 2010, p.2):

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida.

Vê-se assim necessidade de contextualizar o ensino de química para que o aluno consiga atribuir um valor significativo ao conhecimento a ser construído visto que este o ajudará a entender o mundo à sua volta.

Um conceito capaz de dificultar a aprendizagem correta dos conteúdos por parte dos estudantes do ensino médio, quando não bem abordado, é o de molécula. Quando não compreendido, o mesmo é capaz de potencializar as dificuldades sobre temas importantes, como interações inter/intra moleculares, ligações químicas e entre outros. Apesar do conceito em si não apontar garantias de que o conhecimento esteja sendo construído, ele possui fundamental importância na construção de uma base sólida, que por sua vez, deverá ser utilizada na organização de novas aprendizagens.

Compreendendo a necessidade do conceito na química, é importante entender como o construir num processo satisfatório para/com os nossos discentes, objetivando a não generalização que ocorre diariamente nos ambientes escolares. A partir do elaborado por Pereira (2020), na busca para solucionar a dificuldade apresentada, podemos elencar as diferentes concepções do conceito de molécula naquilo que o autor denomina por “zona de perfil conceitual”. Com esta compreensão em mãos, professores das unidades escolares

seriam capazes de analisar a compreensão de seus alunos na busca em proporcionar um ambiente capaz de construir ou reconstruir tal conceito.

Constituindo o perfil conceitual de molécula, seis zonas emergem trazendo consigo uma heterogeneidade de compreensões que abarcam os mais diversos contextos sociais, culturais e econômicos. A partir destas zonas é possível analisar como se dá a compreensão do tema e quais estratégias são necessárias adotar para que permita a formação adequada do conceito de molécula.

Baseando-se na necessidade de um ensino que seja significativo, o presente artigo busca identificar, através de um questionário, as zonas do perfil conceitual de molécula que emergem mais frequentemente em uma turma do segundo ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de Pernambuco, bem como buscar compreender a partir de análises quantitativas e qualitativas as justificativas para tais concepções.

METODOLOGIA

O trabalho partiu da coleta de dados realizada através de questionário elaborado e compartilhado pela plataforma Google forms contendo 5 questões que incitavam ao sujeito da pesquisa, o surgimento de zonas do perfil conceitual de molécula e sua resposta, sendo elas: 1 - O que são moléculas?; 2 - Quais exemplos de moléculas presentes no cotidiano?; 3 - Como você descreveria o conceito de molécula de uma forma simples e acessível para diferentes grupos, como seus avós ou pais, amigos ou colegas e professores?; 4 - Quais são os efeitos biológicos da exposição a altos níveis de radiação em nosso corpo e como essa exposição afeta as moléculas em nosso organismo?; 5 - Existem diferenças entre átomos, moléculas e substâncias?

A pesquisa teve um total de 21 participantes, sendo o público-alvo estudantes do segundo ano do ensino médio da rede de ensino estadual de Pernambuco.

O estudo adotou uma abordagem mista, combinando aspectos quantitativos e qualitativos na análise dos dados. A pesquisa investigou a presença de 6 diferentes zonas de perfis conceituais acerca da definição de molécula (primeiros princípios, substancialismo, átomos geometricamente arranjados, composicionista, interacionista e molécula moderna), bem como a respectiva porcentagem que cada zona apresentou nas questões elaboradas. O critério de análise das respostas obtidas foi baseado na caracterização de cada zona de perfil, de acordo com o texto de Pereira (2020). Essa abordagem mista permite uma análise mais

profunda e rica dos dados, contribuindo positivamente para a discussão e interpretação dos resultados obtidos (MINAYO, 1997).

REFERENCIAL TEÓRICO

A construção do conhecimento científico é um processo que envolve a análise cuidadosa e crítica da realidade. Para avançar na compreensão dos fenômenos que nos cercam e encontrar soluções para problemas práticos, é necessário superar ideias e conceitos estabelecidos que possam estar obsoletos ou incorretos. Nesse sentido, a teoria do perfil epistemológico de Bachelard (1996) é uma abordagem instigante para compreender como o conhecimento científico é construído e como nossas crenças prévias podem prejudicar a construção desse conhecimento.

Segundo Bachelard (1996), as ideias prévias podem se tornar obstáculos para a construção do conhecimento científico. Essas ideias, que muitas vezes são baseadas em crenças e preconceitos, podem prejudicar a compreensão da realidade e impedir o avanço do conhecimento científico. Bachelard destaca a importância de se questionar essas ideias prévias de forma crítica para construir um conhecimento científico sólido e confiável. Dessa forma, a teoria do perfil epistemológico de Bachelard é uma abordagem fundamental para entender como o conhecimento científico é construído. Essa teoria tem sido amplamente estudada e discutida na área da construção do conhecimento científico. No entanto, Eduardo Fleury Mortimer (1994) propõe outra abordagem relevante nessa área, a teoria do perfil conceitual. Essa teoria compartilha conceitos semelhantes com a teoria de Bachelard, mas tem como foco principal as ideias conceituais dos estudantes e como elas influenciam o aprendizado de ciências.

Mortimer (1994) argumenta que o perfil conceitual é constituído pelos conceitos que os estudantes possuem e como eles se relacionam entre si, formando uma rede de ideias que guia o pensamento e a compreensão do mundo. Esses conceitos podem ser considerados corretos ou incorretos e podem ser modificados ao longo do tempo, conforme o estudante adquire novas informações e experiências. No entanto, é comum que os estudantes mantenham ideias prévias que não estão em consonância com a visão científica. A teoria do perfil conceitual é uma abordagem importante para entender como as ideias dos estudantes afetam a aprendizagem de ciências e como os professores podem ajudar os estudantes a superar conceitos inadequados e a construir um conhecimento científico mais sólido e confiável.

A abordagem do perfil conceitual proposta por Mortimer (1994) apresenta semelhanças com a teoria do perfil epistemológico desenvolvida por Bachelard (1996), uma vez que ambas destacam a relevância de superar as ideias prévias para construir um conhecimento científico consistente. Ambas as abordagens reconhecem que a construção do conhecimento científico é um processo contínuo e que exige uma postura crítica em relação às ideias pré-estabelecidas. Assim, a teoria do perfil conceitual de Mortimer pode complementar a abordagem de Bachelard, trazendo uma perspectiva mais direcionada às ideias conceituais dos estudantes e como elas afetam o processo de construção do conhecimento científico. Ambas as abordagens enfatizam a importância de uma postura crítica e reflexiva para a construção de um conhecimento científico sólido.

O presente artigo terá como base o desenvolvido por Pereira (2020) com relação ao perfil conceitual de molécula, no trabalho “Perfil conceitual de molécula: heterogeneidade de modos de pensar e falar no ensino superior de química”, nele, o autor busca remodelar o perfil conceitual de molécula baseado em dados empíricos de cursos de graduação em Química. Este perfil é constituído por seis zonas delimitadas por compromissos epistemológicos e ontológicos: primeiros princípios, substancialismo, átomos geometricamente arranjados, composicionista, interacionista e molécula moderna. O perfil proposto apresenta zonas relevantes para a área e pode auxiliar no planejamento de atividades que promovam o entendimento das distintas formas de falar e modos de pensar para resolver problemas distintos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário utilizado levantou cinco perguntas distintas, que possibilitaram diferentes respostas relacionadas ao conceito de molécula. Essas respostas foram analisadas separadamente por questão e seus resultados serão apresentados por meio de gráficos de setor, levando em consideração o perfil conceitual abordado no trabalho de Pereira (2020).

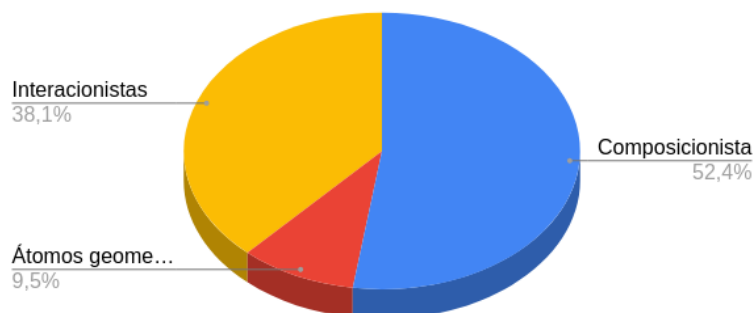
Pergunta 1 - O que são moléculas?

O objetivo da pergunta em questão foi investigar os conhecimentos mais básicos dos participantes da pesquisa sobre a definição de moléculas. Com base no Gráfico 1, observou-se a identificação de duas zonas específicas que se destacaram em relação às respostas obtidas: Composicionista (52,4%) e Interacionista (38,1%). A predominância dessas respostas indica

que os participantes compreendem a importância da molécula como unidade básica das substâncias químicas. Esses resultados estão em concordância com as ideias iniciais frequentemente dadas por professores de química do ensino médio.

Gráfico 1

O que são moléculas?



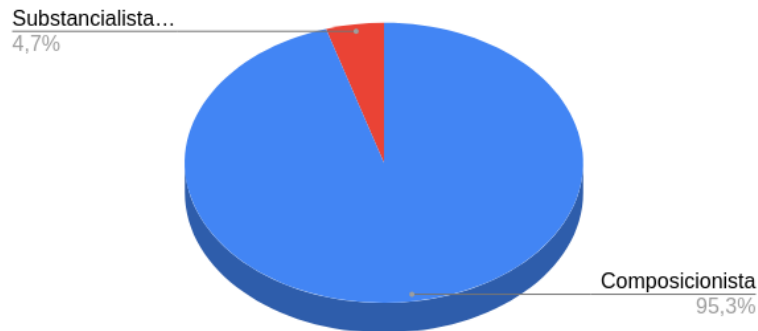
Fonte: Elaboração Própria

Pergunta 2 - Quais exemplos de moléculas presentes no cotidiano?

Esta pergunta apresentava como objetivo compreender quais zonas estavam sendo relacionadas pelos participantes da pesquisa ao conceito de molécula no contexto do cotidiano. Os resultados apresentados no Gráfico 2 deixam claro que houve uma forte predominância da zona Compositcionista (95,3%) entre os constituintes da pesquisa. Para entender esse resultado, podemos considerar uma parte específica da definição dessa zona, que afirma que as características das moléculas são determinadas pela sua constituição/composição molecular (PEREIRA, 2020, p. 62). A maioria das respostas envolvia a molécula de água como exemplo mais básico.

Gráfico 2

Quais exemplos de moléculas presentes no cotidiano?



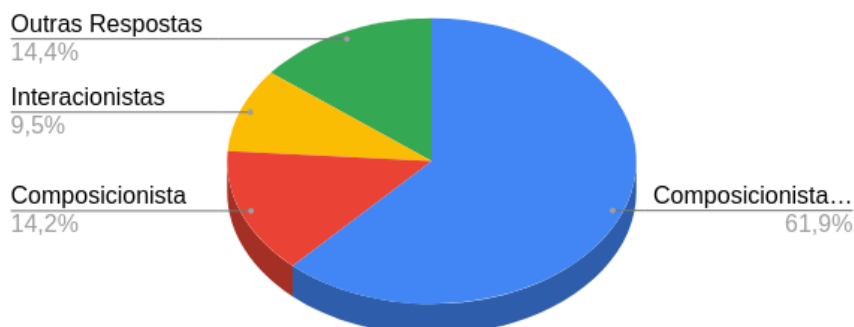
Fonte: Elaboração Própria

Pergunta 3 - Como você descreveria o conceito de molécula de uma forma simples e acessível para diferentes grupos, como seus avós ou pais, amigos ou colegas e professores?

Com esta pergunta, procuramos identificar quais zonas eram perceptíveis nas respostas do aluno, enquanto ele se colocava como esclarecedor de uma dúvida que exigia uma articulação entre conhecimento científico e linguagem coloquial para ser respondida. Nas respostas obtidas, constatou-se que 61,9% dos entrevistados acionaram simultaneamente duas zonas distintas - a compositorista e a interacionista. Essa resposta era esperada, uma vez que as zonas identificadas estão em consonância com as zonas presentes na pergunta 1, a qual se percebe sobre o conhecimento dos alunos a respeito do conceito de molécula. Apenas 14,4% das respostas não envolviam as duas zonas mencionadas anteriormente. Os dados se apresentam no gráfico 3.

Gráfico 3

Como você descreveria o conceito de molécula de uma forma simples e acessível para diferentes grupos, como seus avós ou pais, amigos ou colegas e professores?



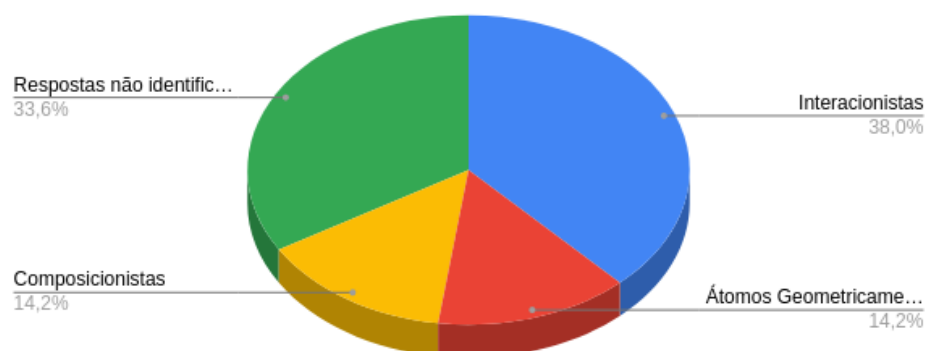
Fonte: Elaboração Própria

Pergunta 4 - Quais são os efeitos biológicos da exposição a altos níveis de radiação em nosso corpo e como essa exposição afeta as moléculas em nosso organismo?

Com esta pergunta, buscou-se compreender as zonas que foram ativadas em questionamentos que exigiam do entrevistado conhecimentos mais específicos sobre a temática. Verificamos no Gráfico 4 que, novamente, as respostas obtidas estão predominantemente centradas na zona interacionista, com uma representatividade de 38%. É interessante destacar algumas respostas que apresentaram a zona "Átomos Geometricamente Arranjados", o que se torna relevante, uma vez que essa zona está relacionada ao entendimento das propriedades dos materiais em função de sua topologia (PEREIRA, 2020, p. 62). Essa zona foi ativada devido ao direcionamento da pergunta, o que é importante de se perceber. Um percentual representativo das respostas (33,6%) não apresentaram o necessário para que pudesse haver a distinção de alguma zona de perfil do conceito de molécula, fenômeno presente, talvez, devido à mais alta complexidade da pergunta.

Gráfico 4

Quais são os efeitos biológicos da exposição a altos níveis de radiação em nosso corpo e como essa exposição afeta as moléculas em nosso organismo?



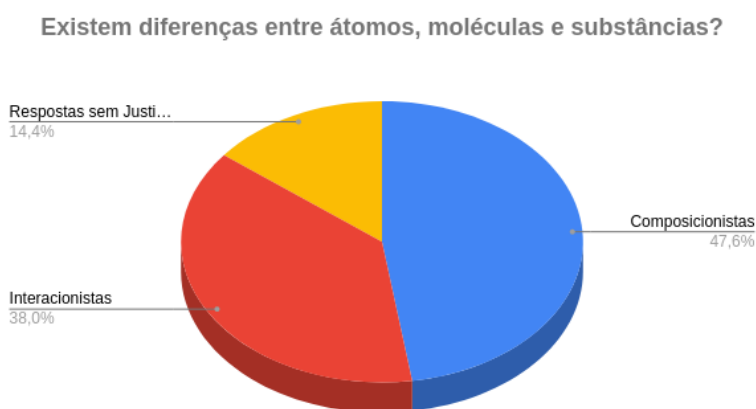
Fonte: Elaboração Própria

Pergunta 5 - Existem diferenças entre átomos, moléculas e substâncias?

Para concluir, a última pergunta visava identificar a zona de perfil conceitual que era ativada quando era necessário distinguir o conceito de molécula do entendimento de átomos e

substâncias. No Gráfico 5, é possível observar que 14,4% das respostas foram registradas sem justificativa, o que pode indicar que o aluno reconhecia a diferença entre os conceitos, mas não conseguia expressar suas características distintivas. Além disso, verificou-se novamente a presença significativa das zonas interacionista e composicionista nas respostas, resultado esperado com base na análise das respostas anteriores.

Gráfico 5



Fonte: Elaboração Própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do discutido podemos tomar as seguintes considerações: A existência de seis zonas do perfil conceitual de molécula apresentados no trabalho de Pereira, não significa essencialmente que todas estarão presentes quando nos referimos a compreensão do conceito por parte de estudantes do ensino médio. Foi possível verificar a predominância de duas zonas específicas nas respostas analisadas, sendo elas a composicionista e a interacionista. Tais zonas podem ser argumentadas com mais presença devido diversos pontos, porém, pode se destacar a relevância do tipo de abordagem tradicional dos professores como meio principal da obtenção desta característica.

Para que houvesse resultados ainda mais precisos fazendo com que a pesquisa fosse somativa ao professor e ao pesquisador, apontamos as necessidades da pesquisa ser em campo e de forma presencial, além da diversificação do público alvo. Este último de maneira ainda mais fundamental, pois, a limitação do público alvo nesta pesquisa pode ter caracterizado o pensamento de uma comunidade que não representa uma parcela da totalidade dos estudantes

do ensino médio brasileiro. Sendo esta uma das perspectivas que a equipe apresenta para o futuro.

No mais, a identificação das zonas de perfil do conceito de molécula se torna uma ferramenta importante e aliada aos professores para que, de maneira geral, possam apresentar a química de maneira mais concreta e prazerosa para nossos estudantes. E também utilizar essa ferramenta como um complemento para sua prática pedagógica, visando a melhoria do ensino de Química.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. São Paulo: Contraponto, 1996.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre. 1994 Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>> Acesso em: 12 de abril de 2023.

PAZ, G. L.; PACHECO, H. F. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina**. Universidade Estadual do Piauí. Disponível em: <<https://www.doccity.com/pt/dificuldades-no-ensino-aprendizagem-de-quimica-no-ensino-medio/4833932/>>. Acesso em: 12 de abr. de 2023.

PEREIRA, R. R; **Perfil conceitual de molécula: heterogeneidade de modos de pensar e falar no ensino superior de Química**. Belo Horizonte, 2020.