



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS

Artur Torres de Araújo

Universidade Federal da Paraíba

arturdesume@hotmail.com

Georgiano Almeida Ferreira

Universidade Estadual da Paraíba

george-a-f@hotmail.com

Jacqueline Moraes da Costa

Universidade Federal da Paraíba

jacqueline_morais@hotmail.com

Jéssyca Brena Soares Rodrigues

Universidade Federal da Paraíba

jessycabrena@hotmail.com

José Maurício de Albuquerque Monteiro Júnior

Universidade Federal da Paraíba

mauricio.monteirojr@gmail.com

Resumo: Os modelos de ligações químicas não são absolutos, ao contrário, são construções de outra ordem de realidade, de um mundo infinitamente pequeno, que só podemos compreender com o uso de teorias que se modificam com o desenvolvimento da ciência. A partir das teorias analisadas, podemos refletir sobre qual modelo de ligação devemos ensinar a nossos estudantes no nível médio, de modo que seja compatível com o modelo atômico adotado e com as explicações que pretendemos desenvolver a partir desses modelos. Este trabalho visa utilizar recursos didático-pedagógicos como representações computacionais e vídeos como forma de representar em forma de imagens os modelos atômicos e de ligações químicas. Para isso foram produzidas situações de aprendizagem que visam colocar estudantes em contato com o tema aborda para a identificação dos conceitos prévios dos estudantes. Foi desenvolvido um minicurso visando à transposição de algumas visões distorcidas apresentadas pelos estudantes em turmas do 1º ano do ensino médio de uma Escola Estadual da cidade de Campina Grande – PB. Após a intervenção observou-se que os estudantes apresentaram um desenvolvimento satisfatório em suas respostas a respeito de alguns conceitos quânticos que serão indispensáveis para um bom entendimento dos conhecimentos científicos sobre a temática das ligações químicas.

Palavras-chave: Ligações Químicas; Situações de Aprendizagem; Ensino de Ciências.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

INTRODUÇÃO

A teoria atômica de Bohr e a teoria dos orbitais atômicos são os primeiros contatos que o estudante do ensino médio costuma ter com a teoria quântica. Geralmente feitos com representações pitorescas dos orbitais atômicos e moleculares. (JÚNIOR, 2007).

O meio material que nos rodeia, com suas formas, propriedades e valores, reflete a enorme variedade de maneiras como os átomos se ligam para formar os mais diversos tipos de compostos. Por isso, as ligações químicas representam um assunto de fundamental importância, e seu conhecimento é essencial para um melhor entendimento das transformações que ocorrem em nosso mundo. Algumas substâncias, como as que compõem os alimentos e combustíveis, fornecem energia mediante a quebra e a formação de ligações químicas, outras interagem originando novos compostos. Desse modo, a dinâmica das ligações químicas acaba regendo a nossa vida. (TOMA, 1997).

A reflexão dos fenômenos da natureza pode ser feita utilizando-se modelos propostos para as ligações químicas, e esta é uma questão que está distante do seu fechamento, tanto da ótica científica ou pedagógica. Como exemplo, podemos destacar um artigo que expressa com convicção: *There are no such things as orbitals!* (“Orbitais não existem!”) escrito por Ogilvie (1990) sobre ligações químicas. Utilizando a mecânica quântica para tratar das ligações químicas Pauling (1992) escreve um artigo de forma magistral como resposta a essa provocação (TOMA, 1997).

Para Chassot (1996) a escolha do modelo no ensino de ligações químicas deve ser compatível com o modelo atômico adotado, e ao mesmo tempo, adequar-se aos objetivos do processo de ensino e aprendizagem, fornecendo a base necessária para o desenvolvimento cognitivo do estudante.

A forma como as ligações químicas estão sendo ensinadas em escolas públicas de ensino médio pode estar dificultando o processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo, partindo do princípio de que as teorias utilizadas não são as mais atuais, dando assim argumentos insuficientes para um entendimento satisfatório de alguns processos que acontecem empiricamente. Seria de bom alvitre que professores buscassem recursos didático-pedagógicos como representações computacionais e vídeos na apresentação desse conteúdo.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

O uso da teoria dos orbitais moleculares pode promover um melhor processo de ensino e aprendizagem de ligações químicas predominantemente covalentes.

Para Araújo (2015) situações de aprendizagem visam colocar o estudante em contato com o assunto que será abordado com intuito de investigar concepções prévias de estudantes acerca da temática abordada. Devem ser representações de situações que podem ser vividas pelos estudantes em seu dia a dia.

Com isso, este trabalho objetiva utilizar representações pictóricas de modelos da teoria dos orbitais moleculares na abordagem das ligações químicas predominantemente covalentes.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com estudantes do ensino médio de uma Escola Estadual da cidade de Campina Grande – Paraíba, em duas turmas do 1º ano, sendo um total de 37 estudantes.

Inicialmente foram aplicadas situações de aprendizagem em forma de texto e imagens, com o intuito de identificar e analisar as concepções prévias dos estudantes a cerca do tema ligações química.

Após a identificação das concepções prévias dos estudantes acerca do tema, foi elaborado um minicurso sobre ligações químicas com elementos de química quântica direcionado a ajustar algumas visões distorcidas apresentadas pelos estudantes.

O curso sobre ligações químicas com base na teoria de orbital molecular foi desenvolvido em 40 aulas, cada uma com duração de 45 minutos.

Após a ministração do minicurso foram retomadas as questões anteriores desenvolvidas nas situações de aprendizagem para que os estudantes as resolvessem e fosse feita uma análise comparativa dos dados obtidos.



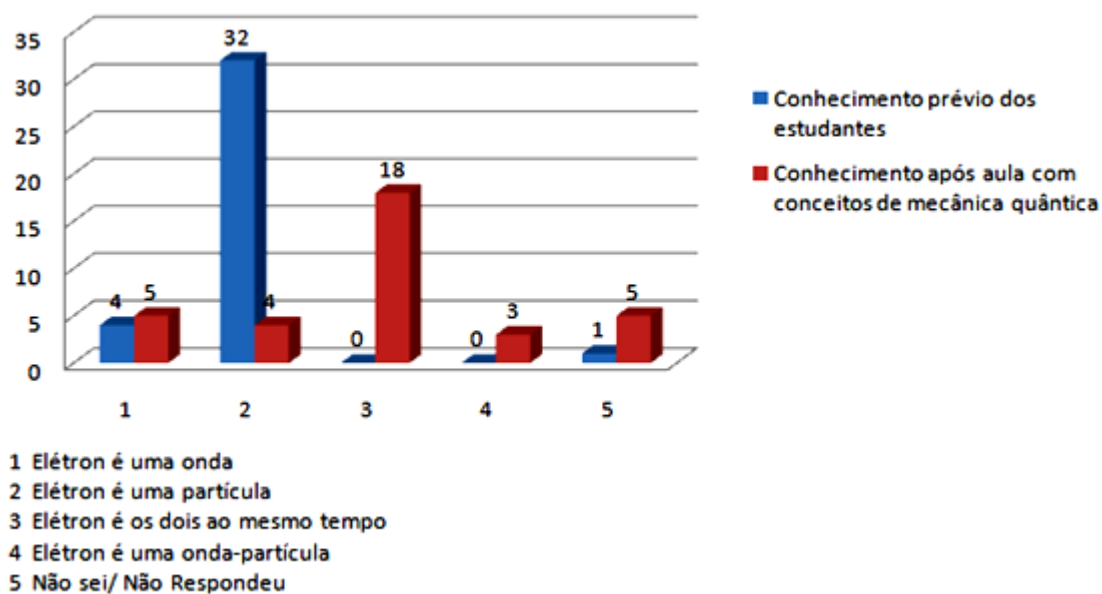


II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostrados a seguir foram obtidos no espaço amostral citado na metodologia, utilizando um teste em forma de questionário com 10 perguntas como meio de coleta de dados.

Na primeira questão foi perguntado se o elétron pode ser considerado uma partícula ou uma onda. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 1.



1 – Comparação das respostas a questão um do questionário

Figura

Estes Resultados mostram um aumento das respostas satisfatórias nos itens 3 e 4. Embora houvesse um aumento também dos que não responderam, isto pode significar que no mínimo a dúvida foi levantada.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Na segunda questão foi perguntado se pode determinar com boa precisão a posição e a velocidade do elétron, simultaneamente. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 2.

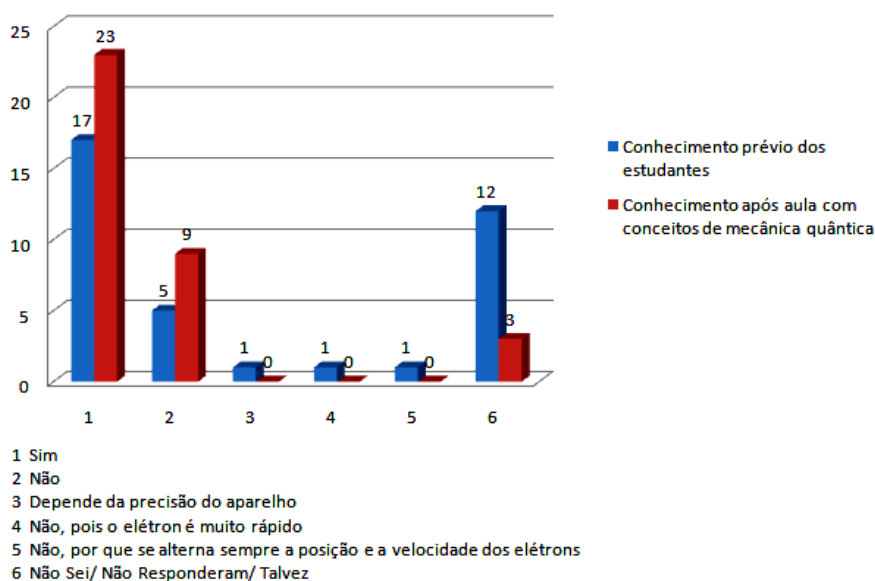


Figura 2 – Comparação das respostas a questão dois do questionário.

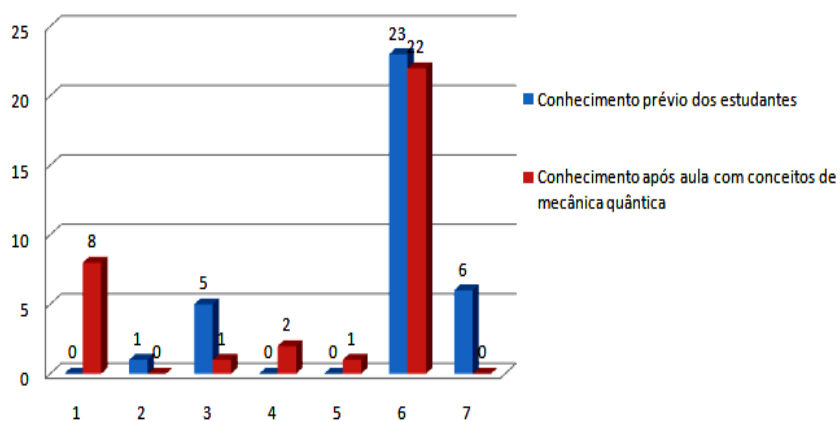
Obteve-se um aumento nas respostas insatisfatórias no item 1 e um aumento satisfatório nas respostas do item 2 e menos estudantes ficaram sem responder no segundo questionário. O que mostra um desenvolvimento mediano nesse conceito.

Na terceira questão foi perguntado o que são Orbitais. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 3.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO



- 1 É a probabilidade de se encontrar um elétron em uma possível região
- 2 É o alinhamento, distância e caminho percorrido pelos planetas
- 3 São onde os elétrons vão ficar
- 4 É a trajetória que um corpo percorre ao redor de outro sob a influência de alguma força
- 5 São ligações pela superposição de orbitais
- 6 Não sei/ Não Respondeu
- 7 Outras

Figura 3 – Comparação das respostas a questão três do questionário.

Nota-se um acréscimo em respostas satisfatórias nos itens 1. O que mostra medianamente um bom conhecimento adquirido.

Na quarta questão foi perguntado se você já estudou a Teoria da Ligação de Valência ou a Teoria do Orbital Molecular. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 4.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

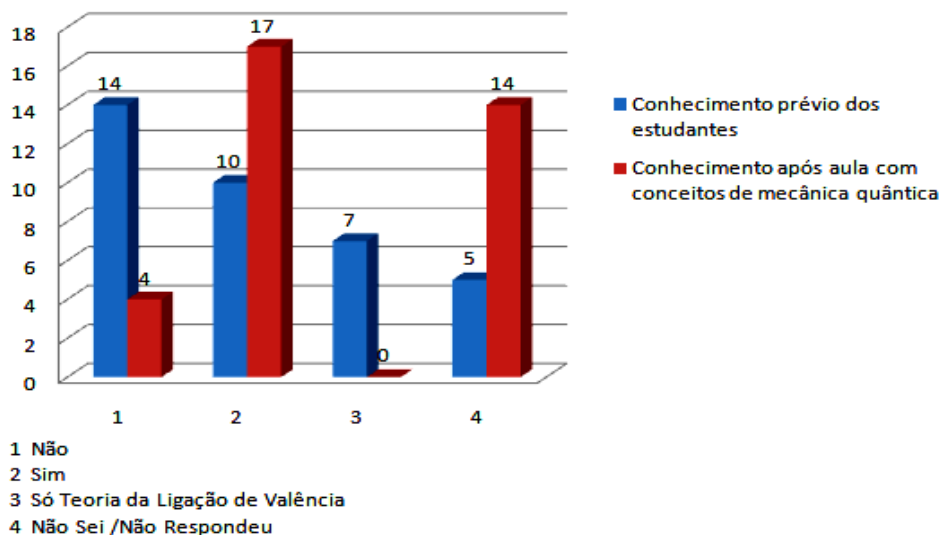


Figura 4 – Comparação das respostas a questão quatro do questionário.

Nota-se um bom rendimento no item 2.

Na quinta questão foi perguntado se você sabe o que são moléculas paramagnéticas e Diamagnéticas. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 5.

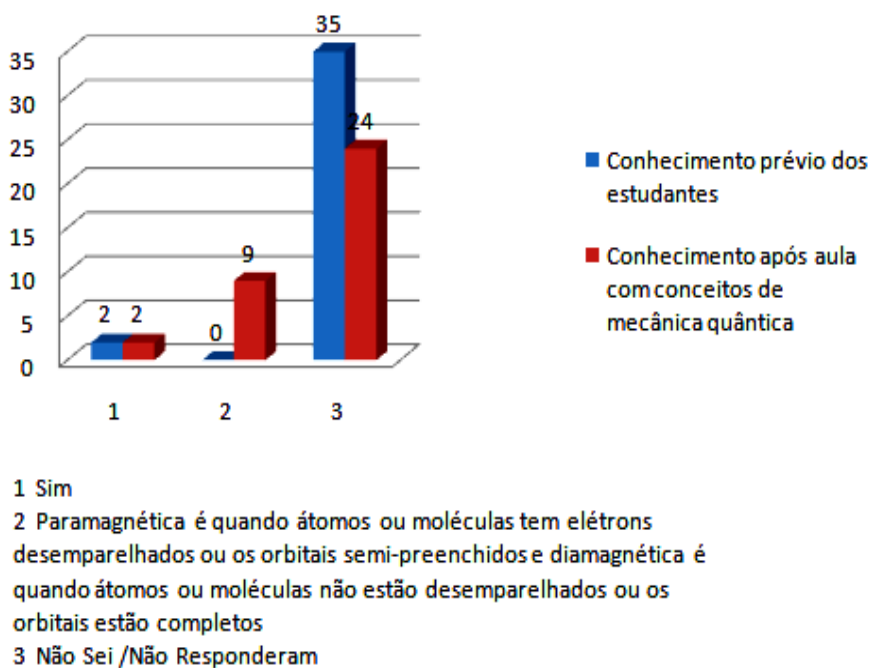


Figura 5 – Comparação das respostas a questão cinco do questionário.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Como mostrado na figura 5. Obteve-se um aumento significativo com relação ao conhecimento da teoria de moléculas para ou diamagnéticas, após a explicação usando conceitos da mecânica quântica.

Na sexta questão foi perguntado o que é ordem de Ligação. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 6.

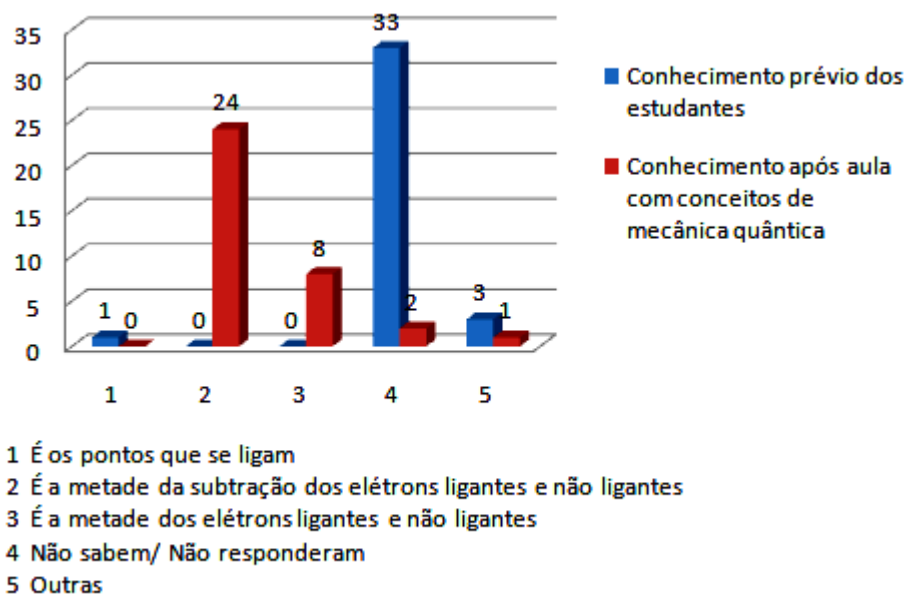


Figura 6 – Comparação das respostas a questão seis do questionário.

Nota-se um aumento significativo da quantidade de estudantes que responderam satisfatoriamente após as explicações usando os conceitos da mecânica quântica.

Na sétima questão foi perguntado se a molécula de O_2 empiricamente é paramagnética ou diamagnética. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 7.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

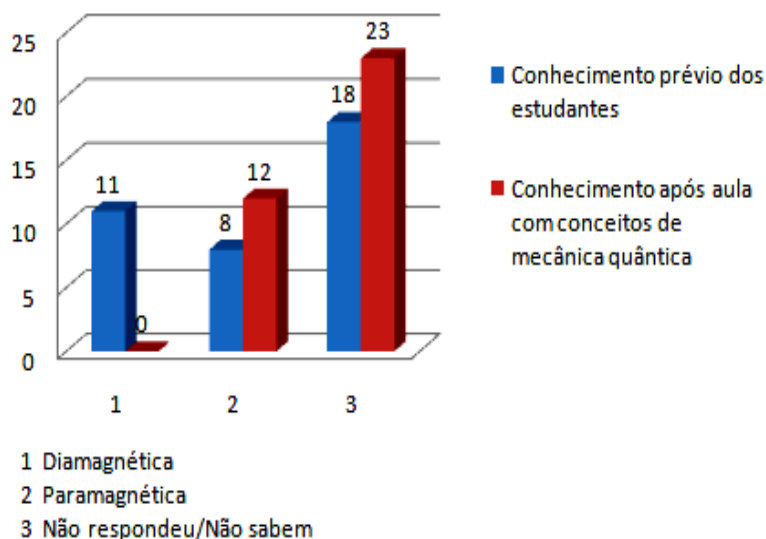


Figura 7 – Comparação das respostas a questão sete do questionário.

Estes resultados demonstram um bom entendimento desse conceito que fica melhor observado nos itens 1 e 2 desse gráfico, através da redução a zero da quantidade de estudantes que responderam que O_2 era diamagnética e o aumento da quantidade de estudantes que responderam que o O_2 é paramagnético após o esclarecimento usando os conceitos da mecânica quântica.

Na oitava questão foi perguntado, qual teoria pode explicar a resposta da sétima questão. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 8.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

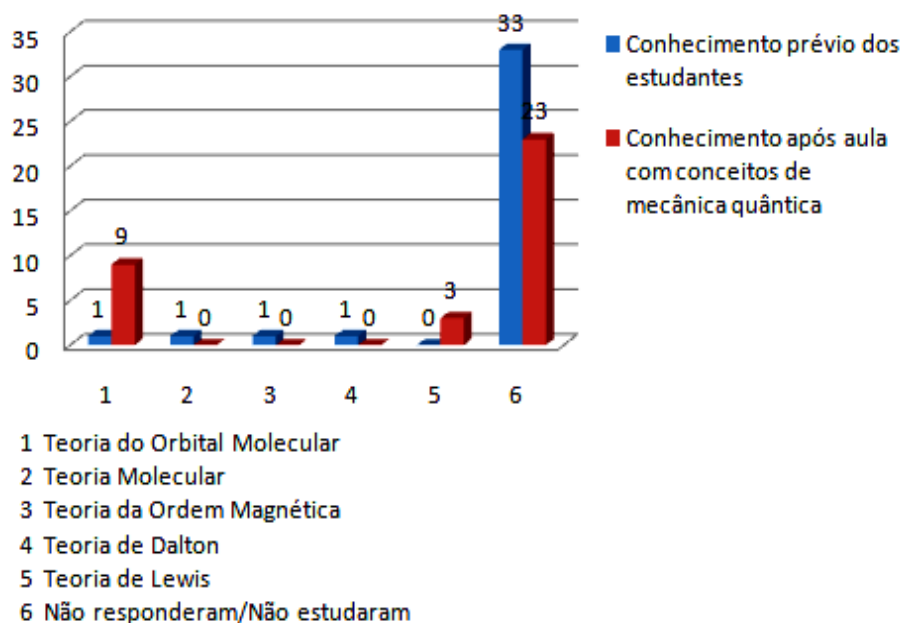


Figura 8 – Comparação das respostas a questão oito do questionário.

Percebe-se, através destes resultados, que houve um aumento de 1 para 9 na quantidade de estudantes que responderam satisfatoriamente após esclarecimento usando os conceitos da mecânica quântica.

Na nona questão foi perguntado se o Diborano B_2H_6 é uma molécula com deficiência de elétrons. Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 9.

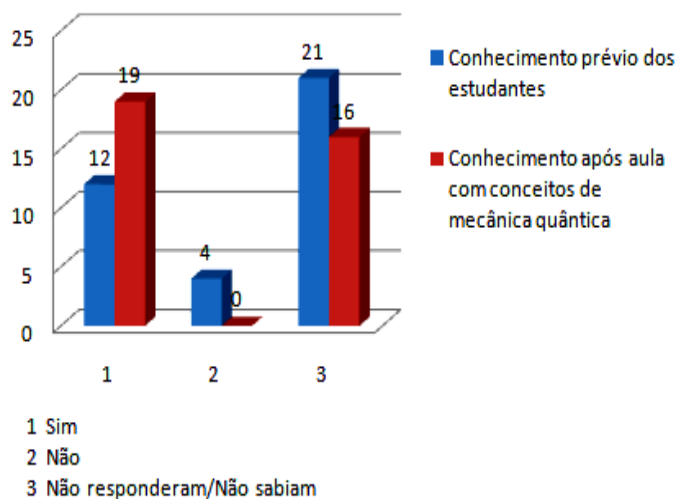


Figura 9 – Comparação das respostas a questão nove do questionário.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Devido ao esclarecimento usando os conceitos da mecânica quântica, houve um aumento significativo, de 12 para 19 estudantes que responderam sim, com relação ao questionamento sobre, se o Diborano B_2H_6 é uma molécula com deficiência de elétrons.

Na décima questão foi pedido para explicar a estrutura do Diborano B_2H_6 . Os resultados obtidos desse questionamento estão apresentados na Figura 10.

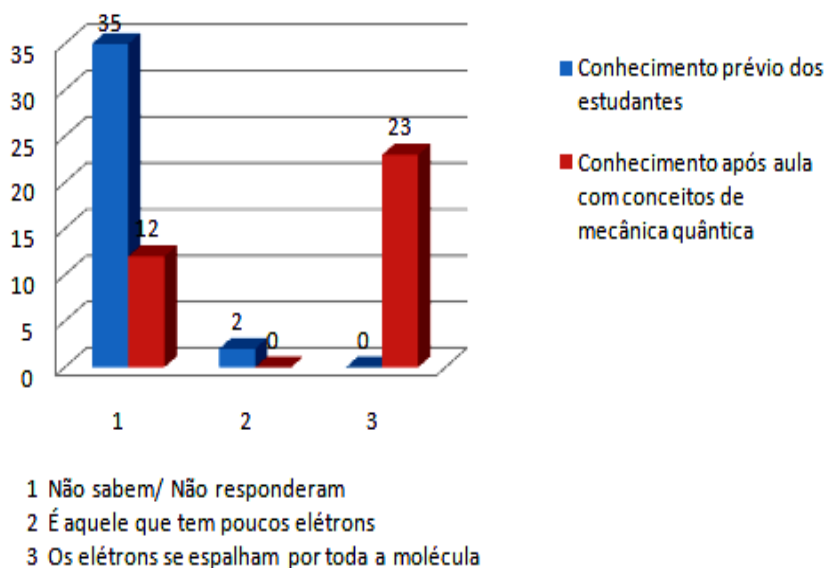


Figura 10 – Comparação das respostas da questão dez do questionário.

Quando questionados sobre a estrutura do Diborano, B_2H_6 , dos 37 estudantes, 23 responderam acertadamente, que os elétrons se espalhavam por toda a molécula, isso só foi possível com o esclarecimento usando os conceitos da mecânica quântica, antes disso nenhum respondeu. Desta forma ficou demonstrado que as ligações químicas são melhores entendidas através do uso dos esclarecimentos da mecânica quântica.





II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de representações computacionais e vídeos para a representação das ligações química se mostrou satisfatório, pois, houve um acréscimo significativo de estudantes que expressaram respostas com argumentos que continham elementos da mecânica quântica.

Com essa pesquisa podemos observar que apesar da mecânica quântica ser tão surreal alguns de seus elementos podem ser bem representados por simulações computacionais sem que haja um formalismo matemático tão rigoroso.

Logo, acredita-se que o entendimento sobre os modelos representacionais das ligações químicas não podem ser apenas o compartilhamento de um par de elétrons entre dois átomos, ou à visão de um par de elétrons (com uma visão estática) ocupando um orbital molecular formado pela combinação de dois orbitais atômicos, logo acreditamos que estes modelos devem sempre esta sendo refletivos pelos estudantes, com ajuda de recursos tecnológicos mediados pelo professor.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. T. Conceitos de calor e temperatura sob a ótica do momento pedagógico de problematização inicial. 2015. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

CHASSOT, A. Sobre prováveis modelos de átomos, Química Nova na Escola, n. 3, p. 1, 1996.

JÚNIOR, Osvaldo Pessoa. A Representação Pictórica de Entidades Quânticas da Química, Química nova na escola, 2007.

TOMA, E. H. Ligação Química uma Abordagem Clássica ou Quântica, Química nova na escola, 1997.

