

RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE SCHRÖDINGER INDEPENDENTE DO TEMPO PARA O ÁTOMO DE HIDROGÊNIO

Raul Afonso Hoff¹, Jucimar Peruzzo²

Desde a sua formulação no início do século XX, a mecânica quântica tem sido uma das teorias fundamentais que revolucionou a compreensão da natureza microscópica do mundo. Na teoria quântica, quem descreve o comportamento das partículas são as funções de onda, que são soluções da equação de Schrödinger. Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento matemático da solução da equação de Schrödinger independente do tempo para o átomo de hidrogênio. A solução exata desta equação para o átomo com um único elétron é uma conquista notável, pois fornece um modelo teórico preciso e amplamente aceito para o comportamento quântico do elétron em torno do núcleo. A equação de Schrödinger é uma equação diferencial parcial que, quando aplicada ao átomo de hidrogênio tridimensional, possui 3 variáveis: a distância r e os ângulos ϕ e θ , que são as coordenadas esféricas do sistema. Resolvemos a equação diferencial utilizando o método de separação de variáveis, onde expressamos a função de onda como o produto de três funções, e cada uma depende somente de uma das coordenadas citadas. Essas funções são encontradas pela solução de equações diferenciais ordinárias, juntamente com as condições de contorno, de onde surgem os números quânticos: principal (n), que determina a energia do elétron e o tamanho do orbital; azimutal (l), relacionado à quantização do momento angular, gerando diferentes subníveis; e magnético (m), que determina as orientações dos orbitais. Durante a resolução da equação de Schrödinger obtivemos importantes funções, como os polinômios de Legendre e os harmônicos esféricos, que originam as funções de onda para o átomo de hidrogênio, as quais descrevem as regiões onde há maior probabilidade de encontrar o elétron. Concluímos este trabalho afirmando que a solução da equação de Schrödinger para o átomo de hidrogênio é uma conquista muito importante na física quântica, a qual revela a complexidade da estrutura eletrônica dos átomos e como os elétrons se distribuem ao redor do núcleo. Essa solução fornece uma base teórica para entender as propriedades dos elementos e contribuiu significativamente para o desenvolvimento da mecânica quântica e a compreensão da estrutura da matéria.

Palavras-chave: Mecânica Quântica, EDP, EDO, Funções de Onda, Orbitais.

¹ Apresentador(a)/ Autor(a) para correspondência: raulafonsohoff@gmail.com

² Orientador(a)