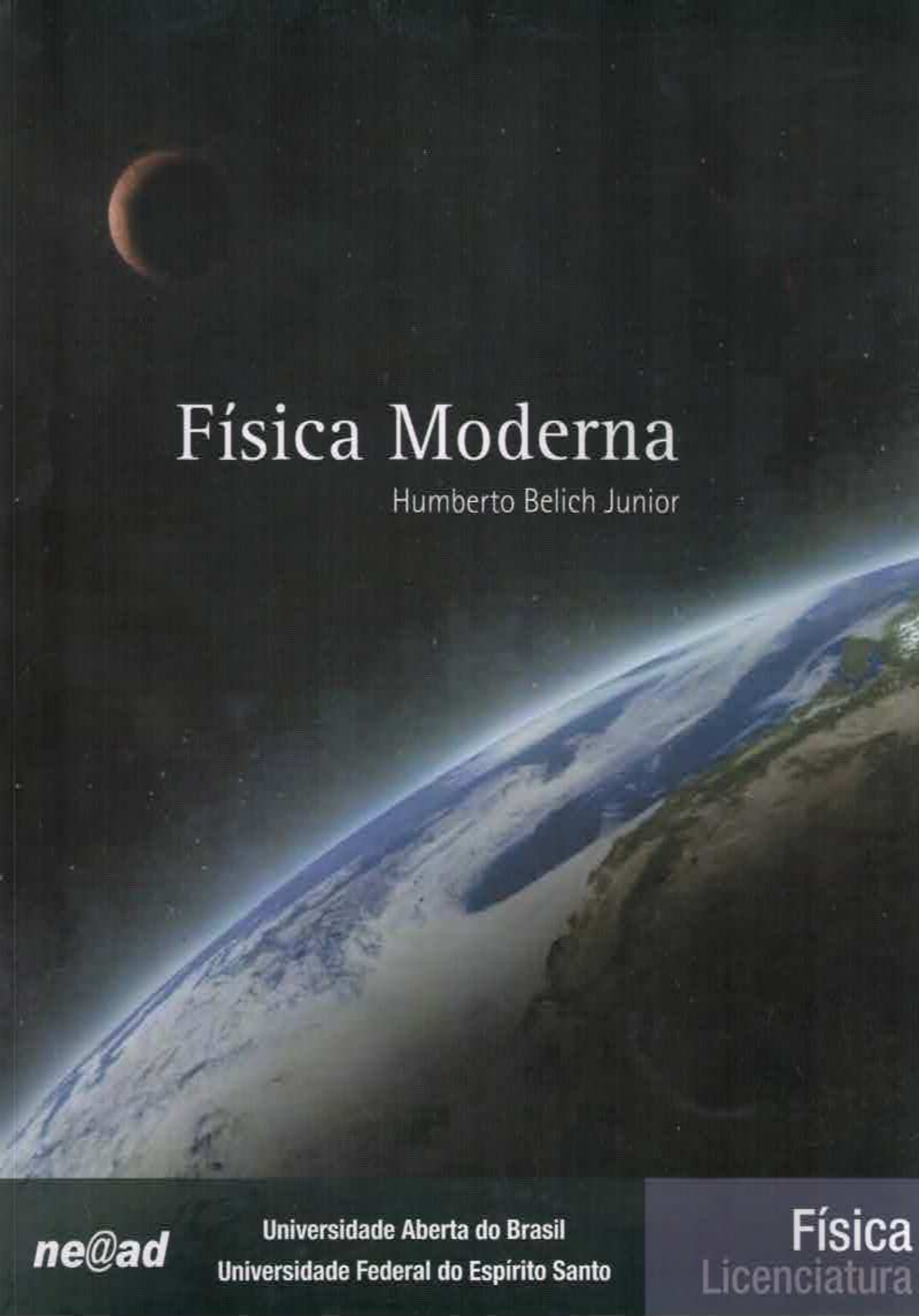




# Física Moderna

Humberto Belich Junior

**ne@ad**

Universidade Aberta do Brasil  
Universidade Federal do Espírito Santo

**Física**  
Licenciatura

# Sumário

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| capítulo 1 • Teoria Clássica e a Hipótese de Planck                  | 06 |
| A natureza da Luz                                                    | 07 |
| Equação de Rayleigh-Jeans                                            | 10 |
| Lei de Planck                                                        | 12 |
| capítulo 2 • Propriedades Corpusculares da Luz                       | 16 |
| O Efeito Fotoelétrico                                                | 17 |
| Frequência de corte e Potencial de corte                             | 17 |
| Explicação de Einstein para o Fóton                                  | 20 |
| A Dualidade Onda-Partícula                                           | 22 |
| Difração e Interferência                                             | 23 |
| capítulo 3 • Postulados de Broglie e Modelo de Bohr                  | 26 |
| Dualidade Onda-Partícula                                             | 27 |
| Postulado de De Broglie                                              | 28 |
| O Modelo de Bohr e Ondas de De Broglie                               | 29 |
| Difração de Elétrons                                                 | 31 |
| A Natureza Ondulatória do Elétron                                    | 31 |
| Probabilidade e Incerteza                                            | 33 |
| O Princípio da Incerteza                                             | 37 |
| Incerteza na Energia                                                 | 38 |
| capítulo 4 • Função de onda e sua interpretação, Átomo de um elétron | 40 |
| A Função de Onda e a Equação de Schrodinger                          | 41 |
| Interpretação da Função de Onda                                      | 42 |
| Estado Estacionário                                                  | 43 |
| A Equação de Schrodinger                                             | 44 |
| Equação de Onda para a Partícula Livre                               | 45 |
| Partícula em uma caixa                                               | 48 |
| Probabilidade e Normalização                                         | 53 |
| Poço de Potencial                                                    | 55 |
| Estados Ligados de um Poço de Potencial Quadrado                     | 56 |
| Comparando o Poço Quadrado Finito com o Poço Infinito                | 58 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| capítulo 5 • Átomo de um Elétron, Átomos Multieletrônicos e Excitações de Raio X | 62 |
| Estrutura Atômica                                                                | 63 |
| O Átomo de Hidrogênio                                                            | 63 |
| A equação de Schrodinger para o Átomo de Hidrogênio                              | 64 |
| Quantização de momento angular orbital                                           | 66 |
| Notação dos Números Quânticos                                                    | 68 |
| Distribuições de Probabilidade do Elétron                                        | 70 |
| O spin do Elétron                                                                | 72 |
| O experimento de Stern-Gerlach                                                   | 72 |
| Uma analogia para o spin do Elétron                                              | 73 |
| Números Quânticos de Spin                                                        | 74 |
| Átomos com Muitos Elétrons e o Princípio da Exclusão                             | 76 |
| A aproximação de Campo Central                                                   | 77 |
| O Princípio de Exclusão                                                          | 78 |
| capítulo 6 • Sólidos: Condutores, Semicondutores e Supercondutores               | 80 |
| Bandas de Energia                                                                | 81 |
| Isolantes, semicondutores e condutores                                           | 82 |
| O Elétron em Metais                                                              | 84 |
| Densidade de Estados                                                             | 85 |
| Distribuição de Fermi-Dirac                                                      | 86 |
| Concentração de Elétrons e Energia de Fermi                                      | 87 |
| Energia média de elétrons livres                                                 | 88 |
| Supercondutividade                                                               | 89 |
| Efeito Meissner                                                                  | 91 |
| Referências Bibliográficas                                                       | 94 |