

Determinação da constante de Planck usando LEDs

Gabriela Scariot¹; Eduardo Vignatti²; Tiago Belmonte Nascimento³; Manuel Almeida Andrade Neto^{4*}

¹Colégio Nossa Senhora de Lourdes, Farroupilha, RS, Brasil

^{2,3,4}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) –
Campus Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, RS, Brasil

Experimentos de Física Moderna relativos às constantes fundamentais tais como carga fundamental, velocidade da luz, relação carga/massa do elétron, constante de Planck entre outros não são triviais de realizar, mesmo com a tecnologia disponível atualmente. Estes experimentos são encontrados em *kits* desenvolvidos geralmente por empresas estrangeiras e são caros para aquisição. Além disso, alguns deles são divididos em partes podendo ter até interfaces informatizadas para aquisição dos dados. Há a probabilidade de alguma parte ser danificada ou se perder após repetidos usos, bem como necessidade de atualização de *software*. Dessa forma, experimentos alternativos com materiais acessíveis e independentes dos *kits* das empresas são sempre bem vindos. Nesse sentido, através de pesquisa bibliográfica e da internet, montou-se um *setup* experimental utilizando LEDs para medir a constante de Planck. Objetivamos, com experimentos desse tipo, eliminar a dependência dos *kits* de Física Moderna Experimental tornando-os acessíveis até mesmo para escolas públicas no âmbito do Ensino Médio. A metodologia utilizada constou da montagem de um circuito elétrico em um Protoboard com uma resistência elétrica associada em série com o LED. Um amperímetro acoplado ao circuito media a corrente elétrica do mesmo e um voltímetro media a tensão sobre o LED. Dessa forma mediu-se a tensão limiar de funcionamento do LED, tensão esta que está diretamente relacionada à carga fundamental, à frequência do LED e à constante de Planck. Com essa relação, determinou-se o valor experimental da constante de Planck para LEDs de seis cores diferentes: azul, verde, amarelo, vermelho, laranja e violeta. Também determinou-se o valor médio da constante de Planck pela inclinação da reta de um gráfico das tensões limiares dos LEDs contra as respectivas frequências. Os resultados obtidos ficaram entre 5% e 10% próximos do valor tabelado para a constante de Planck, indicando um bom acordo experimental, validando o experimento. Os LEDs laranja e azul ficaram com erro menor que 2% do valor tabelado, indicando que no caso de LEDs feitos com os novos materiais do tipo Alumínio-gálio-índio (AlGaInP) e Fosfato de Gálio (GaP) possuem um gap de banda bem estreito emitindo luz com um comprimento de onda de pouca dispersão. O experimento como um todo funcionou dentro do esperado, sendo o custo do material de uns poucos reais (custo dos LEDs adquiridos) uma vez que o laboratório de física já tinha os demais materiais/equipamentos e ele (o experimento) foi incorporado neste semestre aos experimentos da disciplina de Física moderna Experimental.

Palavras-chave: Constante de Planck, Ensino de Física Experimental, Licenciatura em Física, Física Moderna, Ensino Médio.