

## ESTUDO DAS PROPRIEDADES DO GRAFENO: DO CONHECIMENTO TEÓRICO AS APLICAÇÕES

Mariana G. PALACIO<sup>1</sup>Elton A.P. Reis<sup>2</sup>

Na procura de novos materiais para a utilização em complexos de armazenamento de energia, pesquisadores da Universidade de Manchester descobriram o mais recente alótropo do carbono, o Grafeno. Essa descoberta rendeu aos pesquisadores o Nobel em física de 2010. O termo Grafeno se refere ao grafite e o sufixo-eno à dupla ligação existente. O material que incide de uma folha plana de átomos de carbono, constituindo uma camada monoatômica, dispostos em células hexagonais com átomos hibridizados na forma *sp*, originando um elétron livre por átomo de carbono no orbital *p*. A estrutura eletrônica do grafeno, além de ser única tem como resultado várias propriedades superiores, tais como resistência mecânica, mobilidade eletrônica, condutividade térmica, boa transparência, flexibilidade inerente, enorme área superficial específica e a leveza do material. Antes de sua descoberta, o grafeno era considerado utópico, servindo da parte teórica para explicar as outras concepções das outras formas alotrópicas do carbono, porque se acreditava que sua estrutura eletrônica era instável. A superfície demasiadamente cristalina do grafeno presume ser quimicamente estático. A superfície do material normalmente interatua com outras moléculas via adsorção física. Para proporcionar a superfície do grafeno mais reatividade são inseridos defeitos ou grupos funcionais de superfície. Tendo como exemplo a dopagem química, com átomos como B e N e a inserção de grupos funcionais, tais como carboxila, carbonila e grupos amina que consegue regular as propriedades de superfície e eletrônicas do grafeno. A condutividade elétrica (até  $2 \cdot 10^4$  S/cm) e a mobilidade eletrônica ( $2 \cdot 10^5$  cm<sup>2</sup>/V.s) promovidas na monocamada de grafeno são efeitos de uma pequena massa efetiva. Os elétrons em uma única camada de grafeno têm um comportamento como partículas sem massa, movendo-se a uma velocidade de aproximadamente  $10^6$  m/s. O Grafeno é o material mais fino e o mais forte já conhecido no mundo. Seu módulo de Young altamente elevado (1TPa) e sua resistência intrínseca é a maior já medida (aproximadamente 130 GPa). Outra propriedade muito útil para as indústrias é a condutividade térmica que em temperatura ambiente pode atingir 5000 W/m.K. O grafeno tem sua área superficial igual à (2600 m<sup>2</sup>/g), 260 vezes maior que a área superficial do grafite (10 m<sup>2</sup>/g) e o dobro da área de nanotubos de carbono (1300 m<sup>2</sup>/g). Suas propriedades ópticas estão conexas com suas propriedades eletrônicas e sua estrutura eletrônica de pouca energia, na qual bandas cônicas se encontram no ponto Dirac. O comportamento do material permite a sintonia de propriedades ópticas extremamente rápidas. Todas as propriedades citadas acima fazem o grafeno como o “material do futuro”. Muitos países estão investindo muito na pesquisa desse material como é o caso da Inglaterra, Israel, Brasil e China. A Universidade de Manchester aposta em uma nova revolução tecnológica por causa desse material.

<sup>1</sup> Discente do 1º ano do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário “Antônio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. e-mail@mahpalacio0705@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia de Produção e de Engenharia Civil do Centro Universitário “Antônio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Doutor em Ciência e Tecnologia de Materiais pela Faculdade UNESP-Presidente Prudente e-mail@elton.reis@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

**Palavras-chave:** Grafeno. Revolução Tecnológica. Material do Futuro.