

AS PROPRIEDADES E APLICAÇÕES DO GRAFENO: IMPACTOS NA NANOTECNOLOGIA

OLVEIRA, Luiza Dandarah Raimundo Gomes¹; SILVA, Vanessa Gorete da²; FERREIRA, Danielle Cristina Teles³

¹Estudante do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Formiga. E-mail: dandarahgomes@hotmail.com

²Estudante do curso de Engenharia Elétrica do IFMG -*Campus* Formiga. E-mail: vanessa_g_silva@yahoo.com

³Professora orientadora do IFMG -*Campus* Formiga. E-mail: danielle.teles@ifmg.edu.br

Resumo: A busca por ferramentas eficientes e otimizáveis está presente no contexto histórico da evolução do homem, enquanto ser social, desde as civilizações antigas. Neste sentido, evidenciam-se as contribuições de estudiosos no que tange a evoluções tecnológicas, responsáveis pela revolução na indústria de diferentes segmentos. Tratando-se de inovações, destaca-se o desenvolvimento de nanotecnologias na ampliação de ferramentas passíveis de utilização e melhorias em processos de diferentes finalidades. Sob este viés, cita-se a contribuição de estudos relacionados à ciência dos materiais, evidenciando as características de um dos elementos mais abundantes e importantes encontrados na natureza já estudados pelo homem: o carbono. Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo inicial descritivo-exploratório, que visa apresentar uma revisão literária relacionada ao Grafeno - monocamada de átomos de carbono em estrutura bidimensional -, e suas aplicações, bem como sua contribuição nos avanços da nanotecnologia.

Palavras-chave: Carbono. Nanotecnologia. Grafeno.

1 INTRODUÇÃO

Caracterizada como uma investigação das propriedades dos materiais e de suas estruturas, a ciência dos materiais está relacionada à compreensão e capacidade de construção e manipulação da matéria, fator intrinsecamente ligado à evolução tecnológica (CALLISTER JÚNIOR, 2002). Os materiais em contextos de desafios e descobertas tecnológicas, são obtidos a partir do caráter evolutivo de pesquisas e a importante relação entre a obtenção de conhecimento e suas aplicações, a fim de se conquistar a capacidade de utilizar instrumentos otimizáveis e satisfatórios para o desenvolvimento de novos dispositivos e tecnologias que beneficie o cenário da vivência humana.

Tratando-se do manejo de materiais, compreende-se a importante atuação de um conjunto de tecnologias que envolvem projetos e aplicações de estruturas e sistemas controlados por suas formas e tamanhos em nano escala caracterizada por nanotecnologia (THE ROYAL SOCIETY, 2004). Sendo assim, a compreensão e manipulação da matéria em dimensões entre 1 e 100 nanômetros ocasiona inúmeras inovações no que tange à construção de utensílios,

estruturas e dispositivos, explorando novas propriedades descobertas nos materiais (ISO/TC 229, 2005).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo-exploratório, e foi desenvolvida a partir de pesquisas na literatura através de materiais publicados em livros, artigos e anais eletrônicos. Busca-se descrever e explorar conceitos relacionados à temática, objetivando extrair conceitos atuais que permeiam os assuntos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos relacionados às propriedades das substâncias orgânicas vêm sendo difundidos ao longo dos anos, entretanto, um dos maiores contribuintes na temática foi Lavoisier, que evidenciou a relevância do Carbono na sociedade, caracterizando-o por sua propriedade tetravalente e alotrópica, diferenciando compostos formados apenas por átomos de Carbono pela estrutura geométrica de suas ligações (SOLOMONS; FRYHLE, 2000). Sob este contexto, introduzem-se os conceitos relacionados ao Grafeno, objeto de estudo dos pesquisadores russos Andrei Geim e Konstantim Novoselov, laureados na edição de 2010 do Prêmio Nobel por apresentarem resultados de pesquisas realizadas ao longo de seis anos, conceituando o Grafeno como uma oportunidade de novas incursões na física de baixa dimensão, oferecendo assim, um terreno fértil para aplicações, haja vista que o Grafeno pode ser caracterizado como uma “nanocamada plana de átomos de carbono firmemente compactada bidimensionalmente” (GEIM; NOVOSELOV, 2007).

Trata-se de objeto de refutação quanto aos questionamentos relativos à instabilidade de materiais 2D, haja vista que tal material oferece alta resistência, visto ser aproximadamente 200 vezes mais forte que o aço (BOOTH *et al.*, 2018). Possui propriedade de transparência óptica, que inviabiliza a redução da condutividade do material, apresentando-se como um material promissor na indústria eletrônica (FERRARI *et al.*, 2006). Dentre outras características marcantes do composto, está o fato de este ser um material extremamente fino e flexível.

Outrossim, esse material com potencial de aplicações de proporções exponenciais, apresenta-se como um supercondutor em seu estado natural, sendo que, a corrente elétrica flui através do material sem nenhuma resistência através de ondas p , candidatando-se ao posto de material de melhor viabilidade econômica para aplicações relacionadas a supercondutividade

na atualidade (DI BERNARDO *et al.*, 2017). Neste sentido, estudos ainda estão sendo conduzidos a fim de se compreender o comportamento condutor do Grafeno em junção a outros materiais.

Tratando-se das aplicações do Grafeno em multivariadas áreas do conhecimento, ressaltam-se suas contribuições na indústria eletrônica, apresentando-se como material versátil em tais aplicações devido às propriedades de dissipação de calor. Em relação à sustentabilidade, sabe-se que o material é permeável somente à água, fazendo de seu uso uma potencial ferramenta de descontaminação (THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, 2016). Possui também aplicações na área biomédica, na composição de sensores ultrasensíveis, na capacidade de otimização do tempo de carregamento de baterias de dispositivos eletrônicos, na construção de supercapacitores, melhoria na segurança do uso de dispositivos eletrônicos através do resfriamento dos componentes, dentre outras aplicações, tornando-o um promissor contribuinte na indústria nano (THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, 2016).

Portanto, por se tratar de um material em escala nanométrica, de características excepcionais, o Grafeno é um recurso expansível de aplicações na indústria da nanotecnologia, haja vista suas propriedades flexíveis, versáteis, resistivas, capazes de trabalhar nesta escala sem perda de generalidade, tornando-se um material com capacidades promissoras altamente desejável pela comunidade técnico-científica global.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa evidencia as propriedades, aplicações e impactos do alótropo de Carbono conhecido como Grafeno. Infere-se a importante função desse composto na revolução da ciência dos materiais e indústria da nanotecnologia, visto suas extensas capacidades de aplicações em multivariados setores. Evidencia-se assim o caráter revolucionário deste elemento no que tange à evolução tecnológica, uma vez que sua descoberta, confecção e uso é capaz de produzir inovações, extensão, melhorias e otimização em processos produtivos diversos, bem como fomentar o interesse da comunidade científica em relação a temática, haja vista que esse cenário é amplamente discutido e propendido na atualidade.

REFERÊNCIAS

BOOTH, Tim J.; BLAKE, Peter; NAIR, Rahul R.; JIANG, Da; HILL, Ernie W.; BANGERT, Ursel; BLELAH, Andrew; GASS, Mhaini; NOVOSELOV, Kostya S.; KATSNELSON, M. I.; GEIM, A. K. Macroscopic graphene membranes and their extraordinary stiffness. **Nano Letters**, v. 8, n. 8, p.2442-2446, 2008.

CALLISTER, Willian D.; RETHWISCH, David G. **Ciência e Engenharia de materiais: uma introdução**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002

DI BERNARDO, A; MILLO, O; BARBONE, M.; ALPENR, H.; KALCHEIM, Y.; SASSI, U.; OTTO, A. K.; FAZIO, D.; YOON, D.; AMADO, M.; FERRARI, A. C.; LINDER, J.; ROBINSON, J. W. A. P-wave triggered superconductivity in single-layer graphene on a n-doped oxide superconductor. **Nature Communications**, v.8, n. 14024, P. 1-10, 2017.

FERRARI, A. C; MEYER JC; SCARDACI, V; et al. Raman spectrum of graphene and graphene layers. **Physical Review Letters**, 187401-1 187401-4, 2006.

GEIM, Andrei; NOVOSELOV, Konstantin. The rise of g. **Nature Materials**, v. 6, n. 3, p, 183-191, 2007.

ISO. **ISO/TC 229 Nanotechnologies**. Disponível em: <https://www.iso.org/committee/381983.html>. Acesso em: 13 set. 2019

LAVOISIER, Antonie Laurent. **Elements of Chemistry, in a New Systematic Order: Containing All the Modern Discoveries**. Reimpressão. New York: 1965.

SOLOMONS, T.W.Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

THE ROYAL SOCIETY. **Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties**. Disponível em: https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/2004/9693.pdf. Acesso em: 13 set. 2019

THE UNIVERSITY OF MANCHESTER. **Graphene**. Disponível em: <https://www.graphene.manchester.ac.uk/learn/applications/>. Acesso em: 14 set. 2019

Como citar este trabalho:

OLIVEIRA, L. D. R. G.; SILVA, V. G. da; FERREIRA, D. C. T. As propriedades e aplicações do Grafeno: impactos na nanotecnologia. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), III., 2019. Formiga. **Anais eletrônicos** [...]. Formiga: IFMG – *Campus* Formiga, 2019. ISSN – 2674-7111.