

Bruno W. Maurer, Werner Weingartner, Victoria M. Meneguzzi e Daniela Boff

Objetivo

Com essa pesquisa, esperamos comprovar que o uso de grafeno na fabricação de pilhas é viável e vantajoso tecnicamente e economicamente. Dessa forma, sua utilização pela indústria eletroeletrônica poderia se efetivar nos próximos anos caso os benefícios desse material se confirmem.

Metodologia

Primeiramente, por meio do método da Pilha de Daniell¹, fora testada a diferença de potencial obtida entre placas metálicas de diferentes composições (alumínio, cobre, bronze e aço). O experimento fora realizado com soluções de sulfato de cobre e sulfato de zinco, e uma ponte salina a base de algodão embebido em uma solução de cloreto de sódio (todas as soluções em uma concentração de um mol/litro).

Evidenciaram-se os melhores resultados com uma placa de alumínio e outra de cobre (aproximadamente 0,6 volts). Em seguida, desenvolveu-se a produção de tinta de grafeno com o auxílio de um sonificador ultrassônico (modelo Sonics Vibra-cell VCX 505) em uma amplitude de 40% e potência de 500 watts. Foram realizados seis ciclos, de uma hora cada, até a finalização do processo. Posteriormente, uma porção do produto fabricado fora posta em uma centrífuga a uma velocidade de 5000 rpm, a fim de separar a mistura. Foram efetuados, nesta, dois ciclos de trinta minutos e dois ciclos de vinte minutos. (GERCHMAN, 2015).

Após, tanto a solução de grafeno centrifugado quanto a original foram depositadas em placas metálicas distintas (equivalentes às utilizadas no primeiro teste), e duas destas foram, então, levadas a uma estufa, ficando expostas à temperatura de 400 graus por um período de tempo.

Por fim, possuía-se uma série de placas metálicas distintas, variando entre amostras "limpas", parcialmente revestidas por tinta de grafeno em seu estado inicial ou já submetido à centrífuga e à estufa. Foram efetuados novos testes, também pelo método da pilha de Daniell (soluções e concentrações equivalentes às iniciais), com o intento de analisar o efeito do grafeno sobre uma pilha, sendo esperada uma elevação no valor da diferença de potencial inicialmente obtida.

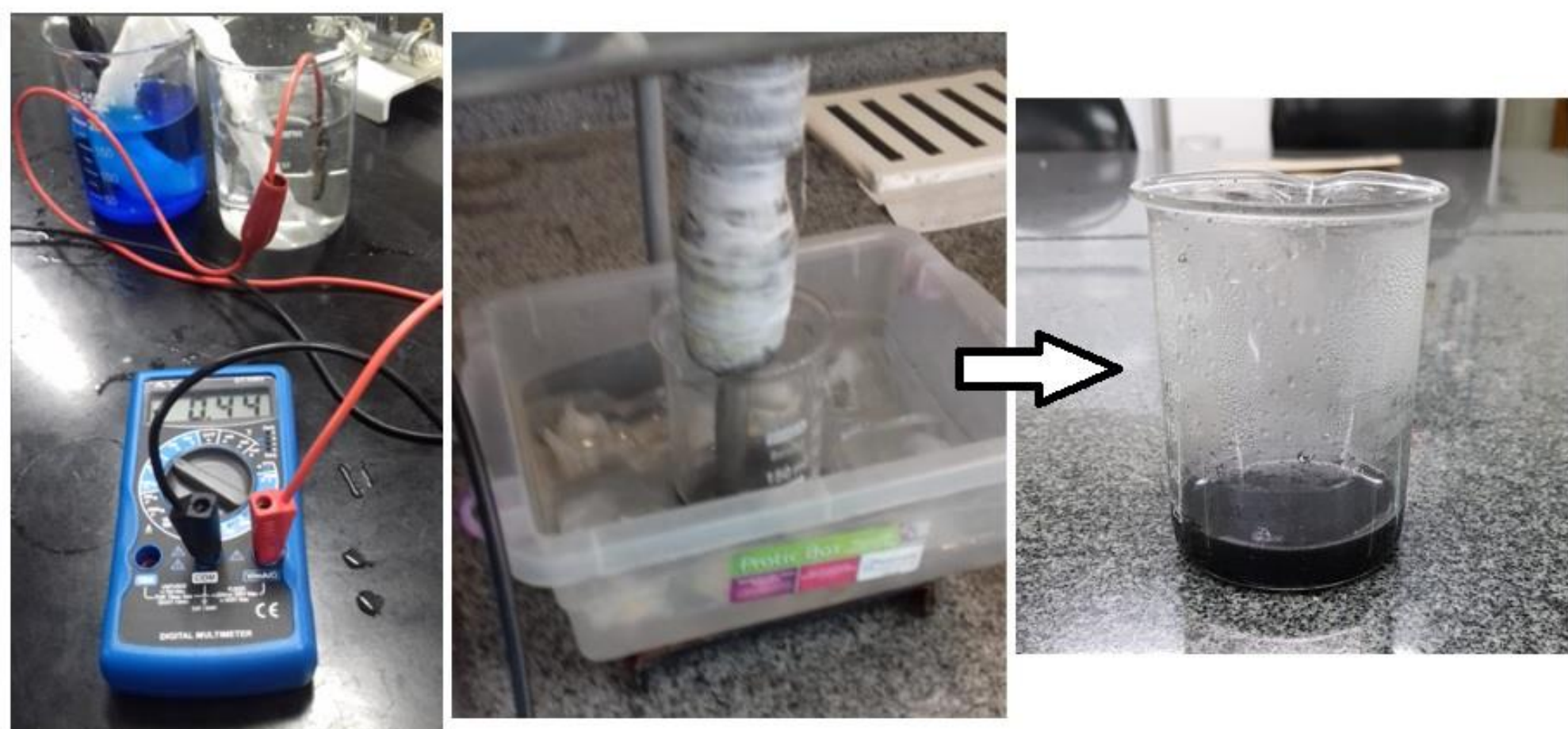


Figura 1 - Processos utilizados na metodologia, respectivamente: Pilha de Daniell, produção de tinta de grafeno no sonificador, tinta de grafeno produzida.

Resultados e discussão

O resultado mais alto fora obtido ao utilizar-se uma placa metálica de alumínio e outra de cobre, dessa vez levemente cobertas por tinta de grafeno normal (não submetida à centrífuga ou à estufa), as quais geraram uma diferença de potencial próxima aos 0,7 Volts.

Ainda, os resultados com as outras placas e com o grafeno reduzido se mostraram inferiores em termos de condutividade elétrica comparando-se ao experimento inicial da Pilha de Daniell

(o qual teve um resultado de 0,6 Volts). Na Fig. 2 pode-se visualizar a diferença nos resultados.

Materiais utilizados	Resultados
Cobre com grafeno (normal) + Alumínio sem grafeno	0,50 Volts
Cobre com grafeno (normal) + Alumínio com grafeno (normal)	0,68 Volts
Cobre com grafeno (normal) + Alumínio com grafeno (reduzido)	0,53 Volts
Cobre com grafeno (estufa) + Alumínio com grafeno (reduzido)	0,55 Volts
Cobre com grafeno (estufa) + Alumínio com grafeno (estufa)	0,50 Volts

Figura 2 - Resultados dos diferentes testes realizados.

Logo, pode-se inferir que o acréscimo do grafeno na fabricação de uma pilha ou bateria é, sim, capaz de alterar positivamente o desempenho da mesma. Além disso, o fato de a maior diferença de potencial ter sido obtida a partir de placas cobertas por tinta de grafeno em seu estado inicial sugere a possibilidade do aprimoramento de uma pilha, sem necessidade de um grande gasto energético (o qual acaba por ser bastante alto em procedimentos como o uso da centrífuga ou da estufa).

Conclusão

Concluiu-se que, de fato, a deposição de grafeno sobre as placas metálicas gerava um acréscimo na diferença de potencial nos testes. Sendo o resultado mais satisfatório, aquele em que foram utilizados placas de alumínio e cobre, com grafeno normal depositado em ambos. Logo, não sendo necessário gastos adicionais na utilização da centrífuga e estufa para a redução do grafeno, o qual produziu resultados abaixo do esperado (mais de 0,6 volts).

Considerações Finais

Devido ao agravamento de problemas ambientais, principalmente do aquecimento global, diversas alternativas têm sido propostas. Uma das mais importantes é a utilização de veículos elétricos. Entretanto, seu desenvolvimento e desempenho dependem diretamente da qualidade e eficiência de suas baterias, que ainda não são satisfatórias. Dessa forma, o grafeno mostrou-se um material promissor para melhorá-las. Comprovando-se que esse material pode representar uma alternativa viável às pilhas e baterias convencionais.

O resultado de 0,68 Volts com a utilização de grafeno na Pilha de Daniell demonstrou sua eficácia no quesito de condutividade elétrica. Correspondendo com o objetivo do trabalho: comprovar que o uso de grafeno na fabricação de pilhas é viável e vantajoso tecnicamente e economicamente.

Além disso, mostra-se a possibilidade de novos testes com os resultados que não se mostraram vantajosos (abaixo de 0,6 Volts), testando se o grafeno mostrou-se como um isolante elétrico ou uma falha experimental. Futuros testes sobre a isolamento térmica com esses resultados poderiam ser realizados.

Referências bibliográficas

- [1] *Encyclopaedia Britannica et al.*
www.britannica.com/EBchecked/topic/151016/John-Frederic-Daniell, consultado em 26 de Março de 2018.

Agradecimentos