

FABRICAÇÃO DE ELETRODOS DE SUPERCAPACITORES ELETROQUÍMICOS BASEADOS EM GRAFENO PRODUZIDO A PARTIR DA CINZA DE CAPIM ANNONI

(Autores e Afiliações)

Rone E. Martins Pires, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Mauricio de Sousa Ferreira, discente de graduação, discente de graduação,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Taynná Rodrigues Mateo, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Julianne Greff Machado, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Alex Ertmann Dalosto, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Luis Enrique Gomez Armas, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro: ronepires.aluno@unipampa.edu.br

O mercado de pequenos dispositivos eletrônicos portáteis e elétricos híbridos está crescendo rapidamente, exigindo um fornecimento imediato de sistemas desenvolvidos de armazenamento de energia eletroquímica. A este respeito, as baterias de íon de lítio (LIBs) e os supercapacitores (SCs) eletroquímicos ganharam recentemente uma grande atenção. É bem sabido que ambos os dispositivos têm seu conjunto de vantagens e desvantagens. Os SCs eletroquímicos possuem alta densidade de potência em relação às baterias, mas sofrem de baixa densidade de energia. Com a seleção cuidadosa do material do eletrodo e com o uso de técnicas de síntese simples e econômicas, os SCs podem ser desenvolvidos para aplicações comerciais em maior escala. O componente mais crítico em um supercapacitor é o material do eletrodo usado, que determina o desempenho final do supercapacitor fabricado. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é fabricar eletrodos de SCs a partir do grafeno produzido a partir da cinza do capimannoni (CCpA) e de grafeno da empresa Amazonas (Graf-Ama), assim como verificar seu descarregamento através de um diodo LED. A metodologia usada, para cumprir com este objetivo, primeiramente a palha do capimannoni (CpA) foi colhido, posteriormente limpo e lavado com água de torneira e água deionizada, e finalmente posto a secar em uma estufa por um tempo de 24 horas a uma temperatura de 100 °C. Posteriormente a CCpA foi misturada e moída com hidróxido de potássio (KOH), na proporção de 1 para 4 (1 CCpA: 4 KOH), e colocado em forno mufla a uma temperatura e tempo de 850 °C/60 min. Para fins de comparação foram fabricados 2 tipos de eletrodos usando o chumbo como substrato condutor. O primeiro tipo de eletrodo foi fabricado derretendo o chumbo a uma temperatura de 300 °C, e misturando-o com 25 mg de grafeno (Pb/Graf. Ama e Pb/Graf. CCpA). Este eletrodo foi posicionado sobre o outro eletrodo usando papel filtro como separador dielétrico. O segundo tipo de eletrodo foi fabricado depositando 25 mg de grafeno em forma de pó sobre a superfície do primeiro tipo de eletrodo e sobre este pó, um papel filtro foi colocado, posteriormente novamente 25 mg de grafeno em forma de pó foi colocado sobre o filtro, para finalmente ser tampado com o outro eletrodo (Pb/Graf. Mist./Graf/Filtro/Graf/Pb).

(Autores e Afiliações)

Rone E. Martins Pires, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Mauricio de Sousa Ferreira, discente de graduação, discente de graduação,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Taynná Rodrigues Mateo, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Julianne Greff Machado, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Alex Ertmann Dalosto, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Luis Enrique Gomez Armas, docente, Universidade Federal do Pampa

Para os testes de carga e descarga dos capacitores, estes foram submersos em uma solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a uma concentração de 10% (sendo 90% água DI) e carregados com uma fonte de 4,0 V. Após os SCs serem alimentados, foram realizados dois testes de carga e descarga em função do tempo. O tempo de carga foi ~ 10 s, mas para estabilizar foi deixado carregar entre ~ 36 e ~ 37 s para os dois tipos de capacitores. A tensão de descarga em função do tempo foi realizada desconectando o circuito (capacitor +LED) da fonte de alimentação do circuito, obtendo-se os seguintes resultados: **(a)** Eletrodos de Pb: No teste 1 (T1) a tensão se manteve constante em $\sim 2,0$ V por ~ 25 s até que o capacitor se descarregou a $\sim 0,7$ V, no teste 2 (T2) a tensão se manteve constante em $\sim 2,0$ V por ~ 80 s até que se descarregou a $\sim 0,6$ V, **(b)** Eletrodo de Pb/Graf-Ama misturado nas placas: Em ambos testes, após desconectar a fonte do circuito, o capacitor de descarregou mais rápido, que no caso anterior, ficando a tensão constante em $\sim 2,0$ V por ~ 5 até que a tensão caiu para $\sim 0,3$ V (T1) e constante em $\sim 2,0$ V por ~ 10 s (T2). **(c)** Pb/Graf-Ama + 25 mg Graf Ama sobre as placas: Neste eletrodo, a tensão se manteve constante em $\sim 1,9$ V por ~ 40 s, antes de descarregar até $\sim 0,3$ V aos 70 s; no T2 a tensão se manteve constante em $\sim 1,9$ V por ~ 70 s, depois se descarregou a $\sim 0,3$ V aos 110 s. **(d)** Eletrodo de Pb/ Graf. CCpA misturado nas placas: o descarregamento do capacitor com este material foi da mesma forma em ambos os testes, de $\sim 1,9$ V até $\sim 0,3$ V em 10 s. **(e)** Eletrodo de Pb/Graf-CCpA + 25 mg de CCpA nas placas: este capacitor ficou totalmente carregado até $\sim 3,0$ V em um tempo de ~ 5 s, é no T1 o capacitor se descarregou em ~ 30 s até $\sim 0,6$ V, já no T2 a tensão ficou constante em $\sim 1,9$ V por um tempo de $\sim 40,0$ s. Resultados deste trabalho mostram que os valores médios da descarga elétrica em cada um dos capacitores, citados anteriormente, é mais rápido em capacitores fabricados a base de grafeno produzido a partir da CCpA, o qual é comparável com a descarga nos capacitores fabricados com o grafeno comercial da empresa Amazonas. De forma semelhante foi verificado que a descarga elétrica de SCs baseados na cinza de CCpA e grafeno comercial é comparável com a descarga elétrica de capacitores comerciais. Deve-se ressaltar que medidas experimentais adicionais de voltametria cíclica serão realizadas a fim de determinar a capacitância específica. Baseados nestes resultados, pode-se concluir que o grafeno produzido a partir da CCpA resulta ser um material promissor para a fabricação de eletrodos de SCs eletroquímicos.

Agradecimentos: À [FAPERGS](#) pela concessão da bolsa [PROBITI](#).

Palavras-chave: Supercapacitores; Grafeno; Capim anonni; Biomassa.