



Evento	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Uso de Carbono Ativado obtido a partir da Borracha de Pneus Reciclados como Material para Eletrodos de Supercapacitores
Autor	LETICIA RHEINHEIMER DA COSTA
Orientador	CELIA DE FRAGA MALFATTI

RESUMO

TÍTULO DO PROJETO: Uso de Carbono Ativado obtido a partir da Borracha de Pneus Reciclados como Material para Eletrodos de Supercapacitores

Aluna: Letícia Rheinheimer Da Costa.
Orientadora: Dr^a Célia de Fraga Malfatti.

Objetivo

O projeto visa a obtenção e a caracterização de carbono ativado a partir da borracha proveniente da reciclagem de pneus inservíveis. Além disso, busca avaliar a aplicação do material como eletrodo de um capacitor eletroquímico - supercapacitor.

Motivação

O projeto soluciona o problema da disposição final dos pneus inservíveis, buscando desenvolver um dispositivo com potencial para atender a necessidade de armazenamento de energia. A busca pela aplicação do carbono ativado como material para eletrodos de supercapacitores é justificada devido as suas interessantes propriedades eletroquímicas como alta área superficial e alta condutividade. Ao fomentar o desenvolvimento sustentável, agregando valor a um produto que seria descartado, o projeto beneficia o meio ambiente e a saúde humana.

Atividades Realizadas

Revisão bibliográfica visando adotar uma metodologia adequada para o projeto. Homogeneização e limpeza do pó de borracha de pneus fornecido pela empresa Recicla mais Ltda. Pirólise, processo de degradação térmica do pó de borracha, realizada em colaboração com o Laboratório de Controle e Integração de Processos (LACIP). Desmineralização do Carbono pirolítico a fim de retirar as cinzas provenientes da pirólise. Ativação Química do Carbono, utilizando como agente ativador NaOH na proporção 1 : 3. Construção de uma célula eletroquímica de dois eletrodos para possibilitar a caracterização eletroquímica. Na montagem da célula utilizou-se como eletrólito KOH 6M e H₂SO₄ 1M. Preparação de eletrodos por pipetamento utilizando a seguinte proporção: 80% carbono ativado, 10% carbono Vulcan e 10% PTFE. Ensaios eletroquímicos de voltametria cíclica e de carga e descarga foram realizados em um Potenciostato Autolab PGSTAT302N.

Resultados e Discussão

A caracterização granulométrica não foi feita, pois constatou-se na literatura que esse parâmetro não é significativo. Como alternativa para a caracterização morfológica foi realizada a homogeneização do pó recebido.

É importante salientar que a pirólise é um fator fixo deste projeto. Recorrendo a literatura, a metodologia adotada foi proposta por Zhang *et al.* [ii]. O projeto de desenvolvimento de eletrodos de supercapacitores foi desenvolvido no LAPEC, Laboratório de Pesquisas em Corrosão, cuja área de pesquisa é a eletroquímica, o que justifica esse enfoque no trabalho. A pirólise foi realizada em colaboração com o Laboratório de Controle e Integração de Processos (LACIP). Como resultado, foram obtidos 9,97 g de carvão, resultando em um rendimento de 36,44%. A massa de carbono submetida ao processo de ativação química foi de 1,5 gramas, após a ativação química com NaOH obteve-se 760 mg de carbono ativado.

Para fins de comparação, foram realizadas voltametrias cíclicas com carbono ativado comercial da marca Synth (área superficial de 542 m².g⁻¹) e da NORIT (área superficial de 985 m².g⁻¹). A partir dos ensaios eletroquímicos verificou-se que o carbono ativado produzido apresenta um desvio do comportamento ideal, provavelmente pela presença de grupos funcionais, o que sugere a ocorrência de pseudo-capacitância. Já os carbonos comerciais apresentam comportamento puramente capacitivo. Por meio de ensaios de carga e descarga, calculou-se a capacitância dos eletrodos constituídos dos diferentes materiais. O eletrodo com carbono da marca Norit possui capacitância específica $C_{Esp} = 80 \text{ F.g}^{-1}$, da marca Synth possui $C_{Esp}=56 \text{ F.g}^{-1}$, e o carbono ativado produzido $C_{Esp}=14 \text{ F.g}^{-1}$.

Os resultados de voltametria cíclica e de capacitância específica sugerem que o carbono ativado desenvolvido nesse trabalho apresenta uma área superficial menor que os materiais comerciais utilizados.

Conclusão

Os resultados eletroquímicos indicam que o carbono ativado obtido possui baixa pureza e baixo valor de capacitância específica em relação aos carbonos comerciais. Sendo assim, é necessário variar os parâmetros de ativação do carbono a fim de obter resultados mais eficazes. Quando alcançarmos melhores características eletroquímicas será realizada a caracterização química, textural e morfológica do material. O projeto está em fase inicial, contudo sua contribuição já é importante, pois implementou a metodologia para obtenção de carbono ativado no laboratório. Os supercapacitores são uma alternativa para o armazenamento de energia, devido ao seu longo ciclo de vida, alta densidade de potência e por serem ambientalmente seguros, assim torna-se relevante aprimorar os materiais que o compõem.

[i] Zhang, X.; Li, H.; Cao, Q.; Jin, L.; Wang, F. Upgrading pyrolytic residue from waste tires to commercial carbon black. *Waste Management & Research*, v.36(5), pg. 436–444, 2018. <https://doi.org/10.1177/0734242X18764292>