



Evento	Salão UFRGS 2017: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2017
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Desenvolvimento de Materiais Nanométricos Inorgânicos e Híbridos Organo-Inorgânicos
Autores	BILLY NUNES CARDOSO LELIZ TICONA ARENAS
Orientador	TANIA MARIA HAAS COSTA

RESUMO DO TRABALHO - ALUNO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO 2016-2017

[máximo duas páginas]

TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de Materiais Nanométricos e Híbridos Organo-Inorgânicos

Aluno: Billy Nunes Cardoso

Orientador: Tania Maria Haas Costa

Na 21ª conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), o Acordo de Paris foi criado. O objetivo central é fortalecer a resposta global frente a ameaça de mudança do clima e reforçar a capacidade dos países em lidar com os impactos decorrentes da mesma. Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação. Com isso, as metas brasileiras de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% e 43% abaixo dos níveis de 2005, respectivamente em 2025 e 2030, tornaram-se compromissos oficiais. Para isso, o país se comprometeu em aumentar a participação de bioenergia sustentável em sua matriz energética para, aproximadamente, 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

As principais representantes destas são biomassa, energia hidrelétrica, energia eólica e energia solar. A energia solar pode ser aproveitada de três formas: arquitetura bioclimática, onde pode ser aproveitada a luz natural do sol para iluminação diurna de edificações; utilizando coletores solares, pode ser feito o aquecimento de reservatórios de água; e o efeito fotovoltaico, quando um semicondutor absorve luz visível, há uma diferença de potencial nos extremos do mesmo. Alguns desafios devem ser levados em conta quando é falado sobre uma célula fotovoltaica: o fluxo de potencial solar é pequeno, quando comparado às fontes fósseis; varia sazonalmente e é afetada pelas condições climáticas; e os equipamentos de captação e conversão requerem altos investimentos iniciais entretanto, o custo por Watt veio diminuindo com as décadas.

Desde o trabalho publicado por Brian O'Regan e Michael Grätzel em 1991, Células Solares Sensibilizadas por Corantes vem sendo amplamente estudadas e se tornaram um grande campo de pesquisa envolvendo semicondutores, corantes orgânicos e complexos inorgânicos. Devido ao melhor entendimento do mecanismo de conversão e a síntese de novos materiais, dispositivos chegaram a apresentar eficiência de 9 a 12%.



Dentre os semicondutores utilizados na produção dos filmes para absorção de corante, o óxido de titânio é o mais estudado. Com band-gap na região do ultravioleta, pode se apresentar em três fases cristalinas: Rutilo, Brookita e Anatásio. A última possui alta mobilidade eletrônica e alta fotoreatividade, entretanto, fatores como a baixa porosidade e área superficial, perdida pela calcinação, são fatores limitantes para sua aplicação. A adição de dióxido de silício promove uma melhora das propriedades texturais e estruturais além de passivar os defeitos de superfície, minimizando os efeitos de recombinação de elétrons, o que permite o aumento da eficiência de células solares sensibilizadas por corante.

Neste trabalho foram sintetizados materiais pelo método hidrotérmico utilizando isopropóxido de titânio como precursor. Diferentes quantidades de tetraetil ortossilicato foram adicionadas, para obter-se 0%, 3%, 5% e 10% de sílica molar, os quais foram chamados de S0, S3, S5 e S10. Após calcinação a 500°C, os materiais foram chamados de S0C, S3C, S5C e S10C.

As amostras foram estudadas pelas análises textural, estrutural, térmica e elétrica. A amostra S0 apresentou microporos < 2nm e área superficial de $190 \pm 10 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$. As amostras S3, S5 e S10 obtidas são mesoporosas, com diâmetro de poros de, aproximadamente, 4nm e áreas superficiais de 256, 290 e $338 \pm 10 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ respectivamente. Quando as amostras foram calcinadas a 500°C, a amostra S0 apresentou baixa área superficial, $36 \pm 10 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$, e baixa densidade de poros de 17 nm de diâmetro. Entretanto, as amostras S3, S5 e S10 mostraram áreas superficiais muito maiores, de 93, 124 e $150 \pm 10 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ respectivamente, e diâmetro de poros de 7 nm. Todas as amostras apresentaram difratogramas típicos de anatásio; é possível observar também que a presença de sílica inibiu o crescimento do grão e a transformação a rutilo a 500°C. Pela análise termogravimétrica, é possível observar que as perdas de massa até 150°C são devidas a perda de água adsorvida do material, enquanto o efeito da desidroxilação é percebido de 150°C a 600°C. É confirmado, pela análise termodiferencial, que a transformação de fase de anatásio para rutilo, para as amostras S3, S5 e S10 ocorre em temperaturas maiores que na amostra S0.

Na amostra onde houve a adição de 3% de sílica resultou em um aumento da eficiência quando comparado com a amostra sem adição de sílica. Esse efeito pode estar relacionado com a maior da área superficial específica apresentada por essa amostra, conseqüentemente, maior quantidade de corante foi adsorvido e houve maior geração de fotocorrente, além de ter passivado os defeitos de superfície, minimizando os efeitos de recombinação dos elétrons. Além disso, foi observado que maiores quantidades de sílica (5% e 10%) resultam em um crescimento da resistência do material, o que diminuiu a fotocorrente, resultando em baixas eficiências.

Agradecimentos: CNPq e FAPERGS pelo auxílio financeiro

