

CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE

Coordenação de Gestão Administrativa

EDITAL N° 06/2025/SEI-CETENE**RETIFICAÇÃO Nº 1 DO EDITAL Nº 05/2025****PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL – PCI**

A UNIÃO, por intermédio do CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE, Unidade de Pesquisa integrante da estrutura básica do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, resolve retificar o Edital para novos bolsistas do Programa de Capacitação Institucional, conforme abaixo discriminado:

No ANEXO I – RELAÇÃO DE PROJETOS INSTITUCIONAIS,**1.1) ONDE SE LÊ:****“PROJETO 22A – MATRIZES NANOTUBULARES PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS ATRAVÉS DA FOTODEGRADAÇÃO E MINERALIZAÇÃO.****Resumo:**

Na Região Nordeste, mais precisamente no agreste pernambucano, observa-se a forte influência econômica do setor têxtil. As indústrias têxteis do Nordeste localizam-se em 35 municípios entre os quais podemos destacar as de cidades Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe. O tingimento das peças é o maior responsável pela carga poluidora do efluente têxtil, logo este projeto expõe uma alternativa para atender a inovação, com relevância regional resultando em consolidação tecnológica e dinamização de cadeias produtivas. Objetivo principal é a realização de testes de nanocompósito com propriedades fotocatalíticas formado por nanotubos de TiO₂ e estruturas metalorgânicas, objetivando mineralizar os poluentes, como também a obter baixa toxicidade do efluente após fotodegradação. O projeto restringe-se a tratamentos de efluentes contaminados com corantes orgânicos. O compósito final sintetizado será usado como catalisador na fotodegradação de poluentes orgânicos e para isso os seguintes processos principais são necessários: a) a obtenção de sistemas nanotubulares de TiO₂ a partir do processo de anodização de chapa metálica de titânio; b) caracterização morfológica e estrutural do material nanoestruturado sintetizado; c) síntese das estruturas metalorgânicas com alteração do precursor metálico; d) avaliação morfológica e estrutural das estruturas metalorgânicas resultante; e) verificação das competências do compósito como fotocatalisador.”

1.2) LEIA-SE:**“PROJETO 22A – MATRIZES NANOTUBULARES PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS ATRAVÉS DA FOTODEGRADAÇÃO E MINERALIZAÇÃO.****Resumo:**

Na Região Nordeste, mais precisamente no agreste pernambucano, observa-se a forte influência econômica do setor têxtil. As indústrias têxteis do Nordeste localizam-se em 35 municípios entre

os quais podemos destacar as de cidades Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe. O tingimento das peças é o maior responsável pela carga poluidora do efluente têxtil. Além disso, o setor têxtil também é um dos seguimentos responsáveis pela geração de resíduos plásticos micrométricos. O mau gerenciamento de efluentes contaminados por microplásticos tem provocado a contaminação de rios e oceanos, gerando danos ocasionados pela bioacumulação desses resíduos. Logo, este projeto expõe uma alternativa para atender a inovação, com relevância regional resultando em consolidação tecnológica e dinamização de cadeias produtivas. Objetivo principal é a realização de testes de nanocompósitos com propriedades photocatalíticas e fotoeletrocatalíticas, a exemplo das estruturas nanotubulares de TiO₂ e estruturas metalorgânicas, objetivando monitorar o processo de fotodegradação e mineralização dos poluentes citados, visando também a obtenção de baixa toxicidade do efluente após fotodegradação. O projeto restringe-se a tratamentos de efluentes contaminados com corantes orgânicos e microplásticos. O compósito final sintetizado será usado como catalisador na fotodegradação de poluentes orgânicos e para isso os seguintes processos principais são necessários: a) Síntese de semicondutores imobilizados (evitando a contaminação por lixiviação dos próprios photocatalisadores), como a obtenção de sistemas nanotubulares de TiO₂ a partir do processo de anodização de chapa metálica de titânio; b) caracterização morfológica e estrutural do material nanoestruturado sintetizado; c) síntese das estruturas metalorgânicas com alteração do precursor metálico; d) avaliação morfológica e estrutural das estruturas metalorgânicas resultante; e) verificação das competências do compósito como photocatalisador.”

2.1) ONDE SE LÊ:

“PROJETO 23A – PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOMATERIAIS PARA APLICAÇÃO EM ENERGIA SOLAR.

Resumo:

A produção de Hidrogênio (H₂) tem atraído grandes olhares, pois no futuro será uma forma promissora e importante de gerar energia limpa e renovável. O presente estudo tem como objetivo o desenvolvimento e a caracterização de photocatalisadores eficientes que possam aumentar a produção de H₂ a partir do processo de fotocatálise de água por meio da radiação solar. Estudos relatam o uso de semicondutores como dióxido de titânio (TiO₂) e pentóxido de tântalo (Ta₂O₅) como photocatalisador eficiente devido a sua alta estabilidade, constante dielétrica e índice de refração. Entretanto, apresentam como inconveniente o fato de apresentarem um band gap que é ativo apenas na faixa ultravioleta do espectro solar, o qual corresponde apenas a 5% do espectro solar, dificultando sua eficiência photocatalítica. A fim de melhorar seu desempenho tem-se investido em processos como heterojunções entre dois semicondutores diferentes ou adição de metais ou co-catalisadores na sua superfície. O interesse por nanopartículas metálicas cresceu nos últimos anos devido às propriedades ópticas, elétricas, magnéticas e catalíticas especiais que essas nanoestruturas exibem. Neste contexto, como inovação, destaca-se o crescimento de nanopartículas bimetálicas de prata e ouro que serão depositadas na superfície dos nanotubos visando aumentar a absorção de radiação na região visível do espectro solar desses nanomateriais. As estruturas nanotubulares serão formadas pelo processo de anodização. As sínteses das nanopartículas bimetálicas e a sensibilização dos NT(s)Ta₂O₅ e TiO₂ serão realizadas pelo método de redução química in situ.

PROJETO 23B – DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS.

Resumo:

Os níveis de CO₂, principal responsável pelo efeito estufa estão cada dia mais elevados. A maior parte das emissões de CO₂ na atmosfera é decorrente do setor de energia, sobretudo da queima de combustíveis fósseis. Nesse sentido, a utilização de fontes renováveis de energia tem grande relevância. Esta pesquisa visa a) ao estudo e desenvolvimento de materiais utilizados em células fotovoltaicas orgânicas de heterojunção; b) estudo e desenvolvimento de materiais e dispositivos utilizados em eletrolisadores para a produção de hidrogênio verde; c) estudo e desenvolvimento de SERS aliado à espectroscopia Raman para identificação de elementos de terras raras, que são elementos fundamentais para a transição energética; e d) estudo e desenvolvimento de materiais para dispositivos de armazenamento de energia como supercapacitores, baterias e sistemas híbridos."

2.2) LEIA-SE:

"PROJETO 23A – PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOMATERIAIS PARA APLICAÇÃO EM ENERGIA SOLAR.

Resumo:

A produção de Hidrogênio (H₂) tem atraído grande interesse, pois desponta como uma forma promissora e estratégica de geração de energia limpa e renovável. O presente estudo tem como objetivo o desenvolvimento e a caracterização de photocatalisadores e electrocatalisadores eficientes que possam ampliar a produção de H₂ tanto por meio da fotocatálise da água com radiação solar, quanto por processos de eletrólise assistidos por eletrocatalise. No campo da fotocatálise ou fotoeletrocatalise, semicondutores como dióxido de titânio (TiO₂) e pentóxido de tântalo (Ta₂O₅) são amplamente estudados devido à sua elevada estabilidade, constante dielétrica e índice de refração. Entretanto, sua limitação está no band gap, ativo apenas na região ultravioleta do espectro solar, que corresponde a apenas 5% da radiação incidente, restringindo sua eficiência fotocatalítica. Para superar esse desafio, diversas estratégias vêm sendo exploradas, como a formação de heterojunções entre semicondutores distintos, a dopagem com metais e a incorporação de co-catalisadores. Nesse contexto, as nanopartículas metálicas têm recebido atenção especial devido às suas propriedades ópticas, elétricas, magnéticas e catalíticas singulares. Como inovação, destaca-se a utilização de nanopartículas bimetálicas de prata e ouro, que serão depositadas sobre nanotubos de TiO₂ e Ta₂O₅, visando ampliar a absorção da radiação visível e aumentar a eficiência do processo. As estruturas nanotubulares serão obtidas por anodização, enquanto a síntese das nanopartículas bimetálicas e a sensibilização dos semicondutores ocorrerão via redução química *in situ*. Paralelamente, o desenvolvimento de electrocatalisadores para eletrolisadores constitui uma frente estratégica do projeto. A eletrólise da água, quando associada a materiais nanoestruturados de alta atividade catalítica e baixo custo, representa tecnologia fundamental para a produção de hidrogênio verde em escala industrial. Um dos focos centrais é o desenvolvimento de ânodos e cátodos avançados, capazes de reduzir a sobretensão das reações de evolução de oxigênio (OER) e de evolução de hidrogênio (HER). Nesse escopo, duas abordagens inovadoras se destacam: Grafeno induzido por laser (LIG): a técnica possibilita a conversão direta de polímeros, como a poliimida, em grafeno poroso e altamente condutor. Essa superfície pode ser posteriormente funcionalizada com óxidos metálicos (ex.: Co₃O₄, NiFeO_x), resultando em eletrodos híbridos com excelente atividade eletrocatalítica, estabilidade e eficiência energética. Eletrodeposição de filmes catalíticos: a eletrodeposição será explorada como rota para a construção de camadas finas de óxidos e hidróxidos metálicos diretamente sobre substratos condutores. Essa técnica permite controlar espessura, morfologia e aderência dos filmes, ajustando a atividade catalítica tanto para OER quanto para HER em diferentes configurações de eletrolisadores (alcalinos e de membrana de troca de prótons – PEM). A integração entre semicondutores modificados para fotocatálise, eletrodos de LIG funcionalizados e filmes catalíticos eletrodepositados oferece um caminho robusto para sistemas híbridos e escaláveis de produção de hidrogênio verde. Essa abordagem multidisciplinar contribui não apenas para o aumento da eficiência global dos processos, mas também para a viabilidade econômica e tecnológica de sua aplicação em larga escala, alinhando-se às metas de transição energética e descarbonização (ODS 7 e 9).

PROJETO 23B – DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS.

Resumo:

Os níveis de CO₂, principal responsável pelo efeito estufa estão cada dia mais elevados. A maior parte das emissões de CO₂ na atmosfera é decorrente do setor de energia, sobretudo da queima de combustíveis fósseis. Nesse sentido, a utilização de fontes renováveis de energia tem grande relevância. Esta pesquisa visa a) ao estudo e desenvolvimento de materiais utilizados em células fotovoltaicas orgânicas de heterojunção; b) estudo e desenvolvimento de materiais e dispositivos utilizados em eletrolisadores para a produção de hidrogênio verde com foco em materiais que apresentam bom desempenho, como óxido de rutênio (RuO₂) e de irídio (IrO₂). Além de semicondutores como ZnO para a produção de hidrogênio verde com uso de radiação eletromagnética; c) estudo e desenvolvimento de SERS aliado à espectroscopia Raman para identificação de elementos de terras raras, que são elementos fundamentais para a transição energética; e d) estudo e desenvolvimento de materiais para dispositivos de armazenamento de energia como supercapacitores, baterias e sistemas híbridos."

O edital completo está à disposição no site do CETENE (<https://www.gov.br/cetene>), assim como às retificações publicadas.

(assinado eletronicamente)

Marcelo Brito Carneiro Leão
Diretor do CETENE

Recife, 02 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Brito Carneiro Leão, Diretor do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste**, em 03/09/2025, às 10:34 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.mcti.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **13103227** e o código CRC **E2474461**.