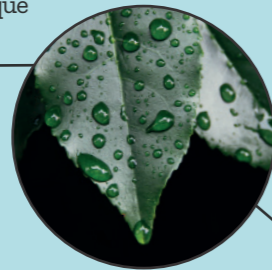


ENERGIA E MATERIAIS

A demanda mundial por energia tem aumentado significativamente, induzida pelo crescimento da população e da industrialização. Este cenário exige programas científicos avançados dedicados ao desenvolvimento de novas fontes sustentáveis de energia, seja por meio do aproveitamento da palha da cana-de-açúcar ou produção de hidrogênio a partir da água. O contexto requer ainda o desenvolvimento de novos materiais, tecnologicamente projetados para poupar energia, reduzir a pegada de carbono e promover a economia circular e bioeconomia. Investigações e desenvolvimento em biorrenováveis e nanomateriais respondem a esses desafios e contribuem para a jornada de um mundo cada vez mais sustentável.

H Fotossíntese artificial

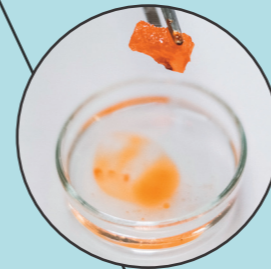
O hidrogênio pode ser utilizado em células combustíveis, como fonte de energia. Materiais nanoestruturados tem sido engenheirados para promover a "fotossíntese artificial" – geração de hidrogênio a partir da eletrólise da água induzida pela luz solar. Técnicas de vanguarda resultam no gás de hidrogênio puro, diferente do gás produzido atualmente, por meio de processos que envolvem elementos derivados do petróleo.



Nanotecnologia otimiza geração de hidrogênio a partir da água e luz solar

Materiais de alto desempenho

Lignina e nanoceluloses provenientes do bagaço de cana-de-açúcar têm a capacidade de formar materiais estruturados de relevância industrial, em particular, para os setores aeroespacial, automobilístico e da defesa. Derivados de nanocelulose têm, por exemplo, a capacidade de formar hidrogéis translúcidos que podem servir para aprisionar moléculas ativas, como fármacos, enzimas, proteínas, entre outros. Os hidrogéis são capazes de promover uma liberação prolongada de fármacos. A nanocelulose, associada ao grafeno, subsidia o desenvolvimento de materiais avançados mais leves e resistentes e com baixo custo energético de produção, que podem beneficiar avanços na indústria.

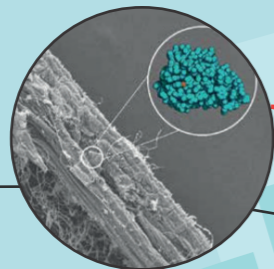


Nanoestrutura confere novas propriedades aos materiais

Plataformas biotecnológicas para a indústria química

Desenvolvimento de plataformas biotecnológicas customizadas para a produção de enzimas e microrganismos com foco na desconstrução e bioconversão da biomassa, isolando de forma eficiente seus constituintes mais abundantes e promissores – celulose e lignina – e convertendo-os em produtos de maior valor agregado. Bioquímicos e biomateriais avançados podem ser obtidos e funcionalizados com aplicações em embalagens, solventes, adesivos, lubrificantes e outros.

Fungos em contato com a biomassa produzem enzimas do tipo monoxigenases



Sensores & dispositivos

Desenvolvimento de sistemas microfluídicos customizados para diferentes aplicações na área de petróleo e gás. Por exemplo, para a quantificação de monoetilenoglicol (MEG) presente no processamento de gás natural liquefeito (GNL). O MEG evita a obstrução das tubulações de gás, contudo pode gerar efeitos adversos nas tubulações, contaminação ambiental e perda de qualidade do gás. Assim, monitorar a concentração de MEG é importante para garantir sua dosagem ideal, preservando a qualidade do combustível e prevenindo danos ao meio ambiente.

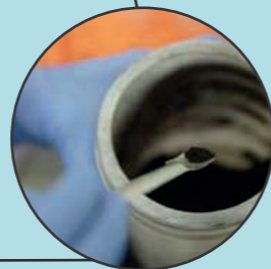


Ao ser separado do gás, o MEG apresenta-se em meio líquido

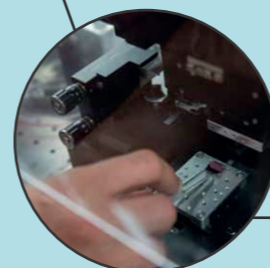
Eletroquímica

Usando o negro de fumo, material obtido como resultado da queima do bagaço da cana-de-açúcar, é possível criar trilhas que conduzem eletricidade sobre o papel. Resultados obtidos recentemente apontam para futuras aplicações desta tecnologia em dispositivos dobráveis. As trilhas condutivas podem ser usadas também como células eletroquímicas, feitas por impressão 3D. A combinação de nanomateriais obtidos a partir do carbono com a celulose, presente no papel, mostrou um alto desempenho de condutividade, com baixa resistência da folha.

Nanopartículas de carbono obtidas a partir do bagaço da cana confere novas funcionalidades aos materiais



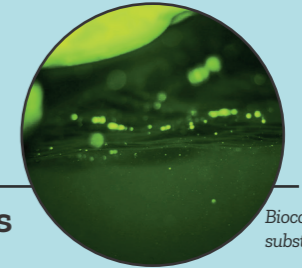
Nanodispositivos podem transportar rapidamente um grande volume de informações



Bioeletricidade

A eletricidade gerada a partir da palha de cana-de-açúcar é capaz de suprir 80% do consumo elétrico residencial brasileiro, além de reduzir emissões de gases de efeito estufa. O Projeto SUCRE (Sugarcane Renewable Electricity) é uma iniciativa em parceria com usinas do setor sucroenergético brasileiro, que utilizam palha na geração de eletricidade, para desenvolver soluções que elevem tal geração à plenitude da tecnologia disponível. Projeto gerido em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, da sigla em inglês para *Global Environment Facility*). Envolve 14 empresas do setor sucroenergético e já alavancou US\$ 160 milhões em investimentos no setor privado em melhorias de processo baseadas em resultados gerados pelo projeto.

Produção de cana-de-açúcar tem enorme potencial de geração de bioeletricidade limpa e sustentável



Biocombustíveis avançados para a substituição de combustíveis fósseis

Biocombustíveis avançados

O Brasil é um dos pioneiros e líderes mundiais em biocombustíveis avançados e possui uma matriz energética limpa e diversificada. O transporte de carga terrestre, marítimo e aéreo tem forte dependência de combustíveis fósseis. Os biocombustíveis líquidos a partir de resíduos agroindustriais podem aumentar a disponibilidade energética e são integráveis (drop-in) no sistema de produção e distribuição atual. O CNPEM aplica o estado da arte em biologia sintética para desenvolver tecnologias e processos até a escala de relevância industrial visando a produção de biocombustíveis avançados como o etanol e também precursores para bioquerosene de aviação e diesel verde.

Dispositivos nanofotônicos

A fotônica - ciência que investiga fenômenos relacionados à luz – deu origem às mais variadas tecnologias que impactam diretamente nosso cotidiano: de lasers para cirurgias a telas de TVs de alta definição. A atual fronteira da área é a produção de dispositivos nanométricos capazes de transmitir informação por meio de sinais de luz. Esses nanodispositivos podem transportar um volume maior de informações, e de forma mais rápida, que os já estabelecidos componentes eletrônicos. Dispositivos ultracompactos baseados em grafeno permitem estabelecer as bases para desenvolvimentos de dispositivos nanofotônicos que integrarão equipamentos amplamente utilizados na sociedade, incluindo smartphones e fibras ópticas para transmissão de dados.