



AÇÕES INT

2015 / 2019

AÇÕES INT

2015 / 2019



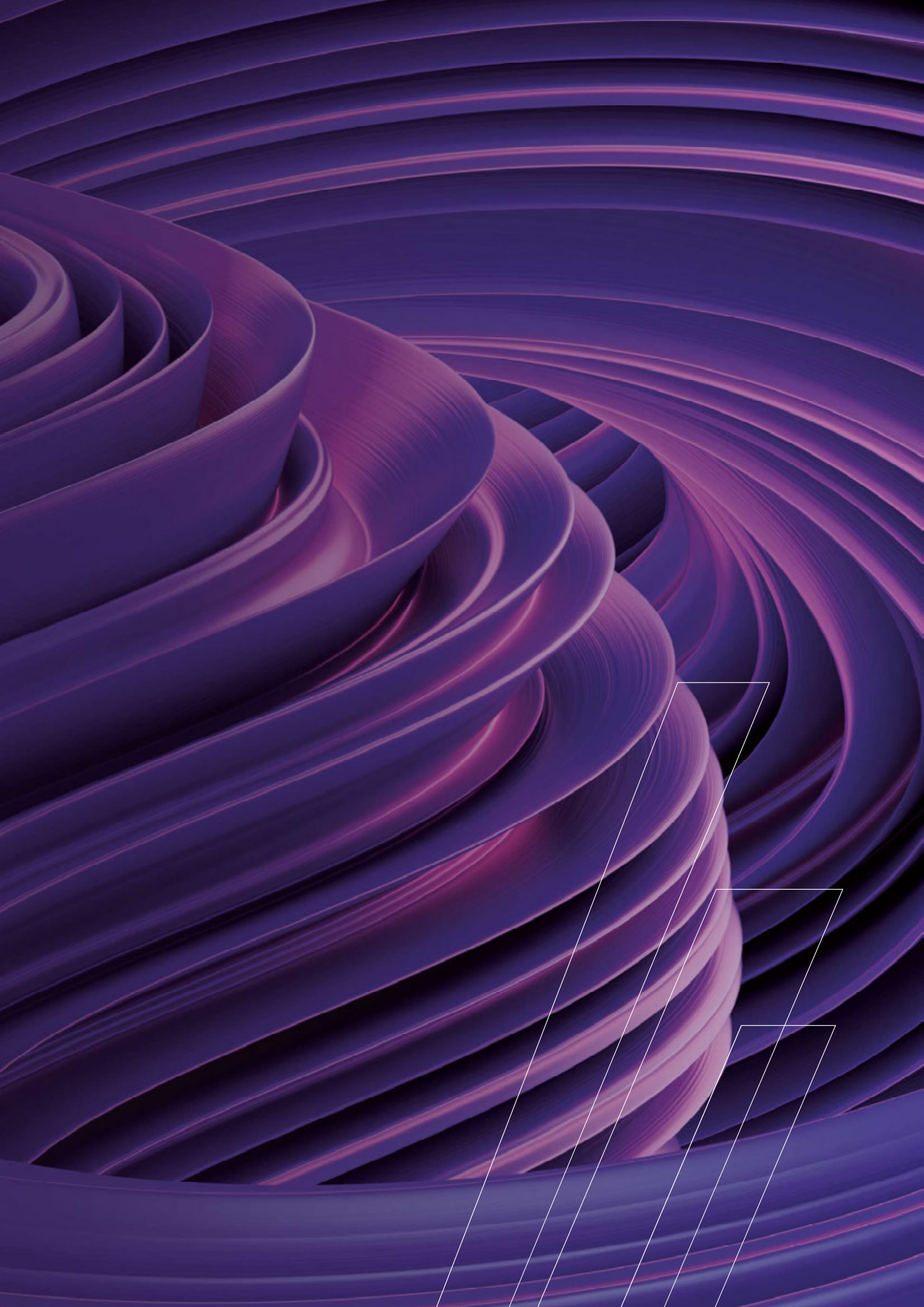
Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Informação e Prospeção Tecnológica/SEIPT

A185 Ações INT 2015-2019 / organização Larissa Campos de Medeiros,
Tulio Chiarini. - Rio de Janeiro : INT, 2019.

126 p. : il. col. ; 29,7 cm.

1. Atividades de C,T&I - INT. 2. Projetos de P&D. 3. Serviços técnicos e tecnológicos. 4. Relato de gestão. I. Medeiros, Larissa Campos de (Org.). II. Chiarini, Tulio (Org.). III. Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil).

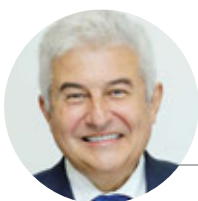
CDU: 658.012.224(047)





/ PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro
Presidente



/ MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES - MCTIC

Marcos Cesar Pontes
Ministro de Estado

Julio Francisco Semeghini Neto
Secretário-Executivo

Gerson Nogueira Machado de Oliveira
Subsecretário de Unidades Vinculadas



/ INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT

Fernando Cosme Rizzo Assunção
Diretor

Carlos Alberto Marques Teixeira
Coordenador-Geral Regional – CGER

Valeria Said de Barros Pimentel
Coordenadora de Gestão Tecnológica – COGET

Ieda Maria Vieira Caminha
Coordenadora de Negócios – CONEG

Maria Marta Gomes de Sousa
Coordenadora de Gestão Administrativa – COADM

Marcia Gomes de Oliveira
Coordenadora de Desenvolvimento Tecnológico – CODTE

Marco André Fraga
Coordenador de Tecnologias Aplicadas – COTAP

Ricardo Ferreira Vieira de Castro
Coordenador de Logística e Infraestrutura – COLIN

/ CONSELHO TÉCNICO-CIENTÍFICO

Titular **Fernando Cosme Rizzo Assunção (INT)**

Titular **Carlos Alberto Marques Teixeira (INT)**

Titular **Marcos Vinícius de Souza (MDIC)**

Suplente **Igor Manhães Nazareth (MDIC)**

Titular **Márcio Miranda Santos (CGEE)**

Suplente **Antônio Carlos Filgueira Galvão (CGEE)**

Titular **Felipe Silveira Marques (BNDES)**

Suplente **Isabela Brod Lemos de Abreu (BNDES)**

Titular **João Fernando Gomes de Oliveira (USP)**

Suplente **Sandoval Carneiro Júnior (ITV – Instituto Tecnológico Vale)**

Titular **Gérson Valença Pinto (Grupo Centroflora)**

Suplente **Cristina Dislich Ropke (Grupo Centroflora)**

Titular **Humberto Luiz de Rodrigues Pereira (ANPEI)**

Suplente **Luiz Eugênio Araujo de Moraes Melo (ANPEI)**

Titular **Alexandre Benevento Marques (INT)**

Suplente **Fabio Moyses Lins Dantas (INT)**

Titular **Márcia Gomes de Oliveira (INT)**

Suplente **Fábio Bellot Noronha (INT)**

Titular **Marco André Fraga (INT)**

Suplente **Valéria Said de Barros Pimentel (INT)**



/ EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO AÇÕES INT 2015/2019

ORGANIZAÇÃO

Larissa Medeiros

Divisão de Comunicação – DICOM

Tulio Chiarini

Divisão de Estratégias – DIEST

EQUIPE DE APOIO

Amanda Oliveira de Almeida

Divisão de Comunicação – DICOM

Justo D`Avila

Divisão de Comunicação – DICOM

Denise dos Santos Pacheco

Divisão de Comunicação – DICOM

Mauricio Moutinho

Divisão de Estratégias – DIEST

Ivan Prata Ribeiro

Divisão de Estratégias – DIEST

Nelson Peres

Divisão de Comunicação – DICOM

COLABORADORES QUE DISPONIBILIZARAM INFORMAÇÕES

Alexandre Antunes Ribeiro

Javier Alejandro Carreno Velasco

Alexandre Barros Gaspar

Julio Cezar Augusto da Silva

Andrea Lessa da Silva Costa

Lidia Maria da Silva Schrago Mendes

Andréa Maria Duarte de Farias

Lucia Gorenstin Appel

Andréa Regina Nunes de Carvalho

Marcia Gomes de Oliveira

Arnaldo Pinheiro Costa Gaio

Marco André Fraga

Ayla Sant'Ana da Silva

Maria Carolina Santos

Carla Patricia Guimarães

Mauricio de Jesus Monteiro

Claudia Maria Luz Lapa Teixeira

Paulo Antonio de Souza Chacon

Elizabeth da Silva Figueiredo

Saul Eliahú Mizrahi

Éricson Brito de Souza

Thaís Medeiros da Silva

Fabiana Magalhães Teixeira Mendes

Valeria Said de Barros Pimentel

Fabíola Pereira de Castro

Viridiana Santana Ferreira-Leitão

Ieda Maria Vieira Caminha

Walter Barreiro Cravo Junior



/SUMÁRIO

AÇÕES INT

2015 / 2019

INTRODUÇÃO

16

**AÇÕES
CIENTÍFICAS E
TECNOLÓGICAS**

18

**AÇÕES DE
NEGÓCIOS**

86

**AÇÕES DE
DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA**

92

**INT EM
NÚMEROS**

12

APRESENTAÇÃO

14

**AÇÕES DE
GESTÃO**

64

**AÇÕES DE
SUSTENTABILIDADE**

80

**RECONHECIMENTO
DAS AÇÕES**

100

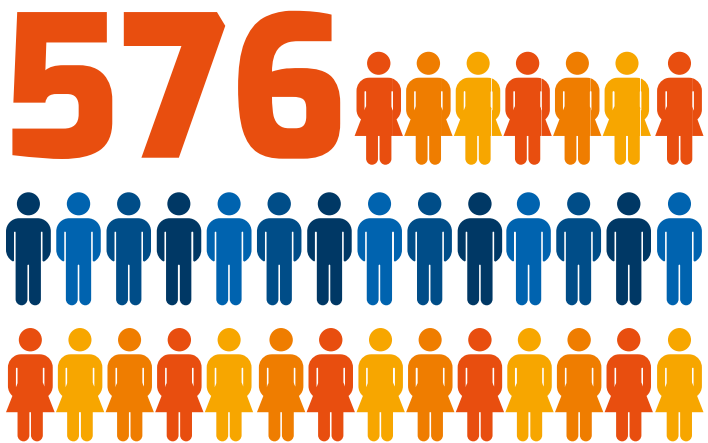
ANEXOS

110

INT EM NÚMEROS

O INT possui

colaboradores que contribuem para o desenvolvimento tecnológico do Brasil por meio da pesquisa, serviços, transferência de conhecimento e promoção da inovação



46% de colaboradores envolvidos com...



... distribuídos em ...

008

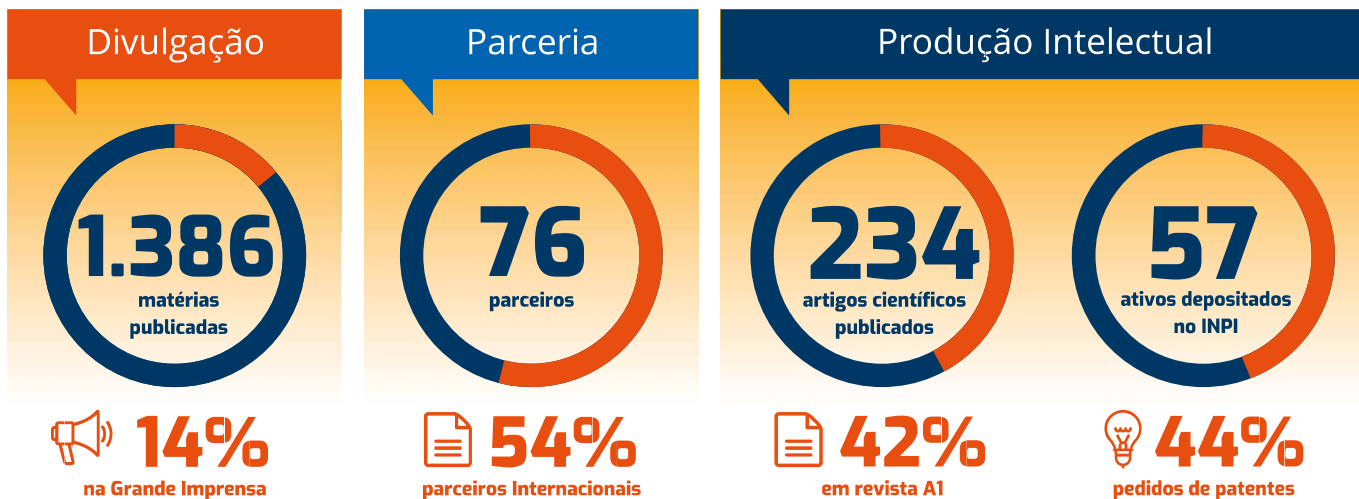
Divisões Técnicas com seus

19 laboratórios



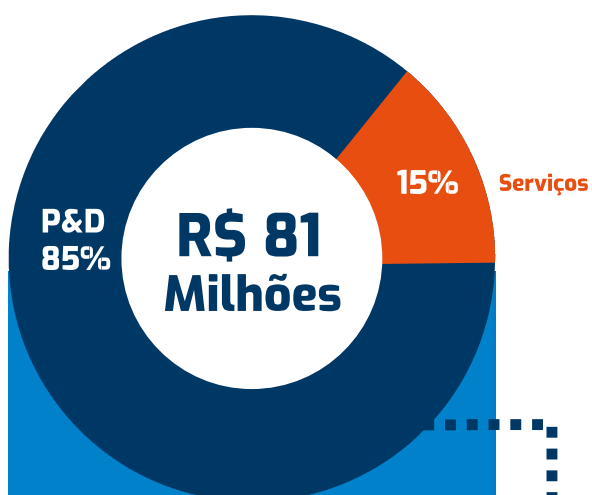
Centro de Caracterização em Nanotecnologia

- 1 Divisão de Ensaaios em Materiais e Produtos
- 2 Divisão de Processamento e Caracterização de Materiais
- 3 Divisão de Desenho Industrial
- 4 Divisão de Catálise e Processos Químicos
- 5 Divisão de Corrosão e Degradação
- 6 Divisão de Energia
- 7 Divisão de Engenharia de Avaliações e de Produção
- 8 Divisão de Certificação



Produção Tecnológica

Valores financeiros pactuados



POSSÍVEIS APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS

- exploração do pré-sal
- processo de refino de petróleo
- gestão de CO₂
- minerodutos
- segurança offshore
- biocombustíveis
- aproveitamento de biomassa
- dispositivos médicos implantáveis
- cosméticos
- desporto



/ APRESENTAÇÃO



É com satisfação que constatamos que o Instituto Nacional de Tecnologia conseguiu contribuir de forma satisfatória para o desenvolvimento tecnológico do Brasil, apesar das incertezas do período 2015-2019. A razão principal não poderia ser outra senão a experiência e o conhecimento acumulados do corpo funcional, que é o maior ativo do nosso Instituto. Posso afirmar, orgulhosamente, que possuímos profissionais competentes e dedicados ao avanço da Ciência, à promoção da Inovação e ao progresso do País.

Tendo assumido o cargo de Diretor, imediatamente traçamos os possíveis caminhos de atuação do INT pautados pelos cenários mutantes e pelos desafios internos. Assim, estabelecemos a missão de “contribuir para o desenvolvimento tecnológico do Brasil por meio da pesquisa, de serviços, da transferência de conhecimento e promoção da inovação”, escolhendo como diretrizes: foco, excelência e internacionalização.

Os avanços na área de pesquisa são notáveis: conseguimos solucionar diversos desafios tecnológicos de uma centena de empresas, criamos novos produtos e promovemos processos industriais inovadores. Neste sentido, desenvolvemos tecnologias com aplicações em: exploração do pré-sal, processo de refino de petróleo, gestão

de CO₂, produção de biocombustíveis, aproveitamento de biomassa, desenvolvimento de dispositivos médicos implantáveis, atividades desportivas, dentre outras.

A excelência de nossas pesquisas também se mostra nas publicações em revistas indexadas em bases nacionais e internacionais. A esta produção somam-se ativos depositados para proteção da produção intelectual, sobretudo patentes de invenção.

As atividades científicas e tecnológicas requerem a mais ampla circulação de conhecimento. Deste modo, estimulamos a cooperação com outros institutos de pesquisa e universidades, tanto no Brasil quanto no exterior, para a manutenção e ampliação de nossas competências técnicas organizacionais.

Como dissemos no Plano Estratégico, “a mudança é inevitável, mas o progresso não. O progresso depende das escolhas que são feitas hoje para o amanhã e de enfrentarmos os nossos desafios e protegermos nossos valores”. Toda crise traz incertezas, mas é certo que sempre emerge uma nova realidade. Estar preparado para ela é o grande desafio. Fizemos escolhas e o resultado delas mostrou os acertos que estão reunidos neste documento. Boa leitura.

Fernando Rizzo
Diretor do INT

/INTRODUÇÃO



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

A publicação *Ações INT 2015-2019* apresenta uma sequência de atividades realizadas no Instituto Nacional de Tecnologia em uma narrativa original cuja composição gráfica dialoga com os avanços da era digital. São disponibilizadas informações em uma perspectiva prática, apoiada em imagens que ilustram bem a atuação do Instituto no sistema de inovação brasileiro, explicitando a capacidade de oferecer suas competências técnicas organizacionais a fim de solucionar desafios de natureza tecnológica oriundos de diversos segmentos da sociedade.

O documento está estruturado em cinco pilares de ações. Inicia-se por *Ações Científicas e Tecnológicas*. Por ser um instituto de pesquisa politécnico, o INT realiza projetos de P&D, serviços técnicos, serviços tecnológicos e transfere conhecimentos que podem impactar a competitividade e a capacidade inovativa das empresas. Assim, este pilar exibe um panorama das atividades de P&D empreendidas no período, bem como uma exposição dos serviços e certificações realizados. Ademais é apresentada a produção intelectual do INT, materializada em publicações em revistas científicas indexadas e nos depósitos de ativos junto ao INPI.

Ações em Gestão formam o segundo pilar do documento, destacando atividades de gestão ocorridas no Instituto, como a definição de seu novo plano estratégico, sua nova estrutura organizacional, suas atividades de incentivo à capacitação interna, esforços promovidos para a expansão institucional, dentre outros. Essas ações ajudam a promover a excelência em gestão e dão suporte à execução das atividades finalísticas do INT.

O terceiro pilar, *Ações de Sustentabilidade*, cobre os esforços de alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, destacando práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos, alinhadas ao “Consumo e Produção Responsáveis” e os projetos de P&D vinculados ao atingimento dos objetivos “Energia Limpa e Acessível”, “Trabalho Decente e Crescimento Econômico”, “Indústria, Inovação e Infraestrutura” e “Vida na Água”.

Outro pilar que compõe o documento é o de *Ações de Negócios*, que expressa os esforços efetuados como unidade de tecnologia química industrial credenciada à Embrapii para o desenvolvimento de P&D com forte potencial inovativo, com o objetivo de solucionar os desafios tecnológicos de empresas na fase pré-competitiva da inovação.

Ações de Divulgação Científica são o quinto pilar, revelando iniciativas como a participação constante nos principais eventos integrados de popularização da C,T&I do país, a realização de atividade em escolas e o ciclo de palestras Terças Tecnológicas, que apresentam conhecimentos e projetos desenvolvidos no Instituto. Também são mostradas ações como a publicação trimestral da revista eletrônica INOVATIVA e a atividade de assessoria de imprensa, que possibilitaram a repercussão de resultados e notícias geradas pelo INT.

Finalmente, o documento se encerra com os diversos prêmios recebidos que atestam os resultados positivos dos cinco pilares de ações resumidos nesse documento.

AÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS





/ ATIVIDADES DE P&D

/ SERVIÇOS

/ COOPERAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

/ PRODUÇÃO CIENTÍFICA

/ PROTEÇÃO INTELECTUAL

/ ATIVIDADES DE P&D



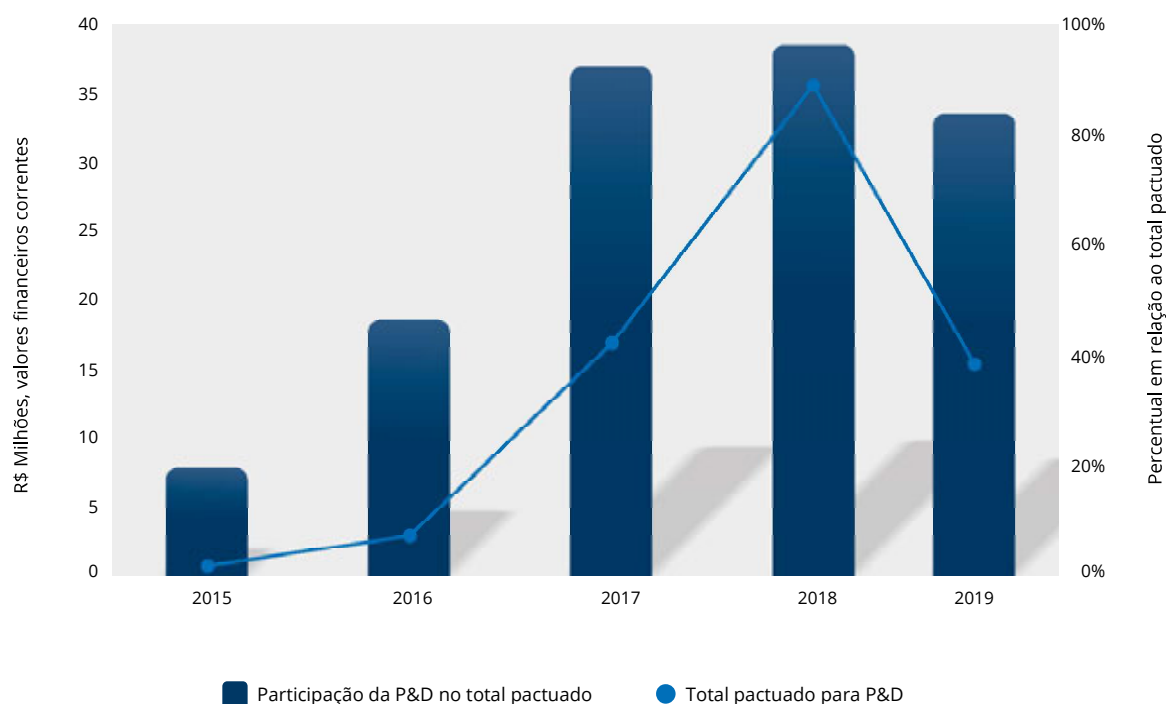
O INT atende demandas oriundas de empresas e do governo, aplicando suas competências técnicas organizacionais para o desenvolvimento de projetos de P&D, provendo a eles soluções para seus desafios tecnológicos.

As atividades de P&D realizadas pelos pesquisadores do INT compreendem o trabalho mais criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimento e o uso deste para desenvolver novas aplicações, tais como produtos/processos novos ou substancialmente aprimorados.

Um grande desafio atual para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro é a captação de recursos privados para investimento em P&D. Nesse sentido, o INT tem conseguido captar tais recursos com o setor produtivo, o que é verificado a partir dos saltos crescentes na sua capacidade de contratar projetos de P&D junto a empresas de diferentes setores industriais.

Em 2015, os pesquisadores do Instituto captaram pouco mais de R\$ 700 mil para realizar atividades de P&D, representando 20% do total estipulado para aquele ano. Em 2018, o valor pactuado atinge seu pico quinquenal com R\$ 36 milhões, representando 96% do valor total.

Contratações para realização de atividades de P&D



Fonte: Elaborado pela DIEST/INT a partir das Planilhas de Gestão Estratégica de Portfólio.

A atuação primária do INT está relacionada às áreas de Tecnologia Química, Tecnologia de Materiais e Engenharia de Produtos, e suas competências técnicas organizacionais identificadas são catálise e biocatálise; energias renováveis e eficiência energética; corrosão, biocorrosão e degradação de materiais; bioprocessamento e bioprodutos; e engenharia e ciência de materiais.

Tais competências têm sido aplicadas em atividades de P&D para empresas industriais de extração e transformação, sobretudo àquelas pertencentes aos setores de extração de minerais metálicos; fabricação de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis; fabricação de celulose, papel e produtos de papel; fabricação de produtos farmacêuticos e metalurgia, dentre outros, com distintas finalidades.

Outras competências técnicas organizacionais presentes no INT – engenharia e design de produtos; avaliação de processos, produtos e insumos; tecnologias de gestão da produção e manufatura aditiva – atuam de forma complementar às áreas apresentadas, permitindo, portanto, o desenvolvimento de projetos de P&D.

No período compreendido entre 2015 e 2019, o INT atendeu a demanda de 68 novos projetos de P&D. Alguns destes são apresentados a seguir, de acordo com possíveis aplicações tecnológicas: exploração do pré-sal, processo de refino de petróleo, gestão de CO₂, mineroduto, segurança offshore, dispositivos médicos implantáveis, biocombustíveis, aproveitamento de biomassa, cosméticos e desporto.



/ EXPLORAÇÃO DO PRÉ-SAL

METODOLOGIAS INOVADORAS PARA A UTILIZAÇÃO DE ARAMES DE DUTOS FLEXÍVEIS EXPOSTOS AO CO₂ DO PRÉ-SAL

A extração de petróleo e gás natural em águas profundas impõe desafios adicionais na seleção de materiais metálicos para garantir uma produção contínua, segura e eficiente. No nível do pré-sal, o volume de gases, como CO₂ e H₂S, proporciona ambientes desfavoráveis à operação de equipamentos, devido à corrosão, provocando paralisações não programadas, problemas financeiros para a empresa e riscos ambientais.

Neste cenário de águas profundas, dutos flexíveis são amplamente aplicados como solução para garantia de vazão em campos *offshore*, pois são projetados e fabricados de acordo com as condições de serviço às quais serão expostos. O uso destes dutos permitiu a expansão do número de campos de exploração de petróleo e gás em todo o mundo. No entanto, a presença frequente de elementos corrosivos, como CO₂ e H₂S, limita esta tecnologia e cria novos desafios para a sua utilização, a exemplo da fadiga e da corrosão sob tensão associadas à presença desses gases, que originam trincas e promovem a ruptura prema-

tura do material dos dutos. Tal processo se deve à ação sinérgica entre um meio corrosivo e uma tensão mecânica, que levam à redução significativa da capacidade de carga nas estruturas.

Os pesquisadores do INT têm desenvolvido metodologias baseadas na compreensão de incidentes relacionados às falhas por corrosão sob tensão de dutos flexíveis do setor de óleo e gás. As pesquisas, feitas com base na mecânica da fratura, abordam a interação de fenômenos físicos e químicos, tais como os mecanismos de corrosão, o problema de corrosão sob tensão, corrosão/fadiga de arames e a possibilidade do aumento da vida útil dos dutos flexíveis a partir da tolerância a defeitos.

A pesquisa realizada no Laboratório de H₂S, CO₂ e Corrosividade do INT permitirá a criação de diretrizes técnicas para os fabricantes de dutos flexíveis, que, ao serem aplicadas no processo produtivo, aumentarão a segurança e o tempo de vida útil destes produtos utilizados nos campos de produção de óleo e gás do Brasil.



DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CORROSÃO PARA OPERAÇÕES DE ESTIMULAÇÃO ÁCIDA PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE EM POÇOS DO PRÉ-SAL

Uma operação importante nos campos *offshore* da indústria de óleo e gás é o procedimento de estimulação ácida, onde um reservatório (formado geralmente por rochas calcárias e arenito) é estimulado para aumentar a produtividade mediante ácidos, que reagem nos poros da formação rochosa, criando e alargando os canais de escoamento de óleo e gás.

Os ácidos são também utilizados para tratamentos de limpeza, removendo incrustações e a lama de perfuração danificada em poços recentes, antes de serem colocados em produção. Etapas de estimulação ácida são frequentemente repetidas, sendo que todos esses procedimentos envolvem a injeção de ácidos por sistemas de tubos metálicos.

Em poços profundos, as condições de pressão e temperatura podem atingir níveis críticos, e, durante o processo de acidificação, os materiais metálicos podem entrar em contato com soluções ácidas, perdendo sua integridade.

Diferentes ácidos são empregados, dependendo das características dos reservatórios subterrâneos, mas os mais comuns são: ácido clorídrico, fluorídrico, acético e fórmico. Os dutos metálicos que são expostos a essas operações de estimulação ácida são feitos de aço carbono, assim como suas carcaças e a coluna de poço. Se não forem protegidos, mesmo com períodos de curta exposição, podem apresentar taxas de corrosão superiores a 100 mm/ano, aumentando a probabilidade de falhas nos equipamentos.

Diversos fatores podem influenciar o resultado dos testes de corrosão associados aos processos de estimulação ácida. As metodologias que norteiam os ensaios de corrosão não definem condições representativas dos processos de acidificação. Por isso, os pesquisadores do INT têm desenvolvido metodologias com intuito de padronizar estudos e qualificações de formulações de fluidos de estimulação ácida e otimizar suas concentrações.



DIFERENTES TÉCNICAS PARA CONTROLE E MONITORAMENTO DE BACTÉRIAS REDUTORAS DE SULFATO EM DUTOS E TANQUES NO SISTEMA ÓLEO & GÁS

O forte impacto econômico da ação das bactérias redutoras de sulfato, principal grupo responsável pelo fenômeno da biocorrosão em atividades do setor de óleo e gás, tem incentivado os pesquisadores do INT a desenvolver métodos rápidos e confiáveis para a detecção e quantificação destas bactérias.

O crescimento lento em meio de cultura e a anaerobiose das bactérias redutoras de sulfato dificultam sua detecção e isolamento. É necessário um longo período de incubação para obter resultados, além disso, menos de 1% desses microrganismos é capaz de crescer em laboratório.

Em alguns casos, como nas indústrias do setor de óleo e gás, o tempo prolongado para a detecção das bactérias redutoras de sulfato retarda as ações preventivas e corretivas, agravando o pro-

cesso corrosivo. Por sua vez, a rápida detecção da atividade microbiana nos sistemas permite tomada de decisões em um curto período, diminuindo os impactos da biocorrosão.

Reduzindo o tempo de resposta em relação a técnicas tradicionais, pesquisadores do Laboratório de Biocorrosão e Biodegradação do INT têm aplicado métodos de detecção e quantificação de bactérias redutoras de sulfato. Utilizam metodologias mais sensíveis, como as de biologia molecular, que fornecem resultados mais rápidos, precisos e não necessariamente vinculados ao cultivo dos microrganismos envolvidos.

Essas metodologias permitem tomadas de decisão mais rápidas, possibilitando um melhor controle do processo corrosivo provocado por este grupo microbiano e diminuindo consequentemente os custos operacionais e de manutenção.



/ PROCESSO DE REFINO DE PETRÓLEO

ACIDEZ DE CATALISADORES DE CRAQUEAMENTO POR TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS, TERMOPROGRAMÁVEIS E REAÇÕES MODELO

As unidades de craqueamento catalítico são centrais em uma refinaria de petróleo, pois delas dependem a produção de combustíveis e olefinas leves. Embora estabelecidos e com avanços significativos nas últimas décadas, os processos de craqueamento têm deparado com novas necessidades. A dinâmica na demanda por diferentes tipos de combustíveis e a maior diversidade nas fontes de petróleo impõem desafios constantes a essa tecnologia.

Sendo o catalisador crucial para o craqueamento, muito se fez e ainda se tem feito com relação a sua composição química, ao entendimento de suas propriedades físico-químicas e à correlação dessas propriedades com seu desempenho. Atividade, seletividade e acessibilidade podem ser listadas como as principais propriedades visando ao craqueamento de moléculas volumosas, normalmente com estruturas de anéis multiaromáticos, que tipicamente compõem o petróleo. Outros aspectos como estabilidade hidrotérmica, tolerância a alguns metais e resistência ao atrito também ocupam papel importante no desempenho de um catalisador de craqueamento.

De particular interesse são as propriedades ácidas desses catalisadores, já que determinam as reações de craqueamento, definem a distribuição de produtos e podem limitar a vida útil do catalisador, provocando sua desativação. Em consequência, o entendimento do comportamento do catalisador e as bases para o desenvolvimento de novos sistemas catalíticos passam pela compreensão e domínio das características ácidas. Nesse sentido, esforços têm sido feitos no estabelecimento de novas metodologias de análise de acidez de sólidos.

Com esse desafio, pesquisadores do INT têm se dedicado ao uso de métodos confiáveis de identificação e quantificação de acidez superficial com base em metodologias sensíveis. A questão da localização dos sítios ácidos de um catalisador também é tema de dedicação dos pesquisadores. No INT, técnicas espectroscópicas têm sido aplicadas para esse fim, permitindo o monitoramento indireto com o auxílio de compostos (moléculas-sonda) com diferentes configurações moleculares.



ESTUDO DE MODIFICAÇÕES NA SUPERFÍCIE E INTERFACES DE AMOSTRAS SUBMETIDAS A PROCESSOS DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E DE NOVAS METODOLOGIAS DE ANÁLISE

As modificações na superfície dos materiais de interesse vêm sendo estudadas com uso da técnica de Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por Raios X (XPS), levando ao desenvolvimento de uma metodologia que permita a identificação dos compostos presentes.

A técnica XPS é essencial no estudo de superfícies e nas alterações promovidas no ambiente eletrônico dos átomos em superfície de até 10 nanômetros, geralmente onde repousa o

cerne da questão dos problemas ocorridos nos materiais (catalisadores, ligas metálicas, rochas minerais, etc.). Os pesquisadores do INT têm buscado desenvolver metodologias para a especiação dos compostos presentes, com interpretação auxiliada por outras técnicas. Estas pesquisas subsidiam discussões e proposições de novas formulações e desenvolvimento de novos materiais, tais como a superfície dos catalisadores de reforma, dos aços e ligas metálicas e das rochas minerais.



/ GESTÃO DE CO₂

CAPTURA DE CO₂ POR SÓLIDOS BÁSICOS ESTRUTURADOS

O dióxido de carbono (CO₂) é um dos principais agentes do efeito estufa, apontado como um dos causadores do aquecimento global. As crescentes emissões de CO₂, aumentando sua concentração na atmosfera, estão associadas às atividades humanas e a diversos setores da economia. Pode-se citar, como exemplos, o uso extensivo de combustíveis fósseis e processos de produção das indústrias siderúrgica, de papel, química e petroquímica. Especificamente na área de exploração de petróleo, os novos cenários do pré-sal trazem contribuições em função dos volumes de CO₂ existentes nessa região. Nesse caso, os elevados níveis de CO₂ impõem desafios técnicos, pois dificultam sua separação do gás do pré-sal e restringem sua reinjeção para estimular a produção de petróleo.

Apesar de haver tecnologia disponível para captura de CO₂, seu uso é de difícil viabilidade em alguns setores. No caso da exploração de petróleo no pré-sal, a necessidade de usar ele-

vados volumes de líquido para absorção exige espaço nas unidades de produção além do alto custo energético e questões relacionadas à corrosão.

Dentre as linhas de pesquisa existentes no INT, uma é voltada para desenvolver e avaliar sólidos estruturados para a captura de CO₂. De um modo geral, espera-se que um bom adsorvente apresente uma elevada capacidade de adsorção de CO₂, estabilidade química e estrutural para operação contínua em ciclos de adsorção e dessorção, e alta seletividade para CO₂ na presença de outros gases. A partir da compreensão das especificidades do tipo de processo onde a captura de CO₂ será aplicada, os pesquisadores do INT vêm elaborando design de materiais específicos, com foco na modificação das suas propriedades de modo a ajustar o seu desempenho. Abordagens que contemplam o controle, em nanoescala, da estrutura e da definição da arquitetura da superfície dos sólidos têm sido exploradas na busca de novas tecnologias de captura de CO₂.



/ MINERODUTO

DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA, DETECÇÃO E ESTUDO PARA CONTROLE DE MICRORGANISMOS POTENCIALMENTE RELACIONADOS À BIOCORROSÃO, ATRAVÉS DE TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS

A indústria produtora de minério de ferro realiza o transporte da polpa produzida principalmente através de minerodutos. Rica em minério fino, essa polpa é bombeada por centenas de quilômetros até o processamento final, utilizando grande quantidade de água. Além de compor a lama de minério, a água é usada no processo de transporte entre uma batelada e outra de bombeio da polpa. Todo este material transportado tem a possibilidade de veicular microrganismos. Bactérias aeróbias e ferrobactérias são os principais grupos microbianos presentes nestes ambientes.

A presença desses microrganismos pode ocasionar a formação de biofilmes nas paredes internas do mineroduto. Os biofilmes são estruturas complexas formadas por 95% de água em uma matriz de exopolímero, na qual matéria orgânica, células microbianas, compostos inorgânicos e produtos de corrosão estão suspensos. Uma vez depositados, os biofilmes tendem a acelerar os processos corrosivos no mineroduto através de reações metabólicas realizadas pelos microrganismos, ocasionando o fenômeno da biocorrosão.

Sendo a deposição do biofilme heterogênea, a biocorrosão se caracteriza principalmente por um processo localizado de corrosão, com pites, que podem gerar furos, com consequente fragilização na estrutura da tubulação e eventual vazamento do produto. Para que riscos maiores não ocorram, é necessário monitorar o processo por meio da instalação de corpos de prova para acompanhamento da formação dos biofilmes ao longo do mineroduto. Além disso, é importante monitorar também a água e a polpa de minério de ferro.

Os pesquisadores do INT têm realizado pesquisas para o acompanhamento químico e microbiológico no mineroduto de empresas do setor de extração de minerais metálicos e não metálicos para prevenir a biocorrosão. As informações geradas na pesquisa farão parte do plano de gerenciamento de corrosão interna do mineroduto da empresa demandante do projeto.



/ SEGURANÇA OFFSHORE

DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS FLUTUADORES A BASE DE POLÍMEROS

As operações de transferência de pessoas em ambiente *offshore* é regulada por normas de segurança da Marinha do Brasil que foram revistas em 2018.

A cesta para transferência de pessoas utilizada anteriormente era simples e se prestava ao transporte de pessoas em pé. No entanto, com as modificações normativas, o transporte passou a ser de seis pessoas sentadas e com uma bagagem cada ou, ainda, uma pessoa sentada e outra em uma maca. Ademais, a cesta para transferência de pessoal deve atender aos requisitos de resistência mecânica, ao fogo e ao ambiente marinho.

Desse modo, a estrutura primária e as dimensões da cesta foram modificadas, impactando sua flutuabilidade e demandando tanto o desenvolvimento de um novo conceito de flutuadores quanto a utilização de novos materiais e design.

O desafio enfrentado pelos pesquisadores do INT consistiu no desenvolvimento de cestas para transferência de pessoas com dupla função: flutuabilidade e resistência mecânica, particularmente quanto ao impacto lateral. Outro ponto que mereceu atenção foi a sua geometria e distribuição na estrutura metálica da cesta, considerando também aspectos de ergonomia e modularidade para atender tanto ao transporte convencional de pessoas sentadas, quanto agregar uma maca e um acompanhante em caso de acidentes.

As principais competências técnicas organizacionais envolvidas no desenvolvimento da cesta foram Engenharia e Ciência de Materiais, para a seleção e avaliação do conjunto de materiais que foram empregados nos flutuadores; e Engenharia e Design de Produtos, para o desenvolvimento da geometria e distribuição dos flutuadores na estrutura metálica.



/ DISPOSITIVOS MÉDICOS IMPLANTÁVEIS

PROJETO DE AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE PRÓTESES ORTOPÉDICAS UTILIZADAS EM ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO E QUADRIL

O envelhecimento acelerado da população brasileira vem produzindo necessidades e demandas sociais que requerem respostas políticas adequadas do Estado, resposta da indústria e adequação dos fornecedores. Nesse contexto, destaca-se a crescente demanda por próteses, que tem gerado gastos crescentes para o Sistema Único de Saúde (SUS) nos últimos anos.

Sabe-se que o custo de uma prótese importada é bastante superior ao de uma prótese nacional. Desta forma, torna-se necessária a determinação, por meio de uma abordagem científica criteriosa, de eventuais diferenças tecnológicas entre as próteses nacionais e importadas, que justifiquem a preferência do mercado pelo produto importado.

Os pesquisadores do INT, com competência em engenharia e ciência de materiais, desenvolvem projetos de P&D para identificar um eventual gap tecnológico existente na fabricação de próteses nacionais. Auxiliam, assim, a indústria brasileira a dar saltos tecnológicos que permitam maior parti-

cipação do produto nacional no mercado interno. As pesquisas com foco em próteses utilizadas em artroplastia total de joelho e de quadril possuem financiamento do Ministério da Saúde e são desenvolvidas em parceria com o Laboratório de Engenharia Biomecânica do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina.

Essas pesquisas visam determinar e comparar a qualidade das próteses, tanto de quadril quanto de joelho, nacionais e importadas, com base em avaliações dimensionais, testes de composição química e ensaios mecânicos/tribológicos, seguindo diretrizes normativas, a fim de identificar parâmetros que possam ser responsáveis pelas diferenças entre elas. Para alcançar esse objetivo, técnicas avançadas de caracterizações microestrutural e mecânica estão sendo utilizadas. Além disso, se existentes tais diferenças, será objeto desses projetos recomendar e subsidiar melhorias das próteses nacionais para impulsionar a indústria de implantes do Brasil.



/ **BIOCOMBUSTÍVEIS**

PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEIS COM BAIXO TEOR DE ENXOFRE A PARTIR DE BIOMASSA

O uso da biomassa lignocelulósica como matéria-prima para a produção de biocombustíveis e produtos químicos é vista como uma alternativa bastante promissora às fontes fósseis. A biomassa lignocelulósica pode ser obtida a partir de culturas dedicadas ou de resíduos agrícolas, florestais, industriais e urbanos e é formada por três componentes principais: celulose (40-50%), hemicelulose (15-20%) e lignina (25-40%).

Devido à complexidade da sua estrutura, a lignina tem recebido pouca atenção em comparação com a celulose. A maior parte da lignina produzida na indústria de celulose e papel ou nas usinas de produção de etanol celulósico é atualmente queimada como fonte de energia. No entanto, existe um grande mercado potencial para produ-

tos químicos de maior valor agregado e combustíveis a partir da lignina. Portanto, é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias para a valorização da lignina através de sua conversão nesses produtos.

Os pesquisadores do INT têm realizado pesquisas sobre o processo de fracionamento catalítico da biomassa lignocelulósica em presença de um solvente. A principal vantagem deste processo é a produção de uma lignina de alta pureza, separada da celulose e da hemicelulose, o que possibilita a valorização de todos os componentes da biomassa lignocelulósica. O melhoramento catalítico desta lignina em solução permite obter combustíveis líquidos com teor de enxofre muito baixo.



DESENVOLVIMENTO DE ÓLEOS BASE PARA BIOLUBRIFICANTES A PARTIR DE RESÍDUO DA PRODUÇÃO DE ÓLEO DE PALMA E ALCOÓIS DE ORIGEM RENOVÁVEL

Atualmente, mais de 90% dos lubrificantes utilizados são obtidos a partir do petróleo, sendo bem conhecidos os impactos ambientais relacionados à alta toxicidade e baixa biodegradabilidade destes compostos.

Nos últimos anos, vários óleos vegetais têm sido estudados como alternativa aos óleos minerais. No entanto, a estabilidade química ainda é um desafio à aplicação desses compostos como lubrificantes. Uma possível solução é a modificação da estrutura química dos ácidos graxos, através de reações de esterificação usando catalisadores enzimáticos. Este processo pode fornecer produtos de alta qualidade em condições de reação mais brandas, quando comparados aos catalisadores químicos.

Embora as enzimas sejam consideradas de alto custo, a viabilidade do processo pode ser equilibrada pelo reciclo dos biocatalisadores e pela economia nas etapas de recuperação do produto, que podem ser minimizadas devido à especificidade das enzimas. Com este propósito, os pesquisadores do INT têm utilizado resíduos da cadeia produtiva do óleo de palma, rico em ácidos graxos, para a obtenção de biolubrificantes, os quais trazem diversos benefícios em comparação aos lubrificantes de base mineral, tais como: substituição de fontes não renováveis, prevenção da poluição por meio da utilização de matérias-primas mais amigáveis ao meio ambiente e obtenção de um lubrificante mais sustentável e com desempenho equivalente.



/ APROVEITAMENTO DE BIOMASSA

CARVÃO ATIVADO OBTIDO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Atualmente, o Brasil é importador de carvão ativado, pois, embora seja rico em matéria-prima vegetal, ainda não o produz com as características de alta eficiência desejáveis para a remoção das impurezas presentes na matriz de interesse da indústria.

Formado principalmente por carbono, poroso e com grande superfície de contato, o carvão ativado é usado como material adsorvente para reter moléculas nocivas à saúde e ao meio ambiente. Além disso, é usado como suporte na fabricação de catalisadores, na purificação de gases em veículos e líquidos em estações de tratamento de água potável e efluentes industriais, assim como em aplicações cosméticas e farmacêuticas.

Para todas essas finalidades, pesquisas realizadas no INT têm desenvolvido novas aplicações e maneiras de obter esse material a partir de diferentes resíduos industriais, como a palha da cana-de-açúcar e a lignina oriunda do processa-

mento de biomassa. O aproveitamento dessas biomassas permite obter, em laboratório, carvões mais eficientes do que os hoje disponíveis no mercado nacional.

Há duas formas de ativar o carvão, térmica e química, esta última usada nas pesquisas no INT. Produzida em escala de laboratório, utilizando distintos compostos químicos, este tipo de ativação ainda não é feito em plantas industriais no Brasil. A vantagem da ativação química é que ela fornece um material com uma área de contato maior e poros mais desenvolvidos, diferentemente da ativação térmica, o que aumenta a superfície que será usada para a adsorção dos compostos de interesse.

O domínio da síntese de carvões ativados de diferentes biomassas (madeira, coco, lignina, etc.) em escala de laboratório pode permitir seu emprego em adsorção ou suporte no preparo de catalisadores para reações químicas de interesse da indústria química.



GERAÇÃO DE ENERGIA E NOVOS PRODUTOS A PARTIR DA SEMENTE DE AÇAÍ

A semente de açaí, que equivale a 80-90% da massa do fruto, é um resíduo da produção da polpa comestível. Hoje, estima-se que mais de 1,1 milhão de toneladas de sementes se acumulam, anualmente, na região amazônica sem destinação apropriada.

Como poucos estudos sistemáticos foram feitos com essas sementes, os pesquisadores do INT têm buscado aumentar o conhecimento sobre a composição química e propriedades desse material. Com abordagens e procedimentos científicos sólidos, os pesquisadores deram um passo essencial para o desenvolvimento de rotas de transformação verde para a produção de produtos de alto valor e energia renovável, aliado ao desenvolvimento social de comunidades produtoras de açaí, em longo prazo.

As pesquisas compreendem: caracterização química avançada dos componentes das sementes de açaí; desenvolvimento de rotas biotecnológicas para obtenção de produtos de alto valor agregado, como antioxidantes, monossacarídeos e oligossacarídeos;

e produção biológica de bioenergia renovável, como hidrogênio (H_2) e gás metano (CH_4).

Os pesquisadores avançaram neste conhecimento científico, demonstrando que esse resíduo é rico em carboidratos com potencial para aplicação nas indústrias de cosméticos, farmacêutica e alimentícia. Além disso, foi detectada a presença de substâncias com propriedades antioxidantes e com ação antimicrobiana. Embora o estudo das sementes de açaí possa parecer muito específico, muitas das informações coletadas são de amplo interesse científico e podem contribuir para o estudo de outras palmeiras nativas.

A produção industrial de substâncias bioativas, principalmente a partir de fontes naturais, pode ser extremamente lucrativa, estando inserida no contexto da bioeconomia. Assim, espera-se contribuir com inovação tecnológica no desenvolvimento de processos e novos produtos a partir de um recurso natural nativo, em uma área estratégica para o País, visto que o Brasil possui uma biodiversidade ainda subexplorada.



/ COSMÉTICOS

PRODUÇÃO BIOCATALÍTICA DE ÉSTERES

Os ésteres emolientes são aplicados no processo de formulação na indústria cosmética, cuja principal função é manter a pele lisa, macia e elástica. A composição química dos ésteres emolientes pode variar, o que confere versatilidade a esta classe de compostos. No entanto, a competitividade do mercado de cosméticos alimenta a constante busca por processos que gerem produtos mais eficientes e seguros.

Atualmente, a produção da maioria destes ésteres é feita por catálise química. Esta síntese geralmente é realizada em altas temperaturas, o que acarreta, em alguns casos, a alteração da cor do produto e a liberação de odores característicos da formação de subprodutos. Ademais, o processo químico envolve várias etapas, gerando resíduos adicionais. De modo geral, etapas de purificação do produto são necessárias, o que pode levar a uma perda do rendimento global do processo.

Considerando todos esses fatores, o processo de produção de ésteres emolientes por via enzimá-

tica pode ser bastante atraente. As temperaturas mais brandas utilizadas no processo biocatalisado previnem a formação de subprodutos, além de reduzir a energia necessária. A síntese seletiva promovida pelas enzimas e as condições brandas de reação evitam as várias etapas de purificação usadas para melhorar a cor e o odor dos produtos sintetizados quimicamente.

O processo biocatalisado é livre de solventes e utiliza um substrato renovável e uma transformação biocatalisada em temperatura branda, aumentando a segurança operacional e a qualidade do produto.

Os pesquisadores do INT têm desenvolvido a síntese de uma mistura de ésteres com características emolientes, por meio de reações biocatalisadas. Trata-se de um processo onde um substrato renovável é convertido por via enzimática em produtos seguros para uso em cosméticos e personal care (biobased and bio-produced).



/ DESPORTO

DESENVOLVIMENTO DE PLATAFORMAS DIGITAIS DESPORTIVAS

Os pesquisadores da área de design industrial do INT instalaram na Vila Olímpica da Mangueira o Centro de Estudo do Movimento, iniciando pesquisas que visam o desenvolvimento de sistemas interativos 3D aplicados ao desporto coletivo.

O desporto selecionado foi o basquetebol, e a pesquisa está sendo realizada com atletas da base do gênero feminino do Instituto Mangueira do Futuro e sete atletas profissionais que também iniciaram no esporte neste projeto social, sendo cinco delas da seleção brasileira de basquete.

A plataforma digital proposta pelos pesquisadores do INT, com competência em engenharia e design

de produtos, tem o objetivo de auxiliar na formação e no treinamento tanto das atletas quanto dos técnicos. O INT tem coletado dados antropométricos, cinemáticos, cinéticos e de rastreamento do olhar, que são integrados ao sistema interativo 3D.

A tecnologia digital moderna, aliada à análise biomecânica, torna possível a evolução do treinamento esportivo. Treinadores e preparadores físicos podem, a partir da captura de movimento, da análise da força de reação do solo e do rastreamento do olhar, analisar informações e orientar tomadas de decisões para aperfeiçoar o treinamento de um atleta ou grupo de atletas.

/ SERVIÇOS

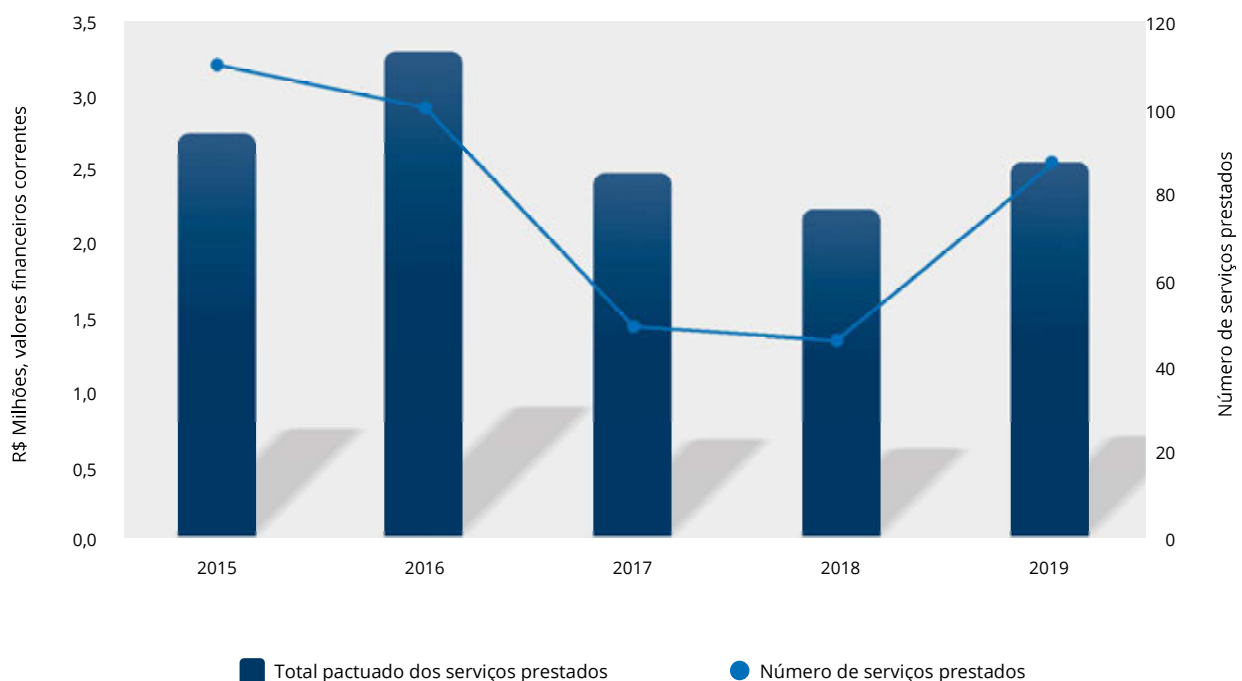


Com uma estrutura de 19 laboratórios e um centro de caracterização em nanotecnologia para materiais e catálise, o INT realiza análises, determinações e ensaios físicos, químicos e físico-químicos. Além da prestação de serviços, o Instituto efetua avaliações técnicas de produtos e processos de produção para dirimir questões ligadas à caracterização de produtos e processos; avaliação de vida economicamente útil de bens em função dos impactos da obsolescência tecnológica e econômica; realização de perícias técnicas e avaliação de insumos no processo produtivo. Na vertente de informação e prospecção tecnológica, o INT oferta consulta a bases de dados e fontes bibliográficas integrantes do seu acervo. Como

clientes dos serviços tecnológicos destacam-se empresas públicas, privadas e órgãos governamentais, além da sociedade civil.

Dentre os serviços prestados pelo INT, estão a emissão de relatórios, pareceres técnicos e certificados que representam a conformidade de certos produtos às legislações nacionais e internacionais. Este conjunto de ações compõe o mecanismo adotado pelo Organismo de Certificação de Produtos (OCP) do INT, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC). Com esta atuação, o Instituto atesta produtos e serviços, mitigando os riscos à saúde, segurança e ao meio ambiente.

Contratações para realização de serviços



Fonte: Elaborado pela DIEST/INT a partir das Planilhas de Gestão Estratégica de Portfólio.

No período de 2015 a 2019, o INT realizou um total de 447 serviços, somando R\$ 11,27 milhões. Embora os valores financeiros da pactuação de contratos para realização de serviços tenham se mantido nos últimos anos, há uma tendência de queda do seu percentual em relação ao total pactuado.

Em 2015, a contratação de serviços correspondeu a 79% do total pactuado no ano e em 2019 representou 16%. Mesmo com essa queda relativa, o INT entende a importância dessas atividades as quais contribuem para o desenvolvimento tecnológico no Brasil, já que os serviços podem agregar valor às empresas. Dentre os principais clientes, pode-se destacar empresas privadas como Amazon, Apple, Aker, Basf, Bj Service, Cheamtreat, Deloitte, Dorf Ketal, Dow Corning, Ecolab, GE, Halliburton, Monflex, My Swaco, Nemak, Nestlé, Prysmian, Samsung, Schlumberger, Spice, Tome,

Vallourec, Vedax, além de diversas esferas do governo, como o Ministério das Minas e Energia e Furnas Centrais Elétricas.

Destaca-se ainda a participação do INT na Rede de Serviços Tecnológicos em Biocombustíveis (RBIOCOMB) a qual integra o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), promovendo discussões técnicas no sentido da ampliação contínua da utilização do biodiesel em substituição ao combustível de origem fóssil, influenciando normativos legais que determinem a adoção de boas práticas e melhores procedimentos de manuseio, transporte e armazenamento de biodiesel e suas misturas, da produção até o consumidor final.

A seguir são apresentadas a Rede SIBRATEC e uma atividade de destaque no que se refere ao papel do INT como Organismo Certificador de Produto (OCP).





/ ATUAÇÃO EM REDES

O SISTEMA BRASILEIRO DE TECNOLOGIA (SIBRATEC)

O Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) foi instituído com a finalidade de apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional, por meio da promoção de P&D voltados para a inovação e prestação de serviços de metrologia, extensão tecnológica, assistência e transferência de tecnologia. O SIBRATEC foi organizado em três categorias de Redes: Centros de Inovação, por meio da promoção de atividades de P&D, Serviços Tecnológicos e Extensão Tecnológica.

A Rede RJ do SIBRATEC Extensão Tecnológica permaneceu em operação de 2009 até 2016, sendo integrada e liderada pelo INT, tendo como financiadoras a FINEP, a FAPERJ e o SEBRAE e, como entidade apoiadora e conveniente, a Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (REDETEC).

Ao longo desse período, a Rede RJ de extensão tecnológica realizou 144 processos de adequações tecnológicas aplicados a produtos e processos produtivos. Os segmentos produtivos apoiados foram: alimentos, bebidas, calçados, cerâmica, confecção, cosméticos, fabricação de produtos metálicos, joias, metalurgia, móveis, naval, plásticos e rochas ornamentais.

No âmbito da participação na Rede de Serviços Tecnológicos em Biocombustíveis (RBIOCOMB), a qual integra o SIBRATEC, o INT promoveu discussões técnicas no sentido da ampliação contínua da utilização do biodiesel em substituição ao combustível de origem fóssil, influenciando normativos legais que determinem a adoção de boas práticas e melhores procedimentos de manuseio, transporte e armazenamento de biodiesel e suas misturas, da produção até o consumidor final.

O INT também atuou na vertente da Rede de Serviços Tecnológicos de Produtos para a Saúde (PRODSAÚDE), composta por 21 Instituições e 45 laboratórios para atender às demandas estratégicas do País indicadas pelos órgãos do governo responsáveis pela definição dos focos prioritários nacionais e pela regulamentação dos produtos para a saúde, bem como para atuar como braço do setor produtivo na superação de barreiras técnicas e no aumento da competitividade no mercado interno e externo. O INT coordenou a Rede PRODSAÚDE desde sua criação, em outubro de 2010, até outubro de 2015.



/ CERTIFICAÇÃO

PROMOÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR ORGÂNICA

Tendências mundiais apontam para o consumo cada vez maior de produtos gerados por tecnologias limpas e compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Os princípios que movem o consumidor a buscar esses produtos se traduzem em questões práticas, tais como a preocupação com o uso indiscriminado de agrotóxicos, o consumo de alimentos saudáveis e o uso sustentável dos recursos naturais.

Um dos mecanismos de garantia da qualidade orgânica, previsto nessa legislação, é a certificação por auditoria, um processo sistematizado, devidamente acompanhado e avaliado, baseado em normas nacionais e padrões internacionais de qualidade. Este processo é finalizado com a concessão para uso do selo orgânico.

A certificação orgânica é uma importante ferramenta para facilitar o acesso a mercados diferenciados. O processo também contribui para disciplinar a gestão do empreendimento rural, pois, ao exigir planejamento, monitoramento das ações executadas, rastreabilidade e transparência

nas relações existentes, induz o produtor à constante profissionalização do seu sistema produtivo, gerencial e pessoal.

O INT, com sua reconhecida competência em avaliação da conformidade e por ser o único Organismo Certificador de Produtos (OCP) público ligado ao governo federal, por meio de sua Divisão de Certificação, desenvolveu junto ao extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) um projeto que visa atender à crescente demanda para a certificação orgânica entre agricultores familiares no Brasil e, considerando o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), aumentar o número de agricultores familiares no Cadastro Nacional da Produção Orgânica.

Neste sentido, o projeto desenvolvido no INT compreende três grandes eixos: a capacitação de inspetores regionais para atuação nos processos da avaliação da conformidade orgânica; a publicação e o desenvolvimento de material orientativo e de divulgação; e a certificação orgânica por auditoria de grupos de agricultores familiares, em diferentes regiões do Brasil.



**/ COOPERAÇÃO
CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

O conhecimento científico-tecnológico é um fator competitivo e condição indispensável para a capacidade inovativa do Brasil. Seu desenvolvimento é um processo dinâmico e resulta da interação entre diferentes agentes que formam o Sistema Brasileiro de Inovação. Desse modo, as interações entre o INT e demais institutos de pesquisa, universidades, agências reguladoras e outros atores têm o potencial de criar e difundir novos conhecimentos. As cooperações nacionais e internacionais fomentam, portanto, transbordamentos de conhecimento.

Tendo o INT como missão “contribuir para o desenvolvimento tecnológico do Brasil por meio

da pesquisa, serviços, transferência de conhecimento e promoção da inovação”, sua maior interação com parceiros externos propicia trocas de conhecimento e amplia sua capacidade de P&D tecnológico para o processo inovativo das empresas brasileiras.

A cooperação tem como um dos benefícios a demonstração de liderança, o que, de certa forma, causa um efeito positivo sobre a visibilidade do INT, reforçando a exposição das competências e dos resultados do Instituto para a sociedade.

O mapa a seguir são apresentadas as instituições com quem o INT tem algum tipo de cooperação técnico-científica.



Estados Unidos

Columbia University
Hofstra University
NIST
NRC
ONR
UKY
OU
WVU



Argentina

INCAPE
UBA
UNMDP
UTN
CIDEPINT
Conicet



Brasil

ABCP
ABM
BRBIO
CEFET
CENPES
CNPEN
CP2
CPDI
EPE
FIOCRUZ
IME
INMETRO
IPT

ITA
LAFEPE
MAST
PUC Goiás
PUC-RJ
SNIC
UERJ
UFF
UFMG
UFOP
UFRJ
UFRN
UFRRJ

UFS
UFSC
UFSC
UFTM
UFU
UFVJM
UNESA
UNICAMP
UNIFEI
UNIFESP
UNIRIO
URI
UTC



México

FCQ
UAM
UNAM



Colômbia

PUJ
UdeA
UTADEO



Cuba

UH



Chile

UdeC
UFRO



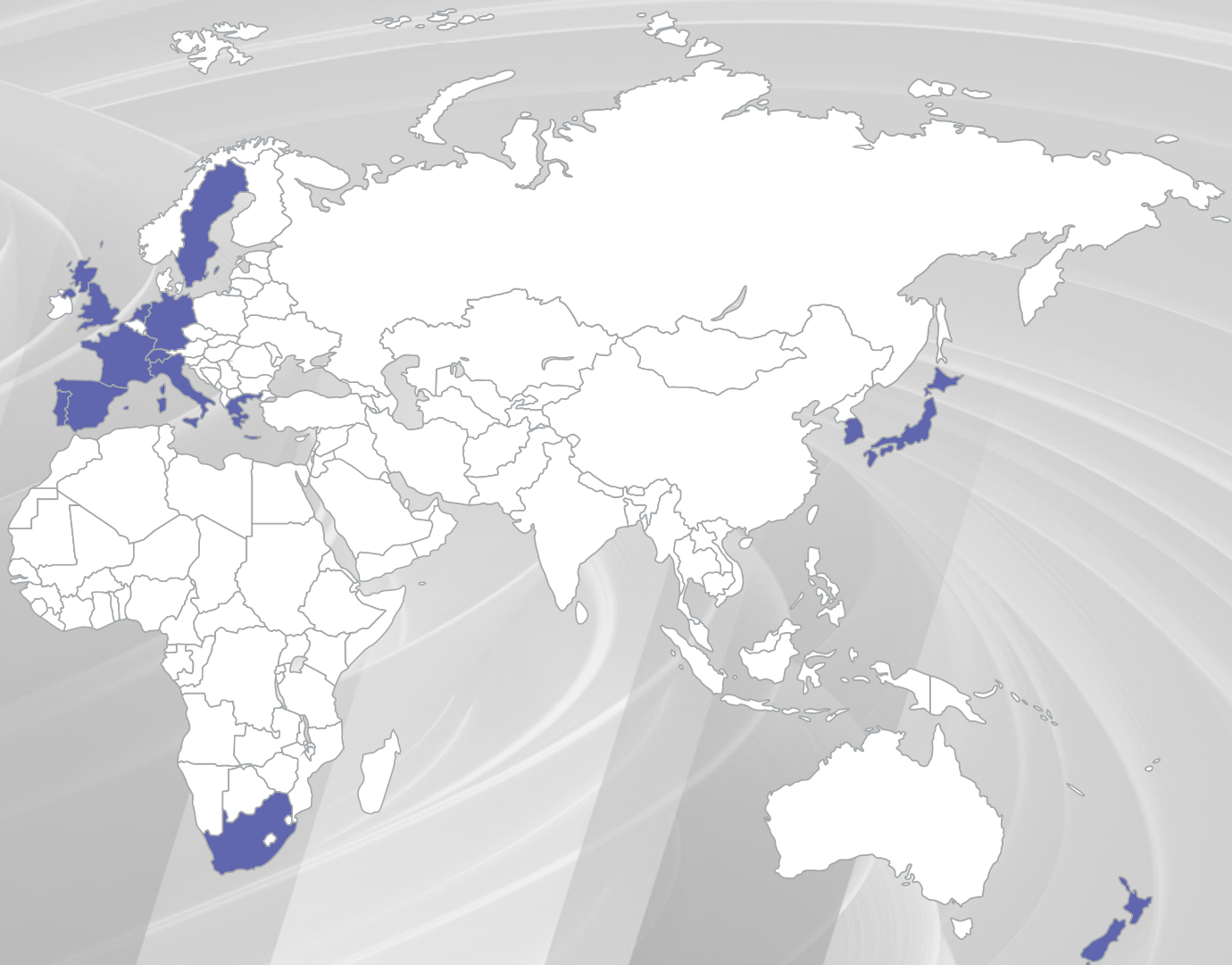
Peru

UCSP



Venezuela

USB

**Alemanha**

BAM
IFW
LIKAT
TU
Universität Bayreuth

**Coréia do Sul**

CNU
KNU
KOPRI

**França**

LPS
UPPA
ULille
Paris Descartes

**Portugal**

Uminho
Ulisboa

**Grécia**

UP

**Holanda**

TU Delf
TNO

**Suécia**

UU

**Reino Unido**

Create Health Clinic
OX
University of York

**Espanha**

UB

**Itália**

CSM/CNR
IRPPS

**Japão**

AIST

**Suíça**

UZH

**África do Sul**

ERGOTECH

**Nova Zelândia**

ABI

**/ PRODUÇÃO
CIENTÍFICA**



A produção e publicação de conteúdos técnico-científicos em periódicos indexados são formas de alavancar o potencial dos pesquisadores do INT em captar novos projetos de P&D e identificar oportunidades de cooperação, contribuindo para que o Instituto esteja na fronteira do conhecimento nas áreas de bioprocessamento e bioprodutos; corrosão, biocorrosão e degradação de materiais; energia renovável e eficiência energética; engenharia e ciência de materiais; engenharia e design de produtos; manufatura aditiva; catálise e biocatálise; e tecnologias de gestão da produção.

De 2015 a 2019, os pesquisadores do INT publicaram 234 artigos em revistas indexadas nas bases Web of Science (Clarivate Analytics) e Scopus

(Elsevier). Desses artigos, 42% foram publicados em revistas classificadas (no quadriênio 2013-2016) pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como A1 nas seguintes áreas de avaliação que contemplam as competências técnicas organizacionais do INT: Engenharias II e III, Química, Materiais e Biotecnologia. A Capes classifica os periódicos de acordo com sua qualidade, do conteúdo veiculado, sendo A1 o estrato mais elevado, o que corrobora a excelência no conteúdo científico gerado pelos pesquisadores do INT.

Uma lista com todos os artigos do estrato A1 encontra-se em Anexo 1, página 112 e, a seguir, são apresentados alguns deles.

A close-up photograph showing two types of orthopedic implants. On the left, a hip joint implant with a metallic femoral head and a translucent yellow acetabular cup. On the right, a knee joint implant with a metallic femoral component and a translucent blue tibial component. Both are mounted on bone models.

/ IMPLANTES

LIGA DE TITÂNIO-NIÓBIO POROSA PARA APLICAÇÕES EM IMPLANTES

O titânio e suas ligas são atrativos para aplicações biomédicas devido à combinação de suas propriedades mecânicas e físico-químicas. Entretanto, a diferença entre os módulos de elasticidade do titânio (110 GPa) e do osso (de 10 a 30 GPa) faz com que ocorra a inadequada transferência de tensões mecânicas.

O nióbio tem atraído muita atenção por estabilizar a fase β do titânio, o que promove a redução do módulo de elasticidade, aumenta a resistência à corrosão e melhora as propriedades biológicas da liga. Além disso, não é tóxico, nem alergênico e tem boa biocompatibilidade.

A utilização de uma estrutura porosa na confecção de implantes metálicos também representa uma possível solução para o problema de incompatibilidade biomecânica, pois pode minimizar a tensão entre o osso e o implante. Essa estrutura pode ainda induzir o crescimento do osso dentro da estrutura porosa, fixando e estabilizando o dispositivo implantado.

A metalurgia do pó é uma técnica eficiente para a obtenção de implantes biomédicos com porosidade controlada, sendo que o grau de consolidação dos pós pode ser alcançado através do controle de parâmetros de processamento. Em termos industriais, o controle dos parâmetros de processamento permite reduzir os custos e o tempo de produção.

Assim, o projeto realizado por pesquisadores do INT, em parceria com pesquisadores da Universidade Federal do Sergipe, tem contribuído para gerar conhecimento técnico-científico relacionado ao controle dos parâmetros de processamento de ligas de titânio-nióbio com porosidade controlada. Os resultados alcançados têm mostrado que os parâmetros de processamento estudados são promissores para a fabricação, via metalurgia do pó, de ligas micro e macroporosas de Ti35Nb com propriedades mecânicas próximas a do osso natural e porosidade adequada para permitir o crescimento de tecido ósseo dentro dos poros.



/ ENGENHARIA SOB ENCOMENDA

PLANEJAMENTO TÁTICO DA CAPACIDADE UTILIZANDO UM MODELO DE OTIMIZAÇÃO ROBUSTA

A engenharia sob encomenda (em inglês, engineer-to-order ou ETO) tem se tornado uma estratégia de crescente importância nos sistemas de produção, sobretudo em função do aumento na demanda por produtos customizados. O ambiente ETO está associado a situações de incerteza e alta complexidade, onde a capacidade de lidar com a instabilidade da demanda e de responder às modificações nos projetos ao longo do tempo é crucial.

Nesse contexto, o planejamento de capacidade é uma questão central que requer abordagens proativas, que considerem informações sobre essas incertezas para proteger os planos gerados contra interrupções futuras. Sendo assim, um modelo de otimização robusta (técnica de programação matemática para problemas com incertezas) foi desenvolvido e utilizado para apoiar o planejamento da capacidade numa empresa do setor de bens de capital.

Esse modelo foi testado com dados reais dessa empresa para fins de validação e cenários alter-

nativos foram gerados para apoiar a tomada de decisão. A solução proposta resolve deficiências do método de planejamento vigente da empresa, fornece informações mais detalhadas sobre o problema, permite a intervenção do gestor na construção dos planos de capacidade e incorpora dados relativos à variabilidade nos tempos de produção, permitindo uma postura proativa mediante as incertezas. Resultados empíricos desse caso mostram que, com um aumento de 0.8% no custo, a probabilidade de violação dos planos de produção é reduzida de 90% para 15%, representando um plano mais estável e protegido contra incertezas.

Essa pesquisa acrescenta evidências empíricas para enriquecer a literatura existente, uma vez que não só apresenta um caso real, mas também destaca questões que devem ser consideradas em um contexto real de produção para que se possa desenvolver técnicas adequadas para lidar com o problema de planejamento.



/ ETANOL

SÍNTESE DE PROPENO A PARTIR DE ETANOL

A partir da década de 1970, grande volume de recursos foi investido na agricultura e em instalações industriais voltadas para a produção de etanol. Este álcool é usado no Brasil como um aditivo de gasolina ou biocombustível para motores tipo Otto.

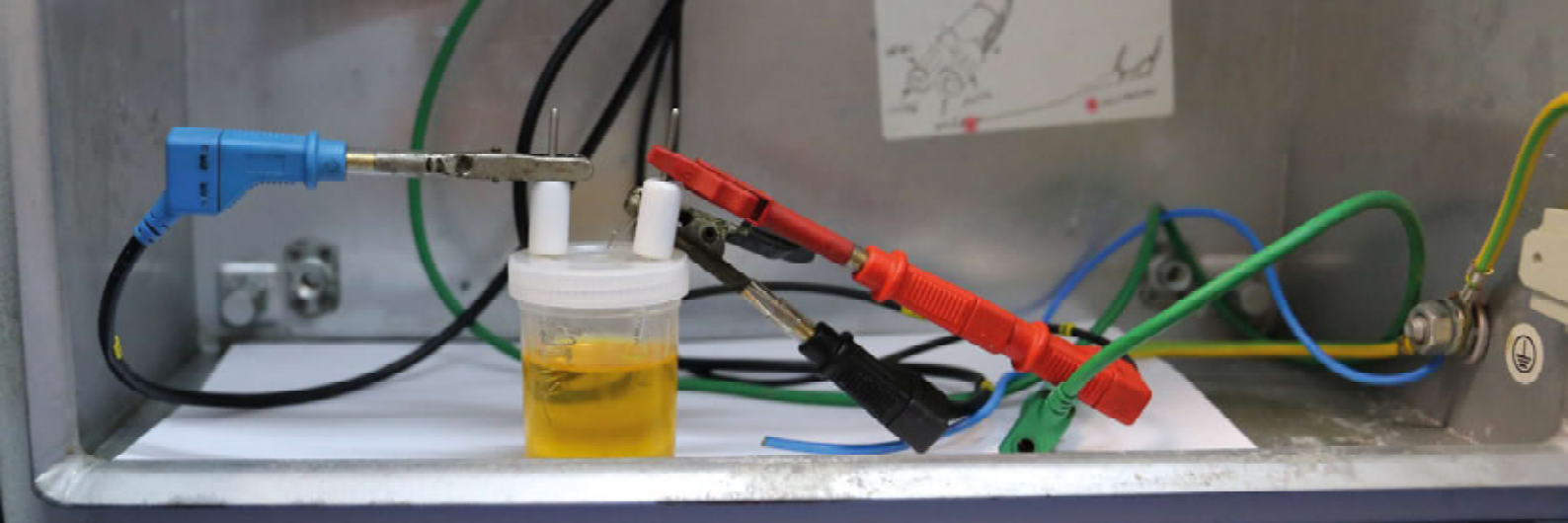
Recentes avanços na tecnologia de carros elétricos aumentaram a viabilidade deste tipo de veículo. Portanto, é muito provável que a demanda por gasolina e etanol caia no futuro próximo e, nesse caso, novas aplicações para este álcool devem ser identificadas.

Além disso, atualmente, existe um grande interesse em substituir os petroquímicos por produtos químicos gerados a partir de matérias-primas renováveis. O etanol é considerado uma importante molécula plataforma capaz de sintetizar muitos produtos químicos idênticos

aos gerados na Indústria Petroquímica em uma única etapa.

Os pesquisadores do INT têm desenvolvido diversos estudos relativos à obtenção em uma única etapa reacional de produtos ou intermediários químicos a partir de etanol usando novos catalisadores. Cabe citar, por exemplo, trabalhos no âmbito da síntese do butadieno, butanol, acetato de etila, ácido acético, isobuteno e propeno. Estes estudos são conduzidos em colaboração com diversas universidades e empresas.

Em projeto realizado em parceria com a Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), os pesquisadores estudaram os mecanismos envolvidos e identificaram as propriedades físico-químicas que os catalisadores devem apresentar para conduzir tal reação.



/ BIODIESEL

MÉTODO INOVADOR PARA DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ EM BIODIESEL

O biodiesel é apontado como um dos melhores substitutos do óleo diesel mineral, pois apresenta características semelhantes ao diesel e é obtido a partir de fontes renováveis. A garantia de sua qualidade é imprescindível para a sua aplicação, sendo estabelecida por regulamentos técnicos, como a ASTM D 6751 nos EUA, EN 14214, na Europa e, no Brasil, pela ANP Resolução nº 45, de 2014. Eles definem os parâmetros de controle e os valores ideais para o consumo. Dentre eles, destaca-se o índice de acidez, o qual se define como a quantidade em mg de hidróxido de potássio necessária para neutralizar 1 g de biodiesel.

A acidez presente nesta matriz se deve à reação incompleta dos triglicerídeos, assim como pela hidrólise dos ésteres formados, liberando ácidos graxos. Estes favorecem a auto-oxidação, formando compostos capazes de entupir os bicos injetores do motor e ocasionar o seu desgaste.

O método normatizado – com base na técnica potenciométrica e volumétrica – utiliza solventes tóxicos, emprega grande quantidade de amostra, apresenta longo tempo de análise, além de não ser seletivo.

A pesquisa desenvolvida por tecnólogos do INT, em parceria com pesquisadores da UFRJ e do Cenpes/Petrobras, focou no desenvolvimento de uma nova metodologia para a análise da acidez em biodiesel a partir da técnica voltamétrica, utilizando carbono vítreo como eletrodo de trabalho em solução de etanol.

Quando comparado ao método normatizado, este utiliza uma quantidade de amostra 20 vezes menor, um limite de quantificação 2,5 vezes menor, recuperação próxima a 100% e não sofre interferência de possíveis antioxidantes utilizados no biodiesel. Diante dos resultados, o método desenvolvido poderia substituir o método normatizado, o que seria um avanço para a indústria de biocombustíveis.



/ MICROALGAS

BIOMASSA MICROALGAL - PLATAFORMA BIOTECNOLÓGICA PARA O FORTALECIMENTO DA INDÚSTRIA NACIONAL

A microalga *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* destaca-se por apresentar na sua biomassa elevadíssimo teor de proteínas e de várias outras biomoléculas de alto interesse comercial, como ficocianinas, carotenoides, ácidos graxos essenciais e polihidroxialcanos (PHAs). É considerada como alimento do futuro e bastante estudada pela NASA, como alimento para as viagens espaciais. Além disto, são facilmente separadas do meio de cultivo.

Os PHAs têm um vasto campo de aplicação, indo da área médica até a de alimentos, passando por questões ambientais, onde está inserido um dos projetos do INT. Ficocianinas e carotenoides têm aplicação como pigmentos naturais, além de apresentarem efeitos farmacológicos de interesse para a indústria farmacêutica. Já os ácidos graxos essenciais têm importância como suplementos alimentares e nutracêuticos.

Nesse contexto, um dos temas de pesquisa do INT diz respeito à maximização da produção de ficocianina, carotenoides e PHAs por *Arthrospira*

(*Spirulina*) *platensis*, inseridos no conceito de Biorrefinaria. Além disso, são desenvolvidos processos de extração dos compostos de interesse em consonância com os princípios da Química Verde. Também é avaliada a possibilidade de uso da biomassa residual da extração dos compostos de interesse citados em outras aplicações, a saber, como biofertilizantes.

Uma das contribuições dos pesquisadores do INT foi a identificação da importância da qualidade espectral da luz, utilizada nos cultivos, para a produção da biomassa microalgal e dos pigmentos de interesse, com alta produtividade. Este e outros resultados se somam aos conhecimentos científicos e, principalmente, tecnológicos, no sentido de tornar viável no Brasil a produção de uma variedade de compostos relevantes para a indústria. Os pesquisadores realizam, ainda, estudos sobre coleta e isolamento de espécies de microalgas com potencialidades para a geração de produtos de alto interesse comercial – tema estratégico, haja vista a imensa biodiversidade do Brasil.





/ PROTEÇÃO INTELECTUAL

A proteção à propriedade intelectual demonstra a capacidade inventiva dos pesquisadores do INT e mensura o grau de desenvolvimento tecnológico da instituição.

De maneira geral, a propriedade intelectual, por meio de proteção por patentes, apresenta uma nova solução técnica para um problema ou necessidade existente e atua como incentivo para que essa invenção se torne pública, estimulando a difusão de novas tecnologias e novos conhecimentos.

Desse modo, para o INT, o portfólio de propriedade intelectual é um elemento estratégico, não apenas para reprimir o uso indevido de suas invenções, mas principalmente pelo possível valor que tais invenções agregam a produtos e processos protegidos, com possibilidade de gerar receitas extraorçamentárias com a captação de royalties de licenciamento da exploração por empresas interessadas.

No período 2015–2019, 57 ativos foram depositados junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), sendo 25 pedidos de patentes de invenção, 21 de desenho industrial, sete softwares e quatro registros de marca.

A primeira carta patente do INT dentro do programa Patentes Verdes foi obtida em 2019 como resultado da pesquisa sobre Obtenção de monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos da semente do açaí (BR 10 2018 067282 7).

A Divisão de Inovação Tecnológica vem empreendendo esforços para priorizar a transferência de tecnologias desenvolvidas pelos pesquisadores do INT por meio de licenciamento ao setor produtivo, tendo já colhido alguns resultados. Tecnologias selecionadas com forte potencial inovativo são apresentadas a seguir.



/ PAPEL POLIMÉRICO

PROCESSO E COMPOSIÇÃO PARA PRODUÇÃO DE PAPEL POLIMÉRICO

O termo “papel polimérico” é usado para designar folhas ou filmes obtidos a partir de plásticos, que apresentam características similares ao papel produzido a partir da celulose. À base de polipropileno ou polietileno, este novo papel polimérico é composto com resíduos da extração e beneficiamento de rochas ornamentais.

O objetivo principal da tecnologia é a obtenção de um filme polimérico, utilizando processo alternativo à fabricação do papel celulósico, e ainda o reaproveitamento de resíduos de rochas ornamentais como partículas de enchimento na formulação. É viável também o uso de polipropileno e polietileno de alta densidade reciclado, em substituição parcial ou total ao material virgem na base polimérica do papel sintético.

A demanda mundial por papel polimérico é esperada em aproximadamente 177 mil toneladas para 2020, de acordo com dados disponibilizados pela *Grand View Research*. Esses números demonstram a existência de mercado significati-

vo para a tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores do INT em parceria com pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM). As vantagens dessa nova tecnologia são muitas, destacando as seguintes: não utilização de recursos naturais como matéria-prima para o seu desenvolvimento, sendo constituído por polímeros, em geral poliolefinas; alta resistência mecânica e de alterabilidade, comprovada por ensaios; preço reduzido do pó das rochas em relação ao talco (carga mineral comumente utilizada pela indústria de papel); boa compatibilidade com tintas e grafite; baixa absorção de água, mostrando-se ideal para impressão de documentos, certidões, papel-moeda, livros didáticos, dentre outros.

O papel polimérico desenvolvido no INT, em parceria com o CETEM, possui um Depósito de Patente (BR 102013018881-6 A2) junto ao INPI e já está apto para ser transferido às empresas interessadas na comercialização dessa tecnologia.



/ BIOFÁRMACO

BIOFÁRMACO PARA REMOÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS FRATURADAS EM CANAIS RADICULARES E EM ESTRUTURAS ÓSSEAS CORPORAIS E PROCESSO PARA A SUA PRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma terapia alternativa para tratar traumas originados por projétil de arma de fogo ou qualquer outro fragmento metálico pode representar o sucesso na recuperação do paciente.

A remoção cirúrgica de fragmentos metálicos inclusos em ossos é complexa e depende do tipo de lesão, não havendo uma técnica consagrada e segura para a retirada destes materiais metálicos do corpo humano. Quando se trata especificamente da coluna vertebral, as lesões resultantes de projétil de arma de fogo são graves e com baixo potencial de recuperação neurológica. A indicação cirúrgica para o tratamento ainda é motivo de controvérsia, tendo em vista que não raro existem infecções e a incapacidade motora e física do paciente. Enfim, situações desafiadoras.

Pesquisadores do INT em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desenvolveram um biofármaco para remoção de limas endodônticas fraturadas dentro dos canais radiculares, projéteis balísticos ou fragmentos metálicos alojados em ossos, em áreas inacessíveis cirurgicamente. O biofármaco desenvolvido pela equipe de pesquisadores é formulado à base de células clásticas (osteoclasto), com ação descalcificante, que resulta numa perda de massa mineral suficiente para possibilitar a expansão das células ósseas e a consequente liberação do fragmento metálico alojado no osso.

A tecnologia desenvolvida está disponível para ser transferida às empresas interessadas na sua exploração de mercado e possui um Depósito de Patente (BR 10 2016 013685 7) junto ao INPI.



/ ARMAÇÃO DE ÓCULOS

POLIPROPILENO COM RESÍDUOS DE ROCHAS ORNAMENTAIS PARA PRODUÇÃO DE ARMAÇÃO DE ÓCULOS

Os pesquisadores do INT, em parceria com pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), desenvolveram um processo para produção de armação de óculos totalmente inovador, a partir de polipropileno e resíduos oriundos de lavra e beneficiamento de rochas ornamentais. Este processo, além de reduzir o custo em matéria-prima e o impacto dos resíduos no meio ambiente, produz armações diferenciadas, leves, flexíveis e de alta resistência mecânica.

Reunindo polipropileno, compatibilizante e os resíduos, a formulação do compósito é processada em uma extrusora de rosca dupla. Em seguida, o material é injetado no molde correspondente ao modelo dos óculos escolhidos. Após a injeção, os óculos passam pelo acabamento (tamboramento), montagem e estão prontos para receber as lentes.

O Brasil está entre os maiores extratores de rochas ornamentais cujos resíduos são responsáveis por problemas ambientais como contaminação do ar e hídricos, além de assoreamento dos rios. O resíduo do beneficiamento e da lavra dessas rochas contém carbonato de cálcio, cal e agrega

granalha e limalhas de ferro, entre outros insumos usados para o corte. Com grãos de granulometria ultrafina e baixos teores de sílica, o pó resultante se presta muito bem ao uso como carga mineral na produção de compósitos.

Quanto à confecção de armações de óculos, atualmente, grande parte usa como matéria-prima compósitos de diversos tipos. Geralmente são reforçados com materiais importados. As vantagens da tecnologia desenvolvida pelo INT e CETEM são economia no custo da matéria-prima; diferencial estético, com variações de cores e brilho naturais das rochas e metais do resíduo; armação leve, flexível e com alta resistência mecânica; material não causa reações adversas; agrega valor de sustentabilidade ao produto; redução do custo de produção.

O polipropileno com resíduos de rochas ornamentais para produção de armação de óculos possui um Depósito de Patente (BR 10 2015 018244 9) junto ao INPI e já está apto para ser transferido às empresas interessadas na comercialização dessa tecnologia.



/ ANDADOR SHIFT

CONFIGURAÇÃO APLICADA A ANDADOR

Os pesquisadores do INT desenvolveram uma nova tecnologia assistiva que favorece a mobilidade e independência de pessoas com limitações motoras, fornecendo maior estabilidade e precisão em seus deslocamentos. Atualmente no país, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aproximadamente 24% dos brasileiros apresentam alguma deficiência, sendo que 7% possuem alguma disfunção física ou motora.

Essa nova tecnologia foi inspirada para proporcionar uma qualidade de vida satisfatória para as pessoas com limitações de locomoção que utilizam andadores convencionais e dispositivos auxiliares. Tais modelos estabelecidos no mercado comumente geram incômodos aos usuários, em razão do momento em que precisam alternar entre as posições em pé e sentado. Essa barreira faz com que os usuários dependam da ajuda de assistentes ou cuidadores e, na ausência destes, dificulta a utilização do andador convencional, levando-os prematuramente ao uso de cadeiras de rodas e à condição de imobilismo, prejudicial à saúde e à autoestima do usuário.

Desse modo, o andador *Shift* foi desenvolvido para favorecer a mobilidade e independência de pessoas com limitações motoras. Seu design inovador foi premiado na Itália no *A'Design Award & Competition*, na categoria destinada a atender pessoas com mobilidade reduzida e idosos. Além do design, ele traz outras vantagens, como: seu guidão extra, com pegas à meia altura, combinado com a solução de pés posteriores recuados, permitindo maior aproximação do andador com a cama ou sofá, dando suporte, estabilidade e independência às manobras de transição postural (levantar e sentar); não possui a aparência de produto hospitalar convencional, sendo mais facilmente aceito pelos usuários; possui opções variadas de cores e acabamento; versão econômica em tubos de alumínio e acabamento em borracha, ou diferenciada em bambu com couro vegetal nos punhos; dobrável, o que facilita seu transporte e armazenamento. O andador *Shift* foi submetido e aprovado em testes ergonômicos e biomecânicos.

O andador *Shift* possui um Registro de Desenho Industrial (BR 30 2018 002966 6) junto ao INPI e já está apto para transferência às empresas.

AÇÕES DE GESTÃO





/ NOVA ESTRATÉGIA 2017-2022

/ NOVA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

/ QUALIDADE NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

/ CAPACITAÇÃO

/ AÇÕES DE EXPANSÃO



/ NOVA ESTRATÉGIA

2017-2022

Nos últimos anos, o INT buscou rever suas rotinas visando a ampliação de suas atividades em pesquisa científica e tecnológica com fins de melhorar os processos inovativos de seus clientes. Em parte estas mudanças acompanham ou reagem a alterações do ambiente tecnológico e institucional. Porém, apenas essas razões não bastam; é preciso antecipar as mudanças, identificar tendências, prever cenários. A partir daí, analisar as decisões, implantá-las e acompanhá-las.

Em 2018, o INT lançou seu novo plano estratégico, que cumpre o desafio de expressar as diretrizes de atuação do Instituto para o período 2017-2022. Este plano foi elaborado – em sintonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas; o Plano Plurianual do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; e a Estratégia Nacional de

Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022) do MCTIC – e marca o posicionamento do INT em ser reconhecido como Instituição de excelência em P&D tecnológico. Esse posicionamento está estruturado com base em três premissas: i) foco do INT na contribuição ao desenvolvimento tecnológico das empresas; ii) atuação protagonista do INT na execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico; e iii) desenvolvimento de um modelo organizacional de excelência que dê suporte às atividades de P&D.

Ainda que rotinas organizacionais possam ser introduzidas e aperfeiçoadas, há que se ter olhar constante para as mudanças no ambiente de modo a evitar a armadilha de ficar parado no tempo, sem tratar os novos desafios e aproveitar novas oportunidades.



/ NOVA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Nas instituições de pesquisa, as relações internas se alteram de várias formas ao longo do tempo. Muitas delas decorrem de avanços tecnológicos e da evolução da P&D, seja pela adição de novas linhas de pesquisa, seja pelo abandono de outras que cumpriram seu papel, ou mesmo por imperativos legais sobre os quais não se tem governança.

Tornam-se necessárias adequações na estrutura organizacional que expressem as novas realidades, sobretudo no que tange à hierarquia e a divisão de tarefas, de forma a harmonizar as atividades, considerando aspectos humanos, financeiros, jurídicos e administrativos, sem criar uma rigidez que limite a atuação do instituto.

Nesse contexto, em 2015, deu-se início no INT a uma política interna de rotatividade de cargos de liderança, gerando a oxigenação de ideias, estimulando inovações de gestão e a quebra de paradigmas estabelecidos. Outra ação ocorreu a partir de 2018, quando o INT iniciou a revisão de sua estrutura organizacional. Dentre os resultados, as Divisões técnicas foram reunidas em novas

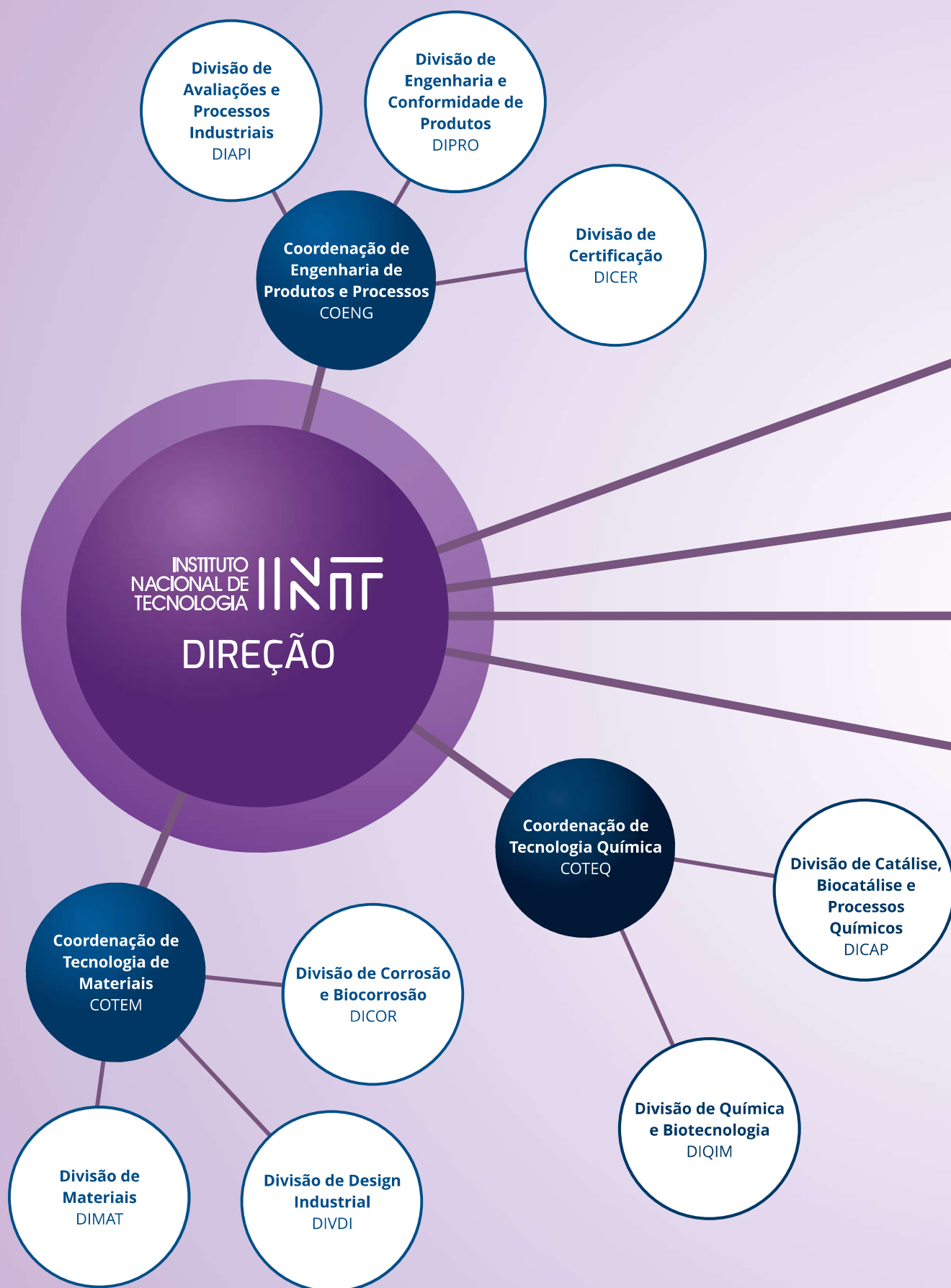
coordenações: Tecnologia de Materiais, Tecnologia Química e Engenharia de Produtos e Processos.

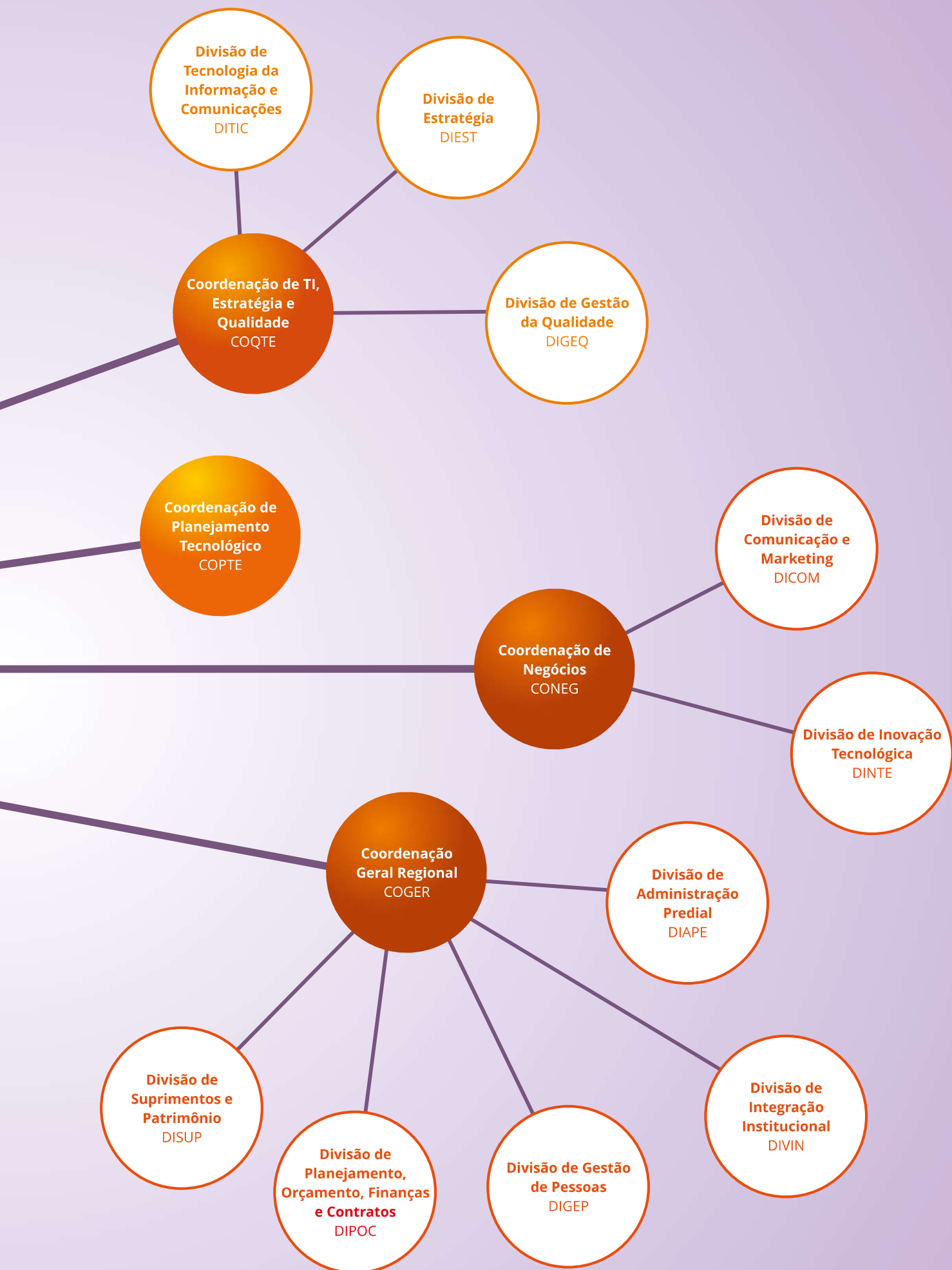
À Coordenação de Negócios foram atribuídas as atividades de marketing e relacionamento com clientes. Assim, destacou-se o seu papel na relação com clientes e na transferência de tecnologia.

A Coordenação de Planejamento Tecnológico foi concebida com o objetivo de planejar o futuro do INT do ponto de vista tecnológico, monitorando o desenvolvimento de novas tecnologias afins e propondo novas atividades de pesquisa. Essa coordenação marca o caráter inovador do INT em termos de gestão tecnológica, alinhada com seu desafio estratégico de promover a prospecção em temas de interesse nacional e identificar competências técnicas futuras.

Em 2019, a proposta dessa nova estrutura foi finalizada. Trata-se de uma estrutura de vanguarda, cujas alterações visam a convergir os esforços de acordo com o planejamento estratégico estabelecido pelo INT para cumprir sua missão.

ORGANOGRAMA PROPOSTO







**/ QUALIDADE NO
PROCESSO DE
TRANSFERÊNCIA
TECNOLÓGICA**

Ao realizar atividades de P&D, o INT desenvolve novas tecnologias que têm o potencial de ser transferidas e gerar inovações. Desse modo, o Instituto tem se preocupado tanto em proteger seu capital intelectual quanto em aperfeiçoar a gestão dos processos de transferência dessas tecnologias para a sociedade.

O INT iniciou, em 2016, a adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) com base na norma ABNT NBR ISO 9001: 2015 com o objetivo de incorporar melhorias à gestão de processos relacionados com as atividades de proteção e transferência de tecnologia.

Assim, o escopo do SGQ compreende os macro-processos de proteção de ativos de propriedade intelectual e de transferência de titularidade do INT.

Cabe destacar a importância destes bens, que possibilitam a geração de receitas extraorçamentárias, considerando tanto o fornecimento de tecnologias quanto a licença para a sua exploração por parte de empresas interessadas. Embora somente o Sistema da Qualidade não seja suficiente para garantir êxito à complexa atividade de transferência de tecnologia, o INT entende que dispor dele e de outras iniciativas de gestão são imprescindíveis.

Os processos de transferência tecnológica seguem o SGQ e são de responsabilidade do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que integra a Divisão de Inovação Tecnológica (DINTE) do INT. Foi realizada uma auditoria de pré-certificação em 2017, e atualmente há intenções institucionais de avançar rumo ao processo de certificação propriamente dito.



/ CAPACITAÇÃO

O INT entende que o desenvolvimento de pessoas, essencial para o cumprimento de sua Missão, é uma atividade permanente que resulta em melhoria do clima organizacional e aumento da produtividade.

Desse modo, o INT estimula o investimento constante em práticas de capacitação, sobretudo por se tratar de um instituto de C&T que visa estar na fronteira do conhecimento científico e tecnológico disponíveis, para atender aos desafios tecnológicos das empresas e do governo.

Dentre os esforços empreendidos, é possível citar a elaboração do “Programa de Capacitação Institucional 2019–2023” que busca complementar e fortalecer o quadro de pesquisadores do INT, adicionando competências necessárias para a realização de atividades de P&D e promovendo a inovação. Uma preocupação presente no referido Programa está em apoiar a vinda de pesquisadores estrangeiros para complementar a competência das equipes internas, com claro esforço de atrair conhecimento na fronteira científica e estimular práticas de internacionalização institucional.

Outro programa institucional criado no INT foi o “Saber +”. Este programa visa a oferecer cursos

internos de curta duração em atividades técnicas alinhadas às áreas de competência de interesse do INT.

Além das ações mais formais de capacitação, o INT contou com o compartilhamento de experiências e ideias de profissionais de destaque em suas áreas de atuação. Pesquisadores e executivos do governo, instituições de pesquisa, universidades, empresas e organizações de diversos setores se apresentaram no ciclo de conferências internas, denominado “Ideias & Tendências”.

O incentivo para participar de seminários e congressos também foi estimulado, na certeza de que o convívio com seus pares permite a formação de redes acadêmicas, profissionais e estimula a troca de conhecimento.

Além da preocupação em manter um corpo de pesquisadores e tecnologistas capacitados, há esforços para que analistas e demais colaboradores das áreas de suporte às atividades de pesquisa sejam qualificados e aptos para desenvolver suas atividades.

Nesse sentido, desde 2015 o INT investiu mais de R\$ 300 mil de seu orçamento nesses esforços.



/ PROGRAMAS

SABER +

Fiel à sua missão de desenvolvimento tecnológico e de transferência de conhecimento, o INT criou em 2018 o Programa institucional “Saber +”. Esse programa oferece cursos de capacitação e treinamentos em atividades técnicas alinhados às áreas de competências técnicas organizacionais do Instituto.

Nesse sentido, foi oferecida uma dezena de cursos de curta duração ministrados por pesquisadores da própria Instituição com reconhecido saber em temas técnicos específicos. O público por sua vez é formado por outros pesquisadores e tecnólogos, colaboradores do Instituto e principalmente pelos bolsistas: alunos de graduação, mestrado e doutorado de instituições de ensino superior que buscam manter vínculo de parceria com o INT para desenvolver parte de seus projetos de pesquisa.

O programa ofereceu cursos introdutórios em áreas como microscopia eletrônica, técnicas de espectroscopia fotoeletrônica por raios X (XPS), técnicas cromatográficas, cromatografia a líquido acoplada a espectrometria de massas, photoshop científico, dentre outros.

IDEIAS & TENDÊNCIAS

Por lidar com tecnologias inovativas, o INT precisa se reinventar conforme as tendências das pesquisas tecnológicas e as novas demandas da Indústria. Para subsidiar essa reflexão necessária, a Direção do Instituto promove o ciclo de conferências Ideias & Tendências, no qual convida profissionais externos de destaque em suas áreas de atuação para virem ao instituto compartilhar suas ideias e experiências.

Pesquisadores e executivos do governo, instituições de pesquisa, universidades, empresas e organizações de diversos setores se apresentaram em conferências abertas a todo o corpo funcional do INT. Além das apresentações, o evento tem espaço na parte final para o debate, onde as ideias dos conferencistas podem ser discutidas na perspectiva da realidade dos profissionais do Instituto.

Entre os convidados do período, o *Ideias & Tendências* contou com interlocutores como Bernd Hellingrath (*Münster University*), Cristina Garcia (L’Oréal), Fernando Landgraf (IPT), Giberto Domont (UFRJ), Hugo Aguilaniu (Instituto Serrapilheira), João Jornada (Inmetro), Jorge Guimarães (Embrapii) e Ronaldo Mota (MCTIC).





/ AÇÕES DE EXPANSÃO

Hoje o INT conta com 19 laboratórios que agregam profissionais altamente capacitados, localizados na região Portuária do Rio de Janeiro, porém com ações de expansão.

Em 2018, foi assinado o convênio com a Prefeitura de Maricá no interior do Rio de Janeiro, visando a participação do Instituto na estruturação do Parque Tecnológico por intermédio da Companhia de Desenvolvimento de Maricá S.A. (Codemar).

O parque conta com a presença de universidades públicas e privadas, concentra empresas de base tecnológica, incubadoras de negócios, centros e laboratórios de pesquisa, criando um ambiente favorável à inovação científica e tecnológica, vinculada ao surgimento de novos negócios.

O convênio coloca o INT em posição privilegiada, com a construção do Centro de Tecnologia de Materiais de Alta Resistência (Cetemar) com a expansão de algumas atividades de dois laboratórios do Instituto: o LAH₂S (Ensaio de H₂S, CO₂ e Corrosividade) e o LACPM (Caracterização de Propriedades Mecânicas e Microestruturais).

Além das atividades de P&D, o Cetemar deverá dar continuidade e ampliar o atendimento a empresas do setor de petróleo, gás e petroquímica localizadas na região com sua expertise organizacional em corrosão, biocorrosão e degradação de materiais e engenharia e ciências de materiais.

Também será possível ampliar o escopo de atuação do Instituto na realização de ensaios de larga escala e outras competências que não podem ser realizadas no espaço da sede do Instituto, no Rio de Janeiro.



AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE





/ A P&D DO INT E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

/ RESPONSABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL

/ A P&D DO INT E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte de uma agenda mundial estabelecida pela Assembleia Geral das Nações Unidas, composta por 17 objetivos e 169 metas globais a serem atingidas até 2030, que abrangem questões de desenvolvimento sócio-econômico. Trata-se de um amplo acordo assinado por 193 países, que se comprometeram a implementar uma agenda universal e integrada.

O Brasil desempenhou papel fundamental nas discussões e destaca-se fazendo permear por toda a máquina pública as estratégias que levem ao avanço pretendido. Estas ações visam a promover procedimentos mais sustentáveis para produção e consumo, entendidos como formas eficazes de liberação de recursos para o combate à pobreza. Nesta linha, na vanguarda dos institutos de pesquisa no Brasil, o INT vêm desenvolvendo mecanismos para mapear o alinhamento do DNA do Instituto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Para o INT, são condições fundamentais, para universalizar esforços em prol da transição da economia para padrões de produção e consumo mais sustentáveis, a cooperação envolvendo entendimentos sobre novas disciplinas e o estabelecimento de mecanismos eficazes de promoção da inovação tecnológica e transferência de tecnologias. Também considera que suas atividades de pesquisa estão diretamente relacionadas aos objetivos relacionados à indústria e ao crescimento econômico e, mais indiretamente, àqueles que tratam de energia limpa e vida na água.

Em 2019, os projetos de P&D assinados no ano foram analisados e foi verificado se os produtos e/ou processos resultantes das atividades inventivas dos pesquisadores do INT têm o potencial de contribuir para o alcance de um dos ODS.

Destacam-se os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:



53% têm o potencial de contribuir para melhoria da eficiência energética nacional (ODS 7.3)

33% têm o potencial de reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologias de energia limpa (ODS 7.a)

20% têm o potencial de aumentar a participação de energias renováveis na matriz energética nacional (ODS 7.2)



87% têm o potencial de ampliar a produtividade da economia por meio da modernização tecnológica e inovação (ODS 8.2)



87% têm o potencial de melhorar as capacidades tecnológicas dos clientes, incentivando a inovação (ODS 9.5);

40% têm o potencial de modernizar a infraestrutura dos clientes para torná-los sustentáveis (ODS 9.4)



33% têm o potencial de proteger os ecossistemas marinhos para evitar impactos adversos significativos (ODS 14.2)



/ RESPONSABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL

Na busca pelo aperfeiçoamento da gestão em prol da racionalização do uso de insumos e redução de desperdícios, em 2016, o INT reativou a Comissão Gestora dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (CGPGLS).

O Plano de Gestão de Logística Sustentável é uma ferramenta de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas que permite estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública, alinhado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU “Consumo e Produção Responsáveis” (ODS 12). Suas diretrizes foram estabelecidas pela Instrução Normativa da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e estão congruentes com o Plano Estratégico do INT.

Entre 2016 e 2019, foram realizadas práticas sustentáveis e campanhas de conscientização para a inserção dos valores de sustentabilidade nas atividades profissionais, coordenadas pela Comissão

de Logística Sustentável do INT, ocasionando a redução do consumo de papel, impressão e reprografia, energia elétrica, transporte/combustível e água, o que resultou em uma economia de aproximadamente R\$ 124 mil para os cofres públicos.

Dentre as iniciativas sustentáveis realizadas no período entre 2016 a 2019, cabe destacar a assinatura do Convênio de Cooperação Técnica entre o INT e outras instituições para a criação da Rede de Sustentabilidade ReciclaPorto Rio que tem por objetivo estabelecer, entre as entidades participantes, o intercâmbio de experiências e informações. Essa colaboração vem se efetivando mediante a realização de ações conjuntas, visando à implementação de programas, projetos e ações interinstitucionais de sustentabilidade e de responsabilidade socioambiental nas seguintes áreas: racionalização e redução de custos; construções e obras sustentáveis; capacitação e produção científica; destinação adequada de resíduos; compras sustentáveis e compartilhadas; Qualidade de Vida; e outras iniciativas vinculadas ao tema.



AÇÕES DE NEGÓCIOS





/ UNIDADE EMBRAPPI/INT

/ EMPREENDEDORISMO

The background of the image is a composite of financial market elements. It features a person in a blue business suit holding a tablet. The tablet screen displays a complex financial chart with concentric circles and a large number '284'. Overlaid on the image are various financial data points and line graphs. A large red diagonal band runs from the top left towards the center. The text is presented in two stacked red rectangular boxes with white lettering.

/ UNIDADE
EMBRAPII/INT

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) tem o objetivo de apoiar as instituições de pesquisa tecnológica no fomento à inovação na indústria brasileira.

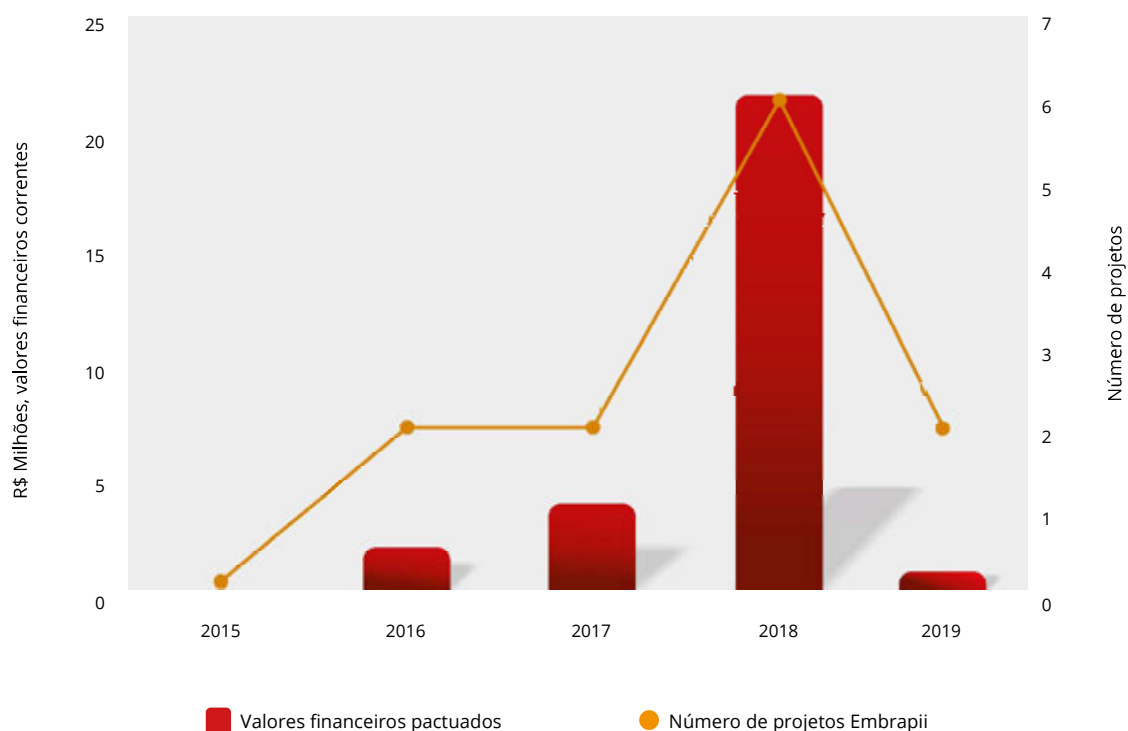
O INT é uma unidade credenciada à Embrapii, na área de atuação de tecnologia química industrial. Entre 2015 e 2019 firmou contratos para execução de 12 novos projetos de P&D, com valores financeiros (aportados pelas empresas e pela Embrapii) que somam R\$ 29,2 milhões. Apenas em 2018, os projetos financiados com recursos Embrapii concentraram 58% dos valores financeiros captados pelo INT no ano, totalizando R\$ 21 milhões.

Para o desenvolvimento dessas atividades, que visam solucionar os desafios tecnológicos das empresas na fase pré-competitiva da inovação, o INT conta com seu complexo laboratorial associado à ex-

celência de seus pesquisadores. Dentre os principais clientes no período de 2015 a 2019, pode-se citar empresas como CPMH, Flexprin, Global Saúde, Mega Pack, Oxitenio, Petrobras, Suzano Papel e Celulose, Technological Solutions Integrated (TSI) e Vallourec.

Os projetos Embrapii desenvolvidos no INT compartilham riscos de atividades de P&D com as empresas e as estimulam a inovar mais. Assim, o Instituto tem fortalecido a capacidade de inovação brasileira. O reconhecimento da Embrapii como instituição inovadora na promoção de P&D para indústria mobilizou a Coordenação de Negócios do INT a empreender ações para o Instituto se manter credenciado como Unidade Embrapii. Para isso, foi atualizada a oferta de competências organizacionais da Unidade INT, sobretudo aos setores de óleo e gás; automotivo; papel e celulose; indústria química; e dispositivos médicos implantáveis.

Contratações com recursos Embrapii



Fonte: Elaborado pela DIEST/INT a partir das Planilhas de Gestão Estratégica de Portfólio.



/ EMPREENDEDORISMO

Há 20 anos o Instituto Nacional de Tecnologia criou sua Incubadora e desde então diversas empresas passaram pelo Instituto, compartilhando conhecimento, gerando empregos e promovendo o desenvolvimento tecnológico.

Com os avanços dos aparatos institucionais que tratam do ambiente de inovação no país – sobretudo a partir das novas regulamentações do Marco Legal da Inovação (Decreto 9.283/2018 e Lei 13.243/2016), que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação –, a Seção de Incubação, Empreendedorismo e Inovação, vinculada à Coordenação de Negócios do INT, empreendeu esforços para redefinir seu papel como incubadora de empresas. Para isso, identifi-

cou como prioridade a representação em fóruns, eventos e conselhos ligados ao tema empreendedorismo e inovação.

Dentre os avanços alcançados no período, pode-se destacar a celebração do acordo de cooperação técnica e científica entre o INT e a Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (REDETEC), para trabalhar de forma cooperativa e complementar na formação de um distrito de inovação na Região Portuária do Rio de Janeiro.

Nesse sentido, a Seção de Incubação, Empreendedorismo e Inovação do INT iniciou um projeto, financiado pela FAPERJ, para promover discussões internas sobre a atuação do INT, buscando estabelecer um modelo de atuação de empreendedorismo no Instituto.



AÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA





/ TERÇAS TECNOLÓGICAS

/ INOVATIVA

/ INT NA MÍDIA

/ POPULARIZAÇÃO DA CT&I



Entre 2015 e 2019, o INT teve participação constante nos principais eventos integrados de popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação do país. Um desses foi a mostra *ExpoT&C*, realizada anualmente em diferentes estados da Federação, em paralelo à Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC), no pavilhão destinado a unidades de pesquisa e agências do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Em 2019, durante a 71ª SBPC, em Mato Grosso do Sul, o MCTIC inaugurou uma mostra exclusiva, intitulada *Avenida da Ciência*, contando também com a participação ativa do INT.

O Instituto marcou participação anual também na *Semana Nacional de Ciência e Tecnologia*, em todas as edições dos eventos realizados no Rio de Janeiro e integrando as mostras realizadas em Brasília, em 2016 e 2019.

Entre os conteúdos levados aos eventos, o INT apresentou embalagens que reduzem a perda de frutas, maquetes educativas sobre consumo de energia, imagens de microscopia eletrônica, soluções de tecnologia assistiva, modelos humanos digitais 3D, impressora 3D, próteses de silicone certificadas, novos produtos e novos materiais.

Nessas exposições e também diretamente em Escolas da rede pública, o Instituto realizou o Desafio INT: um jogo de perguntas no formato “quiz”, capaz de divertir e reter a atenção dos estudantes para os temas divulgados. A atividade foi contemplada pelo Programa de Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Estado do Rio de Janeiro da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), de 2013, no formato do projeto Desafio INT – Popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação, que se estendeu até o final de 2016.



/ TERÇAS TECNOLÓGICAS

O ciclo de palestras *Terças Tecnológicas* é uma atividade gratuita, que o INT mantém ininterruptamente desde 2004 e já foi reconhecido como exemplo de boa prática de gestão pelo Observatório de Tecnologias de Gestão (OTG) da Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica (Abipti). Destinada especialmente ao público universitário, a atividade acontece ao longo do ano letivo.

A escolha dos temas é feita com base na relevância do assunto e do nível de aprofundamento já alcançado pelo estudo. A organização do evento é da área de Comunicação do INT, que, a partir dessa definição temática, convida os especialistas palestrantes internos e, se for o caso, parceiros externos dos projetos apresentados. Após as apresentações iniciais, são respondidas perguntas da plateia, iniciando-se um debate aberto entre o público e os pesquisadores e tecnologistas.

Outro benefício gerado pelo projeto é a possibilidade dos interessados conhecerem a estrutura física do Instituto. Conforme o tema, o participante pode agendar visitas aos laboratórios onde se desenvolvem as pesquisas abordadas, aumentando sua interação com a área de conhecimento envolvida.

As palestras realizadas entre 2015 e o final do primeiro semestre de 2019 contemplaram temas como Nanotecnologia, Biocombustíveis, Manufatura Avançada, Biotecnologia, Biodeterioração, Tecnologia Assistiva, Certificação de Produtos, Implantes Ortopédicos, Modelos Humanos Digitais 3D, Inovação e Propriedade Intelectual, Planejamento da Produção e Síntese Enzimática. Ao todo, foram realizadas 21 *Terças Tecnológicas* no período, reunindo um público total de aproximadamente 1,3 mil pessoas.



/ INOVATIVA

Um canal importante de difusão dos temas de pesquisa, ações e resultados do Instituto Nacional de Tecnologia tem sido a revista eletrônica INOVATIVA. Enviada trimestralmente para uma mala direta contendo e-mails de cientistas, jornalistas, executivos, empresários e público universitário, a publicação coincide com um período em que o Instituto teve oportunidade de consolidar importantes estudos, contribuindo para popularizar esses temas.

Artigos de pesquisadores, tecnologistas e analistas ganham um viés de divulgação para o público leigo, nesta publicação. As matérias jornalísticas, por sua vez, mostraram notícias de destaque envolvendo o INT e ações relacionadas à Inovação.

Entre as chamadas de capa no período, estiveram tecnologias voltadas à produção de polímeros biodegradáveis, carvão ativado, nanocápsulas, aproveitamento da semente do açaí, novos materiais de rochas e polímeros, proteção de dutos e novo andador; além de notícias como a atuação do Centro de Caracterização em Nanotecnologia, a Certificação Orgânica, a inauguração do Centro de Estudos do Movimento na Vila Olímpica da Mangueira e o recebimento do prêmio Kurt Politzer de Tecnologia.

Recentemente, em junho de 2019, a revista INOVATIVA foi identificada com o ISSN nº 2674-6034, que é seu código internacional de identificação de publicação seriada.



/ INT NA MÍDIA

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) teve presença constante em diversos tipos de veículos de notícias entre 2015 e 2019. Com predominância de veiculação em portais especializados em CT&I, as notícias também tiveram, em alguns casos, repercussão na chamada Grande Imprensa. Ao todo, foram 1.131 matérias publicadas relacionadas ao Instituto.

As notícias têm origem tanto em divulgações mais amplas, oriundas das assessorias de comunicação do Governo Federal e especificamente do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e do Governo Federal; como partem do próprio INT, a partir de suas ações de assessoria de Imprensa. Este trabalho, bem como a coleta de notícias divulgadas com citações ao Instituto (*clipping*), é realizado por sua Divisão de Comunicação (DICOM).

A dinâmica das notícias tem muito a ver com os resultados institucionais alcançados, como premiações, eventos de destaque, inovações, transferências de tecnologia e participação ativa em políticas de governo, como no caso da Unidade Embrapii INT e lideranças em Redes Sibratec.

Entre os temas mais recorrentes entre 2015 e 2019 está a Impressão 3D, com suas aplicações na impressão de fetos e de peças do Museu Nacional digitalizadas antes do incêndio de 2018.

Outro tema que elevou bastante a veiculação do nome do INT na mídia, neste período, foi a participação do Instituto no programa da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). Por fim, em 2019, a atuação decisiva do INT na realização dos testes que indicaram os novos parâmetros de aditivação do biodiesel, que validaram o uso da mistura B11 em todo o território brasileiro, foi motivo de ampla divulgação do nome do Instituto.

VIDA E MEIO AMBIENTE

Engajamento coletivo na Zona Portuária

Instituições federais se unem para promover várias ações sustentáveis no dia a dia de trabalho

ANGÉLICA FERNANDES
angelica.fernandes@odia.com.br

Seis instituições federais instaladas na Zona Portuária se juntaram para dar vida a um projeto otimista de sustentabilidade. O ReciclaPorto vai promover uma série de práticas na região em benefício do meio ambiente, como a coleta de resíduos compartilhada entre os parceiros — encaminhando o lixo diretamente para cooperativas de reciclagem —, criação de hortas urbanas dentro dos prédios públicos, capacitação de funcionários e até a implantação de iniciativas no dia a dia do funcionalismo, como a substituição dos copos plásticos por



Horta urbana: começou no INT e será ampliada

últimos cinco anos, o órgão consumiu 2,3 milhões de copos, com custo médio de R\$ 43 mil. Agora, na última co-

coco no Brasil, então além de estarmos reaproveitando o material, ainda conseguimos economizar em dinheiro.



nicas de sustentabilidade. Juntas, as seis instituições reúnem, em média, 7 mil funcionários.

Capacitação de funcionários

MAIS VERDE

Plantação pelos prédios

Para engajar os funcionários e promover a interação com a comunidade, além de praticar o cultivo orgânico, o INT deu o pontapé para o programa de hortas urbanas nos prédios públicos. A ideia é ampliar essa atividade para os espaços das outras cinco instituições do ReciclaPorto. "Já promovemos workshops no INT e queremos que essa ideia se espalhe. int.gov.com.br



O GLOBO

CELINA

Conheça a pesquisadora brasileira que estuda o açaí para resolver um dos maiores problemas ambientais da região Norte

Fruta é a maior fonte de matéria, que tem propriedades antibacterianas que atuam no combate ao desenvolvimento e na prevenção de doenças

Rafaela Góes

15/07/2018



Pesquisadora do Instituto Nacional de Tecnologia, Rafaela Góes de Sá, estuda as propriedades antibacterianas da casca do açaí. Foto: foto de Rafaela Góes de Sá de Rafaela Góes

ULTRASOUND
in Obstetrics & Gynecology

The Official Journal of
the International Society of Ultrasound
in Obstetrics and Gynecology



isuog



WILEY

MacBook Air





RECONHECIMENTO DAS AÇÕES





/ PRÊMIOS PELA CAPACIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

/ RECONHECIMENTO PELA CAPACIDADE EM GESTÃO

The background features a dark blue gradient with a glowing wireframe map of Brazil in light blue. Various geometric shapes, including circles, triangles, and squares, are scattered across the image, some with internal patterns. The text is overlaid on the map.

/ PRÊMIOS PELA

CAPACIDADE

CIENTÍFICA E

TECNOLÓGICA

Os prêmios recebidos pelo INT representam o reconhecimento da sua excelência em relação a sua produção técnico-científica.

No período em questão, o INT recebeu o total de 14 premiações. Destas, cinco estão relacionadas diretamente à produção científica dos pesquisadores do Instituto (quatro artigos e uma tese); duas, ao reconhecimento da trajetó-

ria e contribuições de seus pesquisadores; duas, ao reconhecimento técnico-científico do INT; três, por trabalhos de destaque no sentido de reafirmar o papel do design como propulsor de inovação; uma, pelas contribuições do INT para o desenvolvimento social; e uma por imagem em microscopia eletrônica do Centro de Caracterização em Nanotecnologia para Materiais e Catálise (CENANO) do INT.

/ TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DOS PESQUISADORES DO INT

Duas pesquisadoras do INT foram premiadas por suas trajetórias de atuação no INT. Uma premiação foi concedida pela Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM), que, desde 1944, destaca profissionais e instituições que trabalham pela difusão de conhecimento, pelo intercâmbio tecnológico e pelo desenvolvimento dos setores de atuação da Associação. A Medalha de Mérito da ABM foi concedida à engenheira metalúrgica Dra. Iêda Vieira Caminha, com longa carreira no INT, onde atua desde 1976. Ela foi a primeira mulher a receber a honraria.



A outra premiação foi concedida pela Sociedade Brasileira de Catálise, a qual reconhece pesquisadores pelas suas contribuições para o avanço da catálise. A Medalha Ruth Leibsohn Martins foi entregue à pesquisadora Dra. Lucia Gorenstin Appel, química de formação, que atua no INT desde 1983.

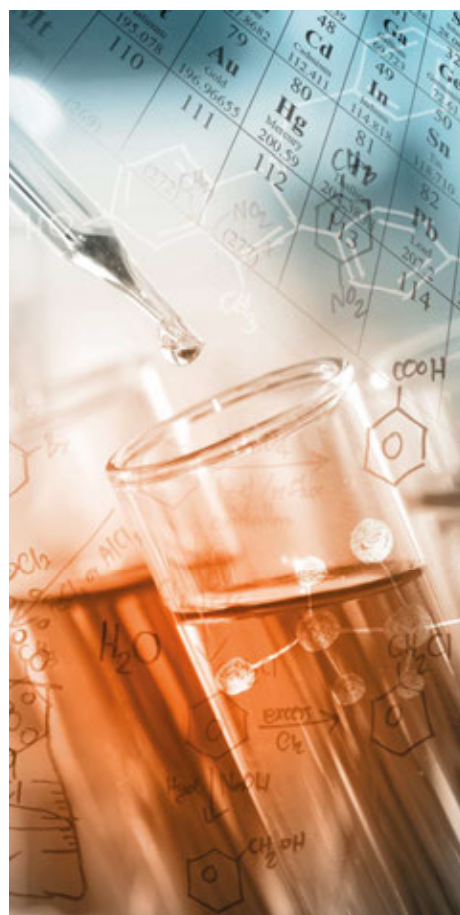


/ DESEMPENHO TÉCNICO-CIENTÍFICO

DESEMPENHO TÉCNICO-CIENTÍFICO DO INT

O Prêmio Kurt Politzer de Tecnologia, lançado em dezembro de 2001 pela Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), tem como objetivo estimular a pesquisa e a inovação na área química no país, reconhecendo projetos de inovação tecnológica nesta área, que demonstrem a inventividade e a criatividade de empresas e pesquisadores.

Em 2015, a Divisão de Catálise e Processos Químicos do INT, em parceria com a empresa Oxiteno, foi premiada pelas suas pesquisas biocatalíticas de ésteres. O desenvolvimento consiste em sintetizar uma mistura de ésteres (C12-C14) com características emolientes por biocatálise e promover a transição da síntese química via catálise homogênea para a síntese enzimática via catálise heterogênea. O processo economiza 60% da energia requerida, gera uma redução de 90% nas emissões e a minimização de perdas do rendimento global do produto. Esta mistura de ésteres pode ser utilizada na formulação de produtos de higiene pessoal e cosméticos ou ainda em produtos de limpeza.





/ DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

DESIGN COMO PROPULSOR DE INOVAÇÃO

No período, três projetos de design desenvolvidos por pesquisadores da Divisão de Desenho Industrial do INT foram premiados. Desses prêmios, dois foram concedidos pela *A'Design Award & Competition*.

Em 2016, a “cadeira de rodas residencial” foi premiada. O projeto consiste em uma cadeira de rodas para uso residencial que, além de dimensões mais adequadas à passagem por portas e corredores, trouxe a inovação de aro de propulsão deslocado, reduzindo o trabalho mecânico e evitando dores nos ombros, comuns ao esforço usado nos modelos tradicionais.

Em 2018, foi a vez do andador Shift. O projeto foi inspirado pela dificuldade que as pessoas com limitações de locomoção têm para utilizar andadores. A principal inovação está no suporte às manobras

de transição postural assegurado por um guidão extra à meia altura e o design dos pés posteriores, que propiciam um movimento de elevação do corpo mais estável, ergonômico e seguro. Outra vantagem do equipamento é ser dobrável, o que facilita seu transporte e armazenamento.

Finalmente, o terceiro prêmio em design recebido foi o Prêmio Bornancini, que reconhece trabalhos de destaque em nível nacional. O projeto premiado foi o andador Adapt, que também favorece a ação do usuário se levantar ou sentar sozinho e com segurança. A transferência postural é facilitada por um sistema pneumático baseado em pistões, acionados por alavancas associadas às manoplas dianteiras. Quando não está em uso, o equipamento pode ser compactado por meio de uma estrutura pantográfica, que reduz sua largura à metade.



/ RESPONSABILIDADE SOCIAL

CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Representado pelo diretor Fernando Rizzo, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) recebeu, em 2017, a Medalha IFEC de Cidadania, atribuída pelo Instituto Interamericano de Fomento à Educação, Cultura e Ciência (Ifec) a instituições e personalidades que contribuem efetivamente para o desenvolvimento social.

A distinção foi instituída como parte das comemorações dos 15 anos de atividades dessa Instituição filantrópica oficialmente afiliada à Organização das Nações Unidas (ONU). A medalha traduz o reconhecimento por parte da organização, com atuação em âmbito internacional, das instituições ou personalidades que por seu perfil filosófico e por sua atuação notória representam um diferen-

cial positivo a favor da vida e da construção de uma sociedade melhor.

Dentre os agraciados, o INT recebeu a honraria como reconhecimento pelas suas pesquisas com aplicações de Tecnologias Assistivas e Educação Inclusiva, ambas com forte viés de inclusão social.

Tradicionalmente a medalha é entregue na sede da Representação Oficial da ONU e do Centro de Informação das Nações Unidas (United Nations Information Centre – UNIC) na cidade do Rio de Janeiro, no Palácio Itamaraty (Ministério das Relações Exteriores). Entretanto, excepcionalmente, o INT a recebeu em suas próprias instalações, em solenidade no auditório Fonseca Costa.

The background features a dark blue gradient with abstract geometric elements. At the top, there are two wireframe structures resembling stylized trees or branching networks. Below these, a large, glowing wireframe sphere is centered, composed of numerous interconnected points and lines, with some points emitting a bright blue light. The overall aesthetic is futuristic and technological.

/ RECONHECIMENTO PELA CAPACIDADE EM GESTÃO

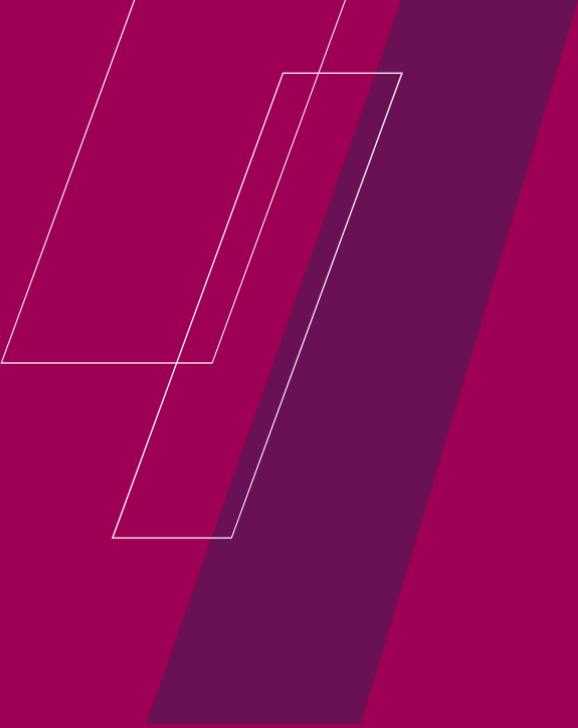
Os prêmios que o INT recebeu no período pela sua capacidade em gestão foram quatro.

Em 2015, o INT conquistou o Padrão Prata do Prêmio Qualidade Rio (PQRio). A premiação é feita pela Secretaria da Casa Civil e Desenvolvimento Econômico do Estado do Rio de Janeiro, em parceria com empresas fluminenses, sendo concedida às instituições públicas e privadas que demonstram esforços efetivos direcionados à excelência na gestão. Tendo como parâmetro o Modelo de Excelência em Gestão (MEG), estabelecido pela Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), leva em consideração os critérios: liderança da alta administração, desempenho relativo aos clientes, gerenciamento do sistema de informações e de processos, desenvolvimento de recursos humanos e otimização dos custos.

Em 2016, o INT recebeu o prêmio *Top of Quality Brazil*. A premiação é feita pela *International Quality Company* desde 2000, com o objetivo principal de referendar as organizações e profissionais que se dedicam a destacar a qualidade de seus produtos e serviços, com a missão de buscar a excelência e o reconhecimento do mercado.

As melhorias na gestão fizeram com que, em 2017, o INT recebesse o Prêmio Qualidade Rio (PQRio), Padrão Ouro. Também em 2017, o Instituto recebeu o certificado de reconhecimento de gestão, conferido pelo Núcleo de Excelência da Gestão do Rio de Janeiro. A distinção é prestada a organizações públicas atuantes no estado do Rio de Janeiro, utilizando os critérios do Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP).





/ ANEXO 1

Publicações do INT, Qualis A1, 2015–2019

/ ANEXO 2

Contratações do INT para realização de atividades de P&D
fonte Embrapii, 2015–2019

/ ANEXO 3

Cooperação Científica e Tecnológica - Siglas x Institutos

Anexo 1

- AGUIAR, Maiara; BULHÕES, Bárbara Cazula; COLPINI, Leda Maria Saragiotto; BORBA, Carlos Eduardo; SILVA, Fernando Alves da; NORONHA, Fábio Bellot; ALVES, Helton José. Si-MCM-41 obtained from different sources of sílica and its application as support for nickel catalysts used in dry reforming of methane. **International Journal of Hydrogen Energy**, Oxford, v. 44, n. 60, p. 32003-32018, 2019.
- ALBUQUERQUE, Elise M.; BORGES, Luiz E. P.; FRAGA, M. A. Lactic acid production from aqueous-phase selective oxidation of hydroxyacetone. **Journal of Molecular Catalysis A: Chemical**, Amsterdam, v. 400, p. 64-70, 2015.
- ALBUQUERQUE, Elise M.; BORGES, Luiz E. P.; FRAGA, Marco A.; SIEVERS, Carsten. Relationship between acid-base properties and the activity of zro2-based catalysts for the Cannizzaro reaction of pyruvaldehyde to lactic acid. **ChemCatChem**, Weinheim, v. 9, n. 14, p. 2675-2683, 2017.
- ALBUQUERQUE, Elise Mota de; BORGES, Luiz E. P.; FRAGA, Marco André. Lactic acid production from hydroxyacetone on dual metal/base heterogeneous catalytic systems. **Green Chemistry**, Cambridge, UK, v. 17, n. 7, p. 3889-3899, 2015.
- ANJANEYULU, Chatla; COSTA, Lídia O. O. da; RIBEIRO, Mauro C.; RABELO-NETO, Raimundo C.; MATTOS, Lisiane V.; VENUGOPAL, A.; NORONHA, Fábio B. Effect of Zn addition on the performance of Ni/Al₂O₃ catalyst for steam reforming of ethanol. **Applied Catalysis A: General**, Amsterdam, v. 519, p. 85-98, 5 jun. 2016.
- ARIAS, Santiago; LICEA, Yordy E.; SOARES, Douglas; EON, Jean Guillaume; PALACIO, Luz Amparo; FARO JR, Arnaldo C. Mixed NiMo, NiW and NiMoW sulfides obtained from layered double hydroxides as catalysts in simultaneous HDA and HDS reactions. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 296, p. 187-196, 2017.
- AUGUSTO, Bruno Lobato; RIBEIRO, Mauro Celso; ALRES, Francisco J. Cadere Santos; SILVA, Victor Teixeira, NORONHA, Fabio Bellot. Hydrogen production by the steam reforming of ethanol over cobalt catalysts supported on different carbon nanostructures. **Catalysis Today**, Amsterdam, 9 p., 2018. Article in press.
- BARRIOS, Adriana M.; TELES, Camila A.; SOUZA, Priscilla, M. de; RABELO-NETO, Raimundo C.; JACOBS, Gary; DAVIS, Burtron H.; BORGES, Luiz E. P.; NORONHA, Fabio, B. Hydrodeoxygenation of phenol over niobia supported Pd catalyst. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 302, p. 115-124, 2018.
- BRAGA, Adriano H.; RIBEIRO, Mauro C.; NORONHA, Fábio B.; GALANTE, Douglas; BUENO, José M. C.; SANTOS, João B. O. Effects of Co addition to supported Ni catalysts on hydrogen production from oxidative steam reforming of ethanol. **Energy & Fuels**, Washington, DC, v. 32, n. 12, p. 12814-12825, dec. 2018.
- BUSTAMANTE, Tatiana M.; FRAGA, Marco A.; FIERRO, J. G. L.; CAMPOS, Cristian H.; PECCHI, Gina. Cobalt SiO₂ core-shell catalysts for chemoselective hydrogenation of cinnamaldehyde. **Catalysis Today**, Amsterdam, 9 p., 2019. Article in Press.
- CARVALHO, Renata Gomes; FERNANDEZ, Daniel Angel Ramirez; SOARES, Vagner Fontes Dória; CUNHA, Frederico Guilherme Carvalho; MENDES, Fabiana Magalhães Teixeira; HÜBLER, Roberto; MACHADO, Giovanna; TENTARDINI, Eduardo Kirinus. Interrelation among morphology, mechanical properties and oxidation behavior of Nb_xAl_yN_z thin films. **Materials Research**, São Carlos, v. 22, n. 5, p. 1-9, 2019.
- CALDERÓN, J. A.; VÁSQUEZ, F. A.; CARREÑO, J. A. Adsorption and performance of the 2-mercaptopbenzimidazole as a carbon steel corrosion inhibitor in EDTA solutions. **Materials Chemistry and Physics**, Lausanne, v. 185, p. 218-226, 2017.
- CANHACI, Simone J.; PEREZ, Rafael F.; BORGES, Luiz E. P.; FRAGA, Marco A. Direct Conversion of Xylose to Furfuryl Alcohol on Single Organic-Inorganic Hybrid Mesoporous Silica-Supported Catalysts. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 207, p. 279-285, jun. 2017.
- CARVALHO, Andréa Nunes; OLIVEIRA, Fabricio, SCARVARDA, Luiz Felipe Tactical capacity planning in a real-world ETO industry case: A robust optimization approach. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, v. 180, p. 158-171, 2016.
- CASTANHARO, Jacira Aparecida; FERREIRA, Ivana Lourenço de Mello; COSTA, Marcos Antonio da Silva; SILVA, Manoel Ribeiro; COSTA, Geraldo Magela da; OLIVEIRA, Márcia Gomes. Magnetic microspheres based on poly(divinylbenzene-co-methyl methacrylate) obtained by suspension polymerization. **Polímeros**, São Carlos, SP, v. 25, n. 2, p. 192-199, 2015.
- CASTRO, T. P.; SILVEIRA, E. B.; RABELO-NETO, R. C.; BORGES, L. E. P.; NORONHA, F. B. Study of the performance of Pt/Al₂O₃ and Pt/CeO₂/Al₂O₃ catalysts for steam reforming of toluene, methane and mixtures. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 299, p. 251-262, apr. 2018.

Publicações do INT Qualis A1, 2015–2019

- CAVALCANTI, Eduardo Homem de Siqueira; ZIMMER, Adriane Ramos; BENTO, Fátima Menezes; FERRÃO, Marco Flôres. Chemical and microbial storage stability studies and shelf life determinations of commercial Brazilian biodiesels stored in carbon steel containers in subtropical conditions. **Fuel**, Oxford, UK, v. 236, p. 993-1007, 2019.
- CONCEIÇÃO, D. S.; FERREIRA, D. P.; GRAÇA, C. A. L.; JÚLIO, M. F.; ILHARCO, L. M.; VELOSA, A. C.; SANTOS, P. F.; FERREIRA, L. F. Vieira. Photochemical and photocatalytic evaluation of 1D titanate/TiO₂ based nanomaterials. **Applied Surface Science**, Amsterdam, v. 392, p. 418–429, jan. 2017.
- COSTA, Gabriel Pereira da; RAFAEL, Raphaela Azevedo; SOARES, João Carlos Serpa; GASPARI, Alexandre Barros. Synthesis and characterization of ZnO-Nb₂O₅ catalysts for photodegradation of bromophenol blue. **Catalysis Today**, Amsterdam, 7 p., 2019. Article in Press.
- CHAGAS, Luciano H.; ZONETTI, Priscila C.; MATHEUS, Caio R. V.; RABELLO, Carlos R. K.; ALVES, Odivaldo C.; APPEL, Lucia G. The role of the oxygen vacancies in the synthesis of 1,3-butadiene from ethanol. **ChemCatChem**, Weinheim, v. 11, n. 22, p. 5625-5632, 2019.
- DA ROS, Simón; JONES, Matthew D.; MATTIA, Davide; SCHWAAB, Marcio; BARBOSA-COUTINHO, Elisa; RABELO-NETO, Raimundo C.; NORONHA, Fábio Bellot; PINTO, José Carlos. microkinetic analysis of ethanol to 1,3-butadiene reactions over MgO-SiO₂ catalysts based on characterization of experimental fluctuations. **Chemical Engineering Journal**, Lausanne, v. 308, p. 988–1000, 2017.
- DA ROS, Simón; JONES, Matthew D.; MATTIA, Davide; PINTO, Jose C.; SCHWAAB, Marcio; NORONHA, Fabio B.; KONRAT, Simon A.; CLARKE, Tomos C.; TAYLOR, Stuart H. Ethanol to 1,3-butadiene conversion by using ZrZn-containing MgO/SiO₂ systems prepared by co-precipitation and effect of catalyst acidity modification. **ChemCatChem**, Weinheim, v. 8, n. 14, p. 2376–2386, 2016.
- DA ROS, Simón; JONES, Matthew D.; MATTIA, Davide; SCHWAAB, Marcio; NORONHA, Fabio B.; PINTO, José C. Modelling the effects of reaction temperature and flow rate on the conversion of ethanol to 1,3-butadiene. **Applied Catalysis A: General**, Amsterdam, v. 530, p. 37–47, 2017.
- FARIA, E. C.; RABELO-NETO, R. C.; COLMAN, R. C.; FERREIRA, R. A. R.; HORI, C. E.; NORONHA, F. B. Steam reforming of LPG over Ni/Al₂O₃ and Ni/CexZr_{1-x}O₂/Al₂O₃ catalysts. **Catalysis Letters**, New York, NY, v. 146, n. 11, p. 2229–2241, nov. 2016.
- FASCIOTTI, Maíra; SOUZA, Gustavo H. M. F.; ASTARITA, Giuseppe; Costa, Ingrid C. R.; MONTEIRO, Thays. V. C.; TEIXEIRA, Claudia M. L. L.; EBERLIN, Marcos N.; SARPAL, Amarijt S. Investigating the potential of ion mobility-mass spectrometry for microalgae biomass characterization. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 91, n. 14, p. 9266–9276, 2019.
- FERREIRA-LEITÃO, Viridiana; CAMMAROTA, Magali Christe; AGUIEIRAS, Erika Cristina Gonçalves; SÁ, Lívian Ribeiro Vasconcelos de; FERNANDEZ-LAFUENTE, Roberto; FREIRE, Denise Maria Guimarães. The protagonism of biocatalysis in green chemistry and its environmental benefits. **Catalysts**, Basel, v. 7, n. 1, p. 1–34, 2017.
- FERREIRA, R. A. R.; ÁVILA-NETO, C. N.; NORONHA, F. B.; HORI, C. E. Study of LPG steam reform using Ni/Mg/Al hydrotalcite-type precursors. **International Journal of Hydrogen Energy**, Oxford, v. 44, n. 45, p. 24471–24484, 2019.
- FIGUEIREDO, Elizabeth da Silva; VIEIRA, Eduardo de Castro; D'ELIA, Eliane. Comparing a novel voltammetric method with a standardized method for quality control of biodiesel. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, New York, NY, v. 23, p. 353–361, 2015.
- FINAMORE, C.; CASTRODEZA, E. M.; PEREZ IPIÑA, J. E.; CRISTEA, M. E.; CHEKCHAKI, M. Effect of displacement rate and subcritical crack growth on J-R curves of API X65 steels in sour environment. **Engineering Fracture Mechanics**, Oxford, UK, v. 190, p. 134–145, mar. 2018.
- FONSECA, Juliana; BION, Nicolas; LICEA, Yordy E.; MORAIS, Cláudia M.; RANGEL, Maria do Carmo; DUPREZ, Daniel; EPRON, Florence. Unexpected redox behaviour of large surface alumina containing highly dispersed ceria nanoclusters. **Nanoscale**, Cambridge, v. 11, n. 3, p. 1273–1285, 2019.
- FONSECA, R. O.; GARRIDO, G. S.; RABELO-NETO, R. C.; SILVEIRA, E. B.; SIMÕES, R. C. C.; MATTOS, L. V.; NORONHA, F. B. Study of the effect of Gd-doping ceria on the performance of Pt/Gd-CeO₂/Al₂O₃ catalysts for the dry reforming of methane. **Catalysis Today**, Amsterdam, 9 p., 2019. Article in Press.
- GNAMANI, Muthu Kumaran; JACOBS, Gary; GRAHAM, Uschi M.; RIBEIRO, Mauro C.; NORONHA, Fabio B.; SHAFER, Wilson D.; DAVIS, Burtron H. Influence of carbide formation on oxygenates selectivity during Fischer-Tropsch

- synthesis over Ce-containing Co catalysts. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 261, p. 40-47, 2016.
- GOMES, Ana Catarina de O.; SOARES, Bluma G.; OLIVEIRA, Marcia G.; MACHADO, José C.; WINDMÖLLER, Dario; PARANHOS, Caio M. Characterization of crystalline structure and free volume of polyamide 6/nitrile rubber elastomer thermoplastic vulcanizates: effect of the processing additives. **Journal of Applied Polymer Science**, Hoboken, NJ, v. 134, n. 48, p. 4-11, 2017.
- GOMES, Filipe N. D. C.; MENDES, Fabiana M. T.; SOUZA, Mariana M. V. M. Synthesis of 5-Hydroxymethylfurfural from Fructose Catalyzed by Phosphotungstic Acid. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 279, n. 2, p. 296-304, jan. 2017.
- GOMIDE, Felipe Tadeu Fiorini; SILVA, Ayla Sant'Ana da; BON, Elba Pinto da Silva; ALVES, Tito Lívio Moitinho. Modification of microcrystalline cellulose structural properties by ball-milling and ionic liquid treatments and their correlation to enzymatic hydrolysis rate and yield. **Cellulose**, Dordrecht, v. 26, n. 12, p. 7323-7335, 2019.
- GONÇALVES, Vinicius O. O; SOUZA, Priscilla M. de; CABIOCH, Thierry; SILVA, Victor Teixeira da; NORONHA, Fabio B.; RICHARD, Frédéric. Hydrodeoxygenation of m-cresol over nickel and nickel phosphide based catalysts. Influence of the nature of the active phase and the support. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 219, p. 619-628, 2017.
- GONÇALVES, Vinicius O. O; SOUZA, Priscilla M. de; SILVA, Victor Teixeira da; NORONHA, Fabio B.; RICHARD, Frédéric. et al. Kinetics of the hydrodeoxygenation of cresol isomers over Ni₂P/SiO₂: proposals of nature of deoxygenation active sites based on an experimental study. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 205, p. 357-367, 2017.
- GONÇALVES, Vinicius Ottonio O.; SOUZA, Priscilla M.; CABIOCH, Thierry; SILVA, Victor Teixeira da; NORONHA, Fabio B.; RICHARD, Frédéric. Effect of P/Ni ratio on the performance of nickel phosphide phases supported on zirconia for the hydrodeoxygenation of m-cresol. **Catalysis Communications**, Amsterdam, v. 119, p. 33-38, 2019.
- KRALEVA, Elka; RODRIGUES, Clarissa P.; POHL, Margareta; EHRICH, Heike; NORONHA, Fabio B. Syngas production by partial oxidation of ethanol on PtNi/SiO₂-CeO₂ catalysts. **Catalysis Science & Technology**, London, UK, v. 9, n. 3, p. 634-545, 2019.
- LETICHEVSKY, Sonia; ZONETTI, Priscila da Costa; REIS, Philipe Pires Pereira; CELNIK, Johnatan; RABELLO, Carlos R. K.; GASPAR, Alexandre Gaspar; APPEL, Lucia Gorestin. The role of m-ZrO₂ in the selective oxidation of ethanol to acetic acid employing PdO/m-ZrO₂. **Journal of Molecular Catalysis A: Chemical**, Amsterdam, v. 410, p. 177-183, 2015.
- LICEA, Yordy E.; GRAU-CRESPO, Ricardo; PALACIO, Luz A.; FARO JR, Arnaldo C. Unsupported trimetallic Ni(Co)-Mo-W sulphide catalysts prepared from mixed oxides: Characterisation and catalytic tests for simultaneous tetralin HDA and dibenzothiophene HDS reactions. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 292, p. 84-96, 2017.
- LIDUINO, Vitor Silva; CRAVO-LAUREAU, Cristiana; NOEL, Cyril; CARBON, Anne; DURAN, Robert; LUTTERBACH, Marcia Teresa; SÉRVULO, Eliana Flávia Camporese. Comparison of flow regimes on biocorrosion of steel pipe weldments: Community composition and diversity of biofilms. **International Biodegradation & Biodegradation**, Oxford, v. 143, p. 1-10, 2019.
- LIDUINO, Vitor Silva; PAYÃO FILHO, João Cruz; CRAVO-LAUREAU, Cristiana; LUTTERBACH, Marcia Teresa; SÉRVULO, Eliana Flávia Camporese. Comparison of flow regimes on biocorrosion of steel pipe weldments: fluid characterization and pitting analysis. **International Biodegradation & Biodegradation**, Oxford, v. 144, p. 1-9, 2019.
- LIMA, Adriana F. F.; ZONETTI, Priscila C.; RODRIGUES, Clarissa P.; APPEL, Lucia G. The first step of the propylene generation from renewable raw material: Acetone from ethanol employing CeO₂ doped by Ag. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 279, part 2, p. 252-259, 2017.
- LOPES, Christian W.; FINGER, Pedro Henrick; MIGNONI, Marcelo L.; EMMERICH, Daniel J.; MENDES, Fabiana Magalhães Teixeira; AMORIM, Stefany; PERGHER, Sibebe B. C. TiO₂-TON zeolite synthesis using an ionic liquid as a structure-directing agent. **Microporous and Mesoporous Materials**, Amsterdam, v. 213, p. 78-84, 2015.
- LORENTIA, Juliana P. SCOLARIA, Eduardo; ALBUQUERQUE, Elise M.; FRAGA, Marco A.; GALLO, Jean Marcel R. Tailoring Sn-SBA-15 properties for catalytic isomerization of glucose. **Applied Catalysis A: General**, v. 581, p. 37-42, 2019.

- MARINHO, André Luiz A.; RABELO-NETO, Raimundo C.; NORONHA, Fabio B.; MATTOS, Lisiane V. Steam reforming of ethanol over Ni-based catalysts obtained from LaNiO₃ and La-NiO₃/CeSiO₂ perovskite-type oxides for the production of hydrogen. **Applied Catalysis A: General**, Amsterdam, v. 520, p.53-64, June 2016.
- MARCINIAK, Aryane A.; ALVES, Odivaldo C.; APPEL, Lucia G.; MOTA, Claudio J. A. Synthesis of dimethyl carbonate from CO₂ and methanol over CeO₂: role of copper as dopant and the use of methyl trichloroacetate as dehydrating agent. **Journal of Catalysis**, San Diego, v. 371, p. 88-95, 2019.
- MARTINS, Sidney; BARROS, Maicon Martins; PEREIRA, Patricia Soares da Costa; BASTOS, Daniele Cruz. Use of manufacture residue of fluidized-bed catalyst-cracking catalyzers as flame retardant in recycled high density polyethylene. **Journal of Materials Research and Technology**, Amsterdam, v. 8, n. 2, p. 2386-2394, 2019.
- MATHEUS, Caio R. V.; CHAGAS, Luciano H.; GONZALEZ, Guilherme G.; AGUIAR, Eduardo Falabella S.; APPEL, Lucia G. Synthesis of propene from ethanol: a mechanistic study. **ACS Catalysis**, Washington, DC, v. 8, n. 8, p. 7667-7678, 2018.
- MONTEIRO, Alvaro Ferreira; MIGUEZ, Ingrid Santos; SILVA, João Pedro R. Barros; SILVA, Ayla Sant'Ana da. High concentration and yield production of mannose from açai (Euterpe oleracea Mart.) seeds via mannanase-catalyzed hydrolysis. **Scientific Reports**, London, v. 9, p. 1-12, 2019.
- MORAES, Tamara Siqueira; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; RIBEIRO, Mauro Celso; MATTOS, Lisiane Veiga; KOURTELESIS, Marios; VERYKIOS, Xenophon; NORONHA, Fabio Bellot. Effects of ceria morphology on catalytic performance of Ni/CeO₂ catalysts for low temperature steam reforming of ethanol. **Topics in Catalysis**, New York, NY, v. 58, p. 4-6, p. 281-294, 2015.
- MORAES, Tamara Siqueira; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; RIBEIRO, Mauro Celso; MATTOS, Lisiane Veiga; KOURTELESIS, Marios; LADAS, Spyros; VERYKIOS, Xenophon; NORONHA, Fábio Bellot. The study of the performance of PtNi/CeO₂-nanocube catalysts for low temperature steam reforming of ethanol. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 242, part A, p. 35-49, 2015.
- MORAES, Tamara Siqueira; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; RIBEIRO, Mauro Celso; MATTOS, Lisiane Veiga; KOURTELESIS, Marios; LADAS, Spyros; VERYKIOS, Xenophon; NORONHA, Fábio Bellot. Ethanol conversion at low temperature over CeO₂-Supported Ni-based catalysts. Effect of Pt addition to Ni catalyst. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 181, p.754-768, 2016.
- MORAES, Tamara Siqueira; SILVA, Hector Napoleão Cozendey da; ZOTES, Luiz Perez; MATTOS, Lisiane Veiga; BORGES, Luiz Eduardo Pizarro; FARRAUTO, Robert; NORONHA, Fabio Bellot. A techno-economic evaluation of the hydrogen production for energy generation using an ethanol fuel processor. **International Journal of Hydrogen Energy**, Oxford, v. 44, n. 39, p. 211205-21219, 2019.
- MORALES, Ruddy; CAMPOS, Cristian H.; FIERRO, J. L. G.; FRAGA, Marco A.; PECCHI, Gina. Stable reduced Ni catalysts for xylose hydrogenation in aqueous medium. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 310, p. 59-67, Jul. 2018.
- OLIVEIRA, Cristyane Silva Santos; GRIZA, Sandro; OLIVEIRA, Marize Varella; RIBEIRO, Alexandre Antunes; LEITE, Monica Barreto. Study of the porous Ti35Nb alloy processing parameters for implant applications. **Powder Technology**, Lausanne, v. 281, p. 91-98, 2015.
- OLIVEIRA, Marcelo F. L.; CHINA, Aline L.; OLIVEIRA, Marcia G.; LEITE, Marcia C. A. M. Biocomposites based on Ecobras matrix and vermiculite. **Materials Letters**, Amsterdam, v. 158, p. 25-28, 2015.
- PAULINO, Priscilla N.; PEREZ, Rafael F.; FIGUEIREDO, Natália G.; FRAGA, Marco A. Tandem dehydration-transfer hydrogenation reactions of xylose to furfuryl alcohol over zeolite catalysts. **Green Chemistry**, Cambridge, UK, v. 19, n. 16, p.3759-3763, 2017.
- PAULINO, Priscilla N.; REIS, Orlani C.; LICEA, Yordy E.; ALBUQUERQUE, Elise M.; FRAGA, Marco A. Valorisation of xylose to lactic acid on morphology-controlled ZnO catalysts. **Catalysis Science & Technology**, London, UK, v. 8, n. 19, p. 4945-4956, 2018.
- PEREZ, Rafael F.; ALBUQUERQUE, Elise M., BORGES, Luiz E. P.; HARDACRE, Christopher; FRAGA, Marco A. Aqueous-phase tandem catalytic conversion of xylose to furfuryl alcohol over [Al]-SBA-15 molecular sieves. **Catalysis Science & Technology**, Cambridge, v. 9, n. 19, p. 5350-5358, 2019.
- PEREZ, Rafael F.; CANHACI, Simone J.; BORGES, Luiz E. P.; FRAGA, Marco A. One-step conversion of xylose to furfuryl alcohol on sulfated zirco-

- nia-supported Pt catalyst—Balance between acid and metal sites. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 273–279, 2017.
- PEREZ, Rafael F.; SOARES, Olivia S. G. P.; FARIAS, Andréa M. Duarte de; PEREIRA, Fernando R.; FRAGA, Marco A. Conversion of hemicellulose-derived pentoses over noble metal supported on 1D multiwalled carbon nanotubes. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 232, p. 101–107, sep. 2018.
- RABELO-NETO, R. C.; SALES, H. B. E.; INOCÊNCIO, C. V. M.; VARGA, E.; OSZKO, A.; ERDOHELYI, A.; NORONHA, F. B.; MATTOS, L. V. CO₂ reforming of methane over supported LaNiO₃ perovskite-type oxides. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 221, p. 349–361, feb. 2018.
- REIS, Philipe P. P.; ZONETTI, Priscila C.; PASSOS, Fabio B.; APPEL, Lucia G. Acetic acid synthesis from ethanol: describing the synergy between PdO and m-ZrO₂. **Catalysis Letters**, New York, NY, v. 147, n. 4, p. 821–827, 2017.
- RESENDE, K. A.; ÁVILA-NETO, C. N.; RABELO-NETO, R. C.; NORONHA, F. B.; HORI, C. E. Hydrogen production by reforming of acetic acid using La–Ni type perovskites partially substituted with Sm and Pr. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 242, part A, p. 71–79, 2015.
- RESENDE, Karen A.; BRAGA, Adriano H.; NORONHA, Fabio B.; HORI, Carla E. Hydrodeoxygenation of phenol over Ni/Ce_{1-x}Nb_xO₂ catalysts. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 245, p. 100–113, 2019.
- RESENDE, Karen A.; HORI, Carla E.; NORONHA, Fabio B.; HUI SHI; GUTIERREZ, Oliver Y.; CAMAIONI, Donald M.; LERCHER, Johannes A. Aqueous phase hydrogenation of phenol catalyzed by Pd and PdAg on ZrO₂. **Applied Catalysis A: General**, Amsterdam, v. 548, n. May, p. 128–135, 2017.
- RESENDE, Karen A.; TELES, Camila A.; JACOBS, Gary; DAVIS, Burtron H.; CRONAUER, Donald C.; KROPF, A. Jeremy; MARSHALL, Christopher L.; HORI, Carla E.; NORONHA, Fabio, B. Hydrodeoxygenation of phenol over zirconia supported Pd bimetallic catalysts. The effect of second metal on catalyst performance. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 232, p. 213–231, sep. 2018.
- REZENDE, Simone M.; FRANCHINI, Carlos A.; DIEUZEIDE, Maria Laura; FARIAS, Andréa M. Duarte de; AMADEO, Norma; FRAGA, Marco A. Glycerol steam reforming over layered double hydroxide-supported Pt catalysts. **Chemical Engineering Journal**, Lausanne, v. 272, p. 108–118, 2015.
- RIBEIRO, Mauro C.; GNANAMANI, Muthu K.; GARCIA, Richard; JACOBS, Gary; RABELO-NETO, Raimundo C.; NORONHA, Fabio B.; GOMES, Igor F.; DAVIS, Burtron H. Tailoring the product selectivity of Co/SiO₂ Fischer-Tropsch synthesis catalysts by lanthanide doping. **Catalysis Today**, Amsterdam, 11 p., 2018. Article in press.
- RODRIGUES, Clarissa P.; KRALEVA, Elka; EHRICH, Heike; NORONHA, Fabio B. Structured reactors as an alternative to fixed-bed reactors: influence of catalyst preparation methodology on the partial oxidation of ethanol. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 273, p. 12–24, 2016.
- RODRIGUES, Michelly T.; ZONETTI, Priscila C.; ALVES, Odivaldo C.; SOUSA-AGUIAR, Eduardo F.; BORGES, Luiz E. P.; APPEL, Lucia G. RWGS reaction employing Ni/Mg(Al,Ni)O - the role of the O vacancies. **Applied Catalysis A: General**, Amsterdam, v. 543, n. May, p. 98–103, 2017.
- S. JUNIOR, Roberto B.; RABELO-NETO, R. C.; GOMES, Ruan S.; NORONHA, F. B.; FRÉTY, Roger; BRANDÃO, Soraia Teixeira. Steam reforming of acetic acid over Ni-based catalysts derived from La_{1-x}CaxNiO₃ perovskite type oxides. **Fuel**, Oxford, v. 254, p. 1–9, 2019.
- SANTOS, Milena de Santana; RABELO NETO, Raimundo Crisóstomo; NORONHA, Fábio Bellot; BARGIELA, Pascal; ROCHA, Maria da Graça Carneiro; RESINI, Carlo; CARBÓ-ARGIBAY, Enrique; FRÉTY, Roger; BRANDÃO, Soraia Teixeira. Perovskite as catalyst precursors in the partial oxidation of methane: the effect of cobalt, nickel and pretreatment. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 299, p. 229–241, jan. 2018.
- SANTOS, Raquel Rezende dos; Moreira, Daniel Mendonça; KUNIGAMI, Claudete Norie; ARANDA, Donato Alexandre Gomes; TEIXEIRA, Cláudia Maria Luz Lapa; Comparison between several methods of total lipid extraction from *Chlorella vulgaris* biomass. **Ultrasonics Sonochemistry**, Amsterdam, v. 22, p. 95–99, 2015.
- SANTOS, Kryslaine M. A.; ALBUQUERQUE, Elise M.; INNOCENTI, Giada; BORGES, Luiz E. P.; SIEVERS, Carsten; FRAGA, Marco A. The role of Brønsted and water-tolerant Lewis acid sites in the cascade aqueous-phase reaction of triose to lactic acid. **ChemCatChem**, Weinheim, v. 11, n. 13, p. 3054–3063, 2019.

- SILVA NETO, P. C.; FREITAS, F. G. R.; FERNANDEZ, D. A. R.; CARVALHO, R. G.; FELIX, L. C.; TERTO, A. R.; HUBLER, R.; MENDES, F. M. T.; SILVA JUNIOR, A. H.; TENTARDINI, E. K. Investigation of microstructure and properties of magnetron sputtered Zr-Si-N thin films with different Si content. **Surface and Coatings Technology**, Amsterdam, v. 353, p. 355-363, nov. 2018.
- SILVA, A. A. A.; BION, N.; EPRON, F.; BARAKA, S.; FONSECA, F. C.; RABELO-NETO, R. C.; MATTOS, L. V.; NORONHA, F. B. Effect of the type of ceria dopant on the performance of Ni/CeO₂ SOFC anode for ethanol internal reforming. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 206, p. 626-641, 2017.
- SILVA, Ayla Sant'Ana da; SOUZA, Marcella Fernandes de; BALLESTEROS, Ignacio; MANZANARES, Paloma; BALLESTEROS, Mercedes; BON, Elba P. S. High-solids content enzymatic hydrolysis of hydrothermally pretreated sugarcane bagasse using a laboratory-made enzyme blend and commercial preparations. **Process Biochemistry**, Oxford, UK, v. 51, n. 10, p. 1561-1567, 2016.
- SILVA, Lindaura Almeida da; BORGES, Sarah Maria Santana; PAULINO, Priscilla Nogueira; FRAGA, Marco A.; OLIVA, Sérgio Telles de; MARCHETTI, Sérgio Gustavo; RANGEL, Maria do Carmo. Methylene blue oxidation over iron oxide supported on activated carbon derived from peanut hulls. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 237-248, 2017.
- SILVA, O. C. V.; SILVEIRA, E. B.; RABELO-NETO, R. C.; BORGES, L. E. P.; NORONHA, F. B. Hydrogen production through steam reforming of toluene over Ni supported on MgAl mixed oxides derived from hydrotalcite-like compounds. **Catalysis Letters**, New York, NY, v. 148, n. 6, p. 1622-1633, jun. 2018.
- SILVA, Priscila P.; FERREIRA, Rondinele A. R.; NORONHA, Fábio B.; HORI, Carla E. Hydrogen production from steam and oxidative steam reforming of liquefied petroleum gas over cerium and strontium doped LaNiO₃ catalysts. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 211-221, jul. 2017.
- SILVA, Valéria Lima Oliveira; MELO, Josué Alves; OLIVEIRA, Luciano Basto; PEDROSO, Luiz Roberto; SIMIONATTO, Edésio Luiz; MATOS, Débora Isolani de; SCHARF, Dilamara Riva; FIGUEIREDO, Elizabeth da Silva; WISNIEWSKI JR., Alberto. Esters from frying oil, sewage scum, and domestic fat trap residue for potential use as biodiesel. **Renewable Energy**, Oxford, v. 135, p. 945-950, 2019.
- SILVA-CALPA, Leydi del R.; ZONETTI, Priscila C.; OLIVEIRA, Daniela C. de; AVILLEZ, Roberto R. de; APPEL, Lucia G. Acetone from ethanol employing Zn_xZr_{1-x}O_{2-y}. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 264-272, 2017.
- SILVA-CALPA, Leydi del R.; ZONETTI, Priscila C.; RODRIGUES, Clarissa P.; ALVES, Odivaldo C.; APPEL, Lucia G.; AVILLEZ, Roberto R. The Zn_xZr_{1-x}O_{2-y} solid solution on m-ZrO₂: creating O vacancies and improving the m-ZrO₂ redox properties. **Journal of Molecular Catalysis A: Chemical**, Amsterdam, v. 425, p. 166-173, 2016.
- SILVEIRA, E. B.; RABELO-NETO, R. C.; NORONHA, F. B. Steam reforming of toluene, methane and mixtures over Ni/ZrO₂ catalysts. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 289-301, 2017.
- SOARES, V. F. D.; FERNANDEZ, D. A. R.; FONTES JUNIOR, A. S.; CARVALHO, R. G.; MACHADO, R.; MENDES, F. M. T.; TENTARDINI, E. K. Structure and high temperature oxidation of Zr(1-x)Mo(x)N thin films deposited by reactive magnetron sputtering. **Applied Surface Science**, Amsterdam, v. 485, p. 490-495, 2019.
- SOUZA, Priscilla Magalhães de; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; BORGES, Luiz E. P.; GARY, Jacobs; DAVIS, Burtron H.; SOOKNOI, Tawan; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fabio Bellot. Role of keto intermediates in the hydrodeoxygenation of phenol over Pd on oxophilic supports. **ACS Catalysis**, New York, NY, v. 5, n. 2, p. 1318-1329, 2015.
- SOUZA, Priscilla Magalhães de; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; BORGES, Luiz E. P.; GARY, Jacobs; DAVIS, Burtron H.; GRAHAM, Uschi M.; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fabio Bellot. Effect of zirconia morphology on hydrodeoxygenation of phenol over Pd/ZrO₂. **ACS Catalysis**, New York, NY, v. 5, n. 12, p. 7385-7398, 2015.
- SOUZA, Priscilla Magalhães de; RABELO NETO, Raimundo Crisostomo; BORGES, Luiz E. P.; GARY, Jacobs; DAVIS, Burtron H.; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fabio B. Hydrodeoxygenation of phenol over Pd catalysts. Effect of support on reaction mechanism and catalyst deactivation. **ACS Catalysis**, New York, NY, v. 7, n. 3, p. 2058-2073, 2017.
- SUFFREDINI, Daiane F. P.; THYSSEN, Vivian V.; ALMEIDA, Poliana M. M. de; GOMES, Ruan S.; BORGES, Moisés C.; FARIAS, Andréa M. Duarte de; ASSAF, Elisabete M.; FRAGA, Marco A.; BRANDÃO, Soraia T. Renewable hydrogen from glycerol reforming over nickel aluminate-based catalysts. **Catalysis Today**, Amsterdam, v. 289, p. 96-104, jul. 2017.

- TEIXEIRA, Ricardo Sposina Sobral; SILVA, Ayla Sant'Ana da; JANG, Jae-Hyuk; KIM, Han-Woo; ISHIKAWA, Kazuhiko; ENDO, Takashi; LEE, Seung-Hwan; BON, Elba P. S. Combining biomass wet disk milling and endoglucanase/ β -glucosidase hydrolysis for the production of cellulose nanocrystals. **Carbohydrate Polymers**, Oxford, UK, v. 128, p. 75-81, 2015.
- TELES, Camila A.; RABELO-NETO, Raimundo C.; JACOBS, Gary; DAVIS, Burtron H.; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fábio B. Hydrodeoxygenation of phenol over zirconia-supported catalysts: the effect of metal type on reaction mechanism and catalyst deactivation. **ChemCatChem**, Weinheim, v. 9, n. 14, p. 2850-2863, 2017.
- TELES, Camila A.; RABELO-NETO, Raimundo C.; LIMA, Jerusa R.; MATTOS, Lisiane V.; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fábio B. The effect of metal type on hydrodeoxygenation of phenol over silica supported catalysts. **Catalysis Letters**, New York, NY, v. 146, n. 10, p. 1848-1857, 2016.
- TELES, Camila A.; SOUZA, Priscilla M.; BRAGA, Adriano Henrique; RABELO-NETO, Raimundo C.; TERAN, Alejandra; JACOBS, Gary; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fábio B. The role of defect sites and oxophilicity of the support on the phenol hydrodeoxygenation reaction. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 249, p. 292-305, 2019.
- TELES, Camila Abreu; SOUZA, Priscilla M. de; RABELO-NETO, Raimundo C.; GRIFFIN, Michael B.; MUKARAKATE, Calvin; ORTON, Kellene, A.; RESASCO, Daniel E.; NORONHA, Fábio B. Catalytic upgrading of biomass pyrolysis vapors and model compounds using niobia supported Pd catalyst. **Applied Catalysis B: Environmental**, Amsterdam, v. 238, p. 38-50, dec. 2018.
- ZONETTI, Priscila C.; BRIDI, Vivian L.; GONZALEZ, Guilherme G.; MOREIRA, Carla R.; ALVES, Odivaldo C.; AVILLEZ, Roberto R. de; APPEL, Lucia G. Isobutene from ethanol: describing the synergy between In_2O_3 and m-ZrO_2 . **ChemCatChem**, Weinheim, v. 11, n. 16, p. 4011-4020, 2019.

Fonte: Elaborado pela SEIPT/INT. Nota A1 de acordo com a classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016, disponível na Plataforma Sucupira, do Ministério da Educação, para as seguintes áreas de avaliação que contemplam as competências técnicas organizacionais do INT: Engenharias II e III, Química, Materiais e Biotecnologia.



Anexo 2

Empresa	Título público
Oxiteno	Desenvolvimento de princípio ativo de inibidor de corrosão para ambiente de alta pressão e temperatura
Vallourec	Metodologia para o desenvolvimento de aços de alta resistência para serviço em ambientes contendo sulfeto de hidrogênio (H ₂ S)
Flexprin	Desenvolvimento de elementos flutuadores à base de polímeros e seu processo de fabricação
Petrobras	Desenvolvimento de metodologias de corrosão para operações de estimulação ácida para aumentar a produtividade em poços do Pré-Sal
Petrobras	Corrosão sob tensão pelo CO ₂ e H ₂ S em mandris e em ambientes de fluídos de completção
Suzano Papel e Celulose	Desenvolvimento de carvões ativados

Contratações do INT para realização de atividades de P&D como Unidade Embrapii, 2015–2019

Descrição pública	Valor financeiro (R\$ correntes)	Ano da contratação
Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de princípio ativo de inibidor de corrosão a ser usado em um cenário contendo H ₂ S e CO ₂ , em condição específica de alta pressão, temperatura e tensão de cisalhamento, para aplicações no mercado de Petróleo e Gás.	925.816,41	2016
Este projeto tem como objetivo apoiar a empresa no desenvolvimento de um produto no mercado de modo a atender às exigências de seus clientes, trabalhando em ambientes SOUR, trazendo como benefícios a obtenção de conhecimento das propriedades dos materiais candidatos em função da difusão de hidrogênio e a sua relação com a microestrutura obtida no processo de fabricação.	900.000,00	2016
Desenvolver elementos flutuadores para compor cesta para transferência de pessoal em operações <i>offshore</i> .	166.200,00	2017
Desenvolvimento de metodologias de corrosão para operações de estimulação ácida para aumentar a produtividade em poços do Pré-Sal.	3.624.819,46	2017
Para minimizar esses problemas de corrosão, este trabalho tem como objetivos: otimizar a composição de um fluido de completação e viabilizar a utilização de mandris soldados de aço inoxidável martensítico em meios contendo H ₂ S e CO ₂ expostos a condições de alta pressão e temperatura.	5.908.650,26	2018
O Brasil é importador de carvão ativado (CA), pois apesar de ser rico em matéria-prima vegetal, o carvão ativado produzido no país não apresenta as características desejáveis de alta eficiência de remoção das impurezas presentes na água domiciliar para consumo humano. Dentro deste escopo, o domínio da síntese de carvões ativados a partir de diferentes biomassas em escala de laboratório caracteriza uma inovação.	375.872,88	2018

Empresa	Título público
Mega Pack Plásticos	Desenvolvimento de formulações de polietileno linear de baixa densidade (PELBD), polietileno de baixa densidade (PEDB) e polietileno de alta densidade (PEAD) com óleos amazônicos para a produção de filmes extrusados e/ou soprados.
Global Saúde	Desenvolvimento de processo de biodigestão
Vallourec	Metodologia para o emprego de aços martensíticos no setor de Óleo & Gás
Petrobras	Metodologias inovadoras para a utilização de arames de dutos flexíveis expostos ao CO ₂ do Pré-Sal
Technological Solutions Integrated	Obtenção eficiente de aditivo para melhoria de processos da indústria de papel
CPMH - Comércio e Indústria de Produtos Médico-hospitalares e Odontológicos	Sinterização a Laser de Liga Ti-Al-V

Descrição pública	Valor financeiro (R\$ correntes)	Ano da contratação
Desenvolvimento de formulações de polietileno linear de baixa densidade (PELBD), polietileno de baixa densidade (PEBD) e polietileno de alta densidade (PEAD) com óleos amazônicos para a produção de filmes extrusados e/ou soprados.	612.800,00	2018
Otimização de biodigestão e outras gerações de valor no processo de tratamento da vinhaça utilizando a tecnologia do consórcio probiótico.	124.000,00	2018
Desenvolvimento de metodologia para o emprego de aços marten-síticos no setor de Óleo & Gás.	500.000,00	2018
Identificação e estudo do fenômeno de Corrosão Sob Tensão de arames de dutos flexíveis; Desenvolvimento de metodologias e procedimentos de avaliação, qualificação e certificação de arames de dutos flexíveis; determinação dos limites de utilização em ambientes contendo CO ₂ dos aços ao carbono mais utilizados como arames.	14.093.831,64	2018
Domínio do preparo eficiente de agentes para aplicação em processos de polpação na etapa da fabricação de papel.	221.375,00	2019
Desenvolver os parâmetros ótimos do processo de sinterização a laser de uma liga à base de Titânio para aplicação em dispositivos médicos implantáveis.	569.756,26	2019

Fonte: Elaborado pela DIEST/INT a partir dos dados fornecidos pela CONEG/INT.

Anexo 3

ÁFRICA DO SUL	
ERGOTECH	Ergonomics Technologies
ALEMANHA	
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
IFW	Kiel Institut für Weltwirtschaft
LIKAT	Leibniz Institute for Catalysis
TU	Technische Universität Darmstadt
Universität Bayreuth	Universität Bayreuth
ARGENTINA	
INCAPE	Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica
UBA	Universidad de Buenos Aires
UNMDP	Universidad Nacional de Mar Del Plata
UTN	Universidad Tecnológica Nacional
CIDEPINT	Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas
Conicet	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
BRASIL	
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABM	Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
BRBIO	Instituto Brasileiro de Biodiversidade
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CENPES / PETROBRAS	Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNPEM	Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais
CP2	Colégio Pedro II
CPDI	Clínica de Diagnóstico por Imagem
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
IME	Instituto Militar de Engenharia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
LAFEPE	Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
PUC Goiás	Pontifícia Universidade Católica de Goiás
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal Sergipe

Cooperação Científica e Tecnológica

Siglas x Institutos

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
URI	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
UTC	UTC Engenharia
COLÔMBIA	
PUJ	Pontificia Universidad Javeriana
UdeA	Universidade de Antioquia
UTADEO	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
COREIA DO SUL	
CNU	Chonnam National University
KNU	Kangwon National University
KOPRI	Korea Polar Research
CUBA	
UH	Universidad de la Habana
ESPAÑA	
UB	Universitat de Barcelona
ESTADOS UNIDOS	
Columbia University	Columbia University
Hofstra University	Hofstra University
NIST	National Institute of Standards and Technology
NRC	National Research Council
ONR	U.S. Office of Naval Research
UKY	University of Kentucky
OU	University of Oklahoma
WVU	West Virginia University
FRANÇA	
LPS	Laboratoire de Psychologie Sociale, Aix-Marseille Université
UPPA	Université de Pau et des Pays de l'Adour
ULille	Université de Lille
Paris Descartes	Université Paris Descartes
GRÉCIA	
UP	University of Patras
HOLANDA	
TU Delft	Delft University of Technology
TNO	Netherlands Organization for Applied Scientific Research

ITÁLIA	
CSM/CNR	Centro Sviluppo Materiali, Consiglio Nazionale delle Ricerche
IRPPS	Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali
JAPÃO	
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
MÉXICO	
FCQ	Facultad de Ciencias Químicas
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
NOVA ZELÂNDIA	
ABI	Auckland Bioengineering Institute
PERU	
UCSP	Universidad Católica San Pablo
PORTUGAL	
UMinho	Centro Universitário do Minho
ULisboa	Universidade Técnica de Lisboa
REINO UNIDO	
Create Health Clinic	Create Health Clinic
OX	Oxford University
University of York	University of York
Suécia	
UU	Uppsala Universitet
Suíça	
UZH	Universitat Zurich
VENEZUELA	
USB	Universidade Simon Bolívar



