

inovative

REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA
#26
ANO 6 | 2019

PROTEÇÃO DE DUTOS
*INT e CTDUT montam estrutura
para testes em escala real*

Implantes ortopédicos

*Qualidade dos produtos é objetivo
de parceria entre INTO e INT*

Opinião

*Insights sustentáveis para a indústria
de transformação plástica*

Crescimento na crise

*Relatório mostra que INT aumentou
captação de projetos*

Qualidade dos implantes ortopédicos está no foco da parceria INT - INTO

Aprimorar a qualidade dos implantes ortopédicos produzidos no Brasil ainda é uma necessidade, considerando o grande volume desses produtos em uso na rede pública de Saúde. Por conta do alto nível de resistência e precisão demandado a alguns desses implantes, muitos médicos acabam optando por materiais importados. Isso acontece especialmente no caso de próteses usadas em cirurgias, cujas falhas, fraturas, ineficiência ou incompatibilidade podem acarretar a necessidade de sua substituição ou mesmo a morte de pacientes.



Essa discussão marca a reaproximação entre o Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCTIC) e o Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad (INTO/MS), que atuam com a avaliação de próteses ortopédicas há pelo menos 30 anos. O tema **Dispositivo Médico Implantável: conceitos, impacto biológico e ensaios para avaliação da qualidade** atraiu ao auditório do INT, no dia 26 de março, durante o evento **Terças Tecnológicas**, um público de quase 100 pessoas, entre pesquisadores e estudantes de áreas médicas e tecnológicas. Apresentaram as palestras o chefe da Divisão de Ensino e Pesquisa do INTO, João Matheus Guimarães; a pesquisadora do INTO, Maria Eugênia Leite Duarte; e a coordenadora de Negócios do INT, Iêda Caminha.

Médico ortopedista, João Matheus Guimarães mostrou a variedade de dispositivos médicos implantáveis, como próteses, implantes diversos e materiais de osteossíntese, além de estudos que podem avaliar a qualidade desses produtos e o impacto que podem ter sobre os pacientes. O pesquisador e cirurgião relatou que o INTO usa mais de 70% dos seus implantes de fabricantes nacionais, mas des-





O ortopedista João Matheus Guimarães apontou alguns problemas recorrentes apresentados pelos implantes, destacando a importância da avaliação da sua qualidade.

taca que esse valor corresponde basicamente a materiais de osteossíntese, que são implantes temporários, que podem ser retirados após a consolidação do osso. “Quanto ao uso de próteses definitivas, como as de quadril e joelho, ainda existe uma tendência de os ortopedistas preferirem a especificação da qualidade certificada de materiais importados, sendo que esta parceria visa melhorar a qualidade dos implantes nacionais”, relata o chefe da área de Ensino e Pesquisa do INTO.

A necessidade de avaliar e melhorar a qualidade das próteses ortopédicas nacionais é confirmada pela engenheira metalúrgica Iêda Caminha, que mostrou ensaios realizados pelo INT demonstrando parâmetros onde esses produtos e seus materiais apresentam pontos de melhoria no processo produtivo para se equipararem aos importados. No Instituto, os estudos para aprimoramento da tecnologia nacional envolvem as áreas de Engenharia e Ciência dos Materiais, Corrosão, Biocorrosão e Degradação, Engenharia e Design de Produtos.

A médica patologista, Maria Eugênia Leite Duarte, frisou que os laboratórios médicos e tecnológicos devem desenvolver ações complementares voltadas para solucionar os problemas ortopédicos que impactam na qualidade de vida do paciente. No INTO, ela relata que o foco são os projetos de pesquisa translacional, que reproduzem em animais de laboratório as doenças humanas. Nesses modelos animais são associados testes com materiais e células para avaliar a extensão e o tipo da resposta biológica aos implantes, a biocompatibilidade dos materiais implantáveis, dentre outros. Em paralelo com essas pesquisas pré-clínicas, pesquisas clínicas são desenvolvidas continuamente no INTO com o objetivo de atender as demandas do Ministério da Saúde e promover o bem-estar do paciente.

“É neste contexto que a parceria com o INT voltada para a avaliação de explantes [implantes com falhas ou fraturas extraídos dos pacientes e enviados para análise] irá beneficiar diretamente pacientes e gestores, que poderão fundamentar suas decisões para a aquisição de implantes baseadas em critérios de qualidade, assegurados por avaliações científicas criteriosas” – pondera a pesquisadora.



Bases para a parceria

As discussões entre o INTO – hospital de referência do Ministério da Saúde e instituição de ensino e áreas de pesquisa – e o INT – que realiza pesquisa e desenvolvimento e presta serviços como ensaios de produtos médico-hospitalares – continuam com a elaboração das bases para um novo acordo de cooperação na área de avaliação e desenvolvimento tecnológico de implantes.

Entre 2005 e 2010, INTO e INT já haviam atuado em parceria na Rede Multicêntrica de Avaliação de Implantes Ortopédicos (Remato), uma iniciativa conjunta do Ministério da Saúde (MS) e do então Ministério da Ciência e Tecnologia (hoje MCTIC), que teve o Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia como coordenador geral e o Instituto Nacional de Tecnologia como coordenador técnico, culminando com a inauguração, em 2008, do Laboratório de Avaliação de Artigos Médico-Hospitalares/Implantes, no INT.

“A ideia agora é participarmos conjuntamente dos fóruns como a Anvisa, Inmetro e Abimo para avançarmos no tema da certificação e favorecer o incremento da qualidade dos produtos nacionais” – avalia a engenheira Iêda Caminha.

O ortopedista João Matheus Guimarães reforça que a parceria deve envolver um roteiro para que as pesquisas e ações possam repercutir efetivamente em políticas públicas com efeito para a saúde da população brasileira.

Visita de pesquisadores do INTO ao Centro de Caracterização em Nanotecnologia do INT, em janeiro de 2019.



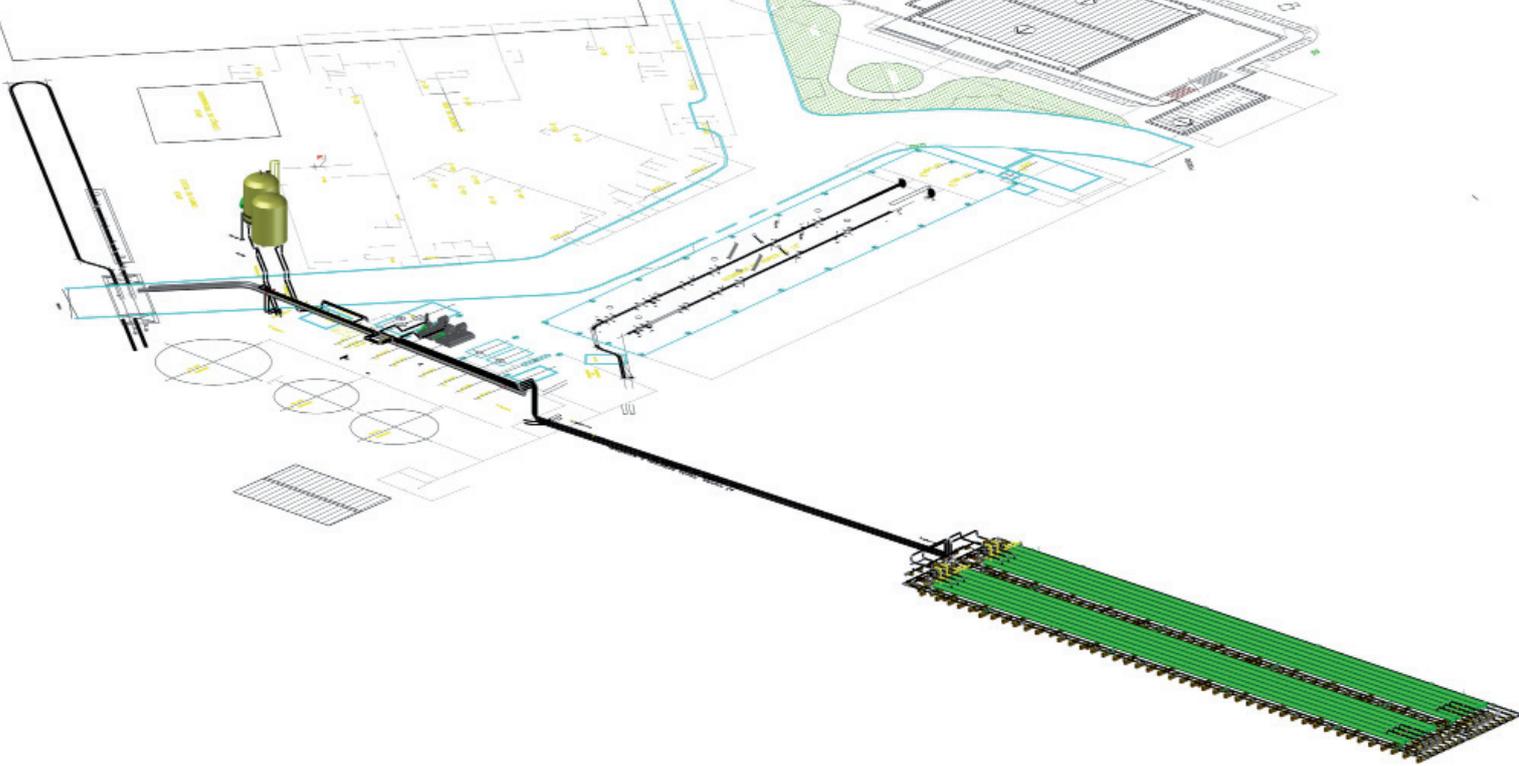
Projeto do INT com o CTDUT terá planta para testar dutos em escala real

Com as redes de transporte dutoviário em expansão no Brasil, é cada vez mais importante manter os dutos seguros, visto que qualquer vazamento pode representar sérios riscos ambientais e à população. Sendo a corrosão a principal ameaça à integridade destas tubulações por onde circula parte importante da produção de petróleo, gás e derivados, esta tem sido uma área de pesquisa bastante desenvolvida no país.

Uma das soluções mais efetivas para combater a corrosão externa dos dutos é a proteção catódica, que consiste em uma alteração eletroquímica controlada que protege o duto dos efeitos da oxidação. A proteção interna das tubulações por meio desta técnica, no entanto, ainda necessita de mais investigação, especialmente nas áreas das juntas soldadas dos dutos e locais onde há falha do revestimento.

Nesse sentido, as pesquisas sobre a proteção catódica no Brasil ainda deparavam com a falta de plantas específicas para a realização de testes em escala real. Esta limitação deixará de existir com a nova planta de testes que está sendo construída no Centro de Tecnologia de Dutos (CTDUT), em Duque de





Caxias, RJ, em projeto realizado pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT). A finalização da montagem da estrutura – uma malha com 864 metros de dutos, dispostos em área de 8,5 mil m² – e início dos ensaios é prevista ainda para setembro deste ano.

Com uma competência reconhecida em Corrosão e Degradação, o INT já atua há mais de dez anos em parceria com o CTDUT, em projetos que avançaram no desenvolvimento das técnicas nacionais de proteção catódica. A instalação da nova planta em escala real permitirá uma precisão ainda maior no resultado de novas pesquisas. Esse avanço deverá trazer maior efetividade para a proteção dos dutos e economia na manutenção dessas redes, pois todas as melhorias no processo poderão ser feitas ainda nessa construção específica para testes.

– Esta planta terá um impacto importante no resultado das pesquisas, pois realizar testes em escala real é diferente de fazer em laboratório, oferecendo maior confiabilidade. Além disso, a técnica de proteção catódica que estamos utilizando é nova e, portanto, ainda não possui dados de campo, que poderão ser adiantados com o uso dessa nova estrutura de ensaios – comemora a engenheira química Denise Souza de Freitas, chefe da Divisão de Corrosão e Degradação do INT e coordenadora do projeto que culminou com a construção da planta de testes em escala real.

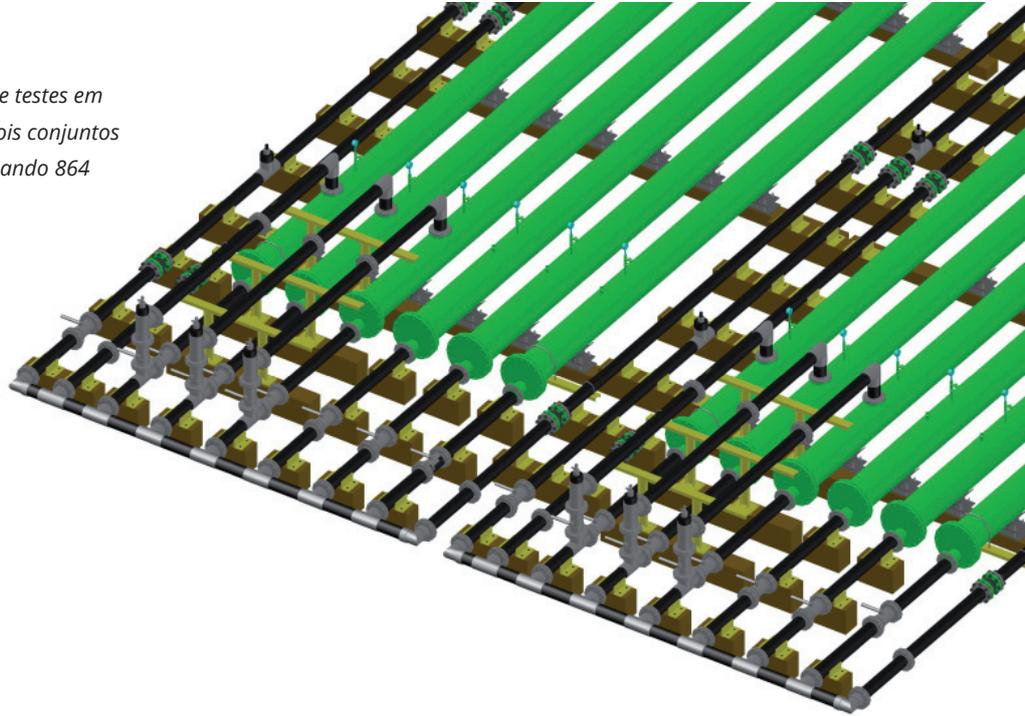
Três projetos em curso

A nova planta de testes é apenas parte do projeto *Avaliação em escala real da eficiência de revestimentos aplicados por aspersão térmica para proteção catódica interna de juntas soldadas*, que é um dos projetos coordenados pelo INT no âmbito da parceria com o CTDUT. Os três projetos em andamento mobilizam cerca de R\$ 17 milhões, com apoio do Cenpes/Petrobras.

O objetivo maior deste primeiro estudo, que também tem parceria com a Escola de Química da UFRJ, é a avaliação em escala real da utilização de novos revestimentos internos para proteção catódica de juntas soldadas em dutos de transporte de fluidos corrosivos, como águas do mar e de origem industrial. Es-



Detalhe da nova planta de testes em escala real, que agrega dois conjuntos de seis tubulações, totalizando 864 metros de dutos.



tas juntas são especialmente suscetíveis à corrosão interna, pois não recebem o revestimento original da tubulação. Produzidos em ligas metálicas e pulverizados a quente sobre esses locais, os revestimentos desenvolvidos pelo INT atuam como anodos – eletrodos de polo negativo – que oxidam, ou seja, perdem elétrons para o restante da tubulação. Assim, mantêm o duto com a polaridade positiva (catodo), livrando-o da oxidação.

Esta tecnologia já teve resultados satisfatórios em ensaios laboratoriais, com análises em bancada. O estudo em escala real, no entanto, oferecerá a oportunidade de adequar este e outros métodos anticorrosivos às operações de campo. Além do teste com uma superfície bem maior, esses estudos vão poder avaliar, por exemplo, o impacto da passagem de “pigs”, que são equipamentos que correm os dutos fazendo sua limpeza interna, e do acúmulo de resíduos conhecidos como “pó preto”, no final da linha.

Os outros dois projetos do INT em parceria com o CTDUT são: *Minimização do Impacto Operacional de Partículas Sólidas em Dutos* e *Estudo de metodologias e técnicas de avaliação dos mecanismos e cinética do descolamento de revestimentos em dutos enterrados*.

O primeiro deles visa desenvolver uma metodologia em escala piloto, representativa das condições de campo, para avaliação dos parâmetros e das técnicas de remoção e filtração de resíduos provenientes da oxidação da parede dos dutos. Com base nesse estudo, poderão ser programadas estratégias e velocidades de remoção de acordo com o produto da corrosão.

O segundo desenvolve procedimentos para avaliação da corrosão e proteção catódica, considerando aspectos como falhas em revestimentos de dutos com proteção catódica intermitente; alcance da proteção catódica em falhas e cinética de descolamento catódico.

Relatório mostra que INT aumentou a captação de projetos em meio à crise

Em meio à instabilidade político-econômica que afetou o desempenho produtivo do país em 2018, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) obteve bons resultados em suas áreas de atuação nesse ano, captando 98 novos projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de serviços, com valor financeiro total de R\$ 36,9 milhões. Esses resultados estão descritos no *Relatório da Gestão Estratégica de Portfólio: O INT, a inovação tecnológica e o setor produtivo*.

Lançado no dia 11 de fevereiro de 2019 pela Divisão de Estratégias do INT, com organização do analista de C&T Tulio Chiarini e do bolsista Ivan Prata, o documento traz detalhamentos desses números e análises estratégicas que levam em conta os cenários onde estão inseridos.

Representando apenas 23,5% dos novos projetos, a área de P&D responde por 96,4% dos valores pactuados, o que equivale a R\$ 35,6 milhões. Dentre os tipos de cliente desses projetos de P&D, as empresas respondem por 65,2% dos projetos e por 97,6% dos recursos financeiros. Somente o Grupo Petrobras comprometeu R\$ 32,5 milhões em contratos com o INT para realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

O trabalho da Unidade Embrapii INT na área de tecnologia química industrial é outro destaque do Instituto. Por meio do Programa da Organização Social Embrapii, envolvendo a participação dos ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Educação (MEC) e Saúde (MS), o INT pactuou 58,4% dos valores financeiros captados em 2018.

O *Relatório da Gestão Estratégica de Portfólio* está disponível no portal do INT, no item "Estratégia" do tópico "Institucional" do menu principal ou diretamente no link: www.int.gov.br/docman/estrategia/1570-relatorio-de-gestao-estrategica-de-portfolio.



Aliança estratégica aproxima EMBRAPII do setor de Celulose e Papel

A Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) promoveram, no dia 29 de janeiro, em São Paulo, na sede da ABTCP, a 1ª Reunião da Aliança Estratégica entre as duas entidades. O objetivo do encontro foi consolidar a parceria para que as empresas do setor conheçam melhor e sejam estimuladas a utilizarem a rede de Unidades credenciadas Embrapii para projetos conjuntos.

O encontro reuniu as diretorias da ABTCP e da Embrapii; Comissões de biorrefinaria, nanotecnologia e gerentes de planta e P&D da Associação; e representantes de 11 Unidades Embrapii.

O INT esteve representado no evento pela coordenadora de Negócios, Iêda Caminha, e pela coordenadora da Unidade Embrapii INT, Márcia Gomes de Oliveira, que apresentou as competências em P,D&I da Unidade para o setor.



A coordenadora da Unidade Embrapii INT, Márcia Gomes de Oliveira, apresentou as competências em P,D&I da Unidade para os empresários do setor de Celulose e Papel.

INT participa de Road Show de Inovação para o complexo industrial da saúde

A Embrapii promoveu, no último dia 12, em São Paulo, a primeira etapa do Road Show "Inovação na Prática para o setor industrial de artigos e equipamentos Médicos, Hospitalares, Odontológicos e de Laboratórios - EMHO". Sendo um desdobramento da aliança de incentivo à inovação firmada em 2018 com a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios (ABIMO), o evento consiste em encontros com as empresas do setor realizados dentro de Unidades Embrapii locais, incluindo palestras, visitas técnicas e atendimentos empresariais.

Os encontros na capital paulista foram sediados no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com participação das Unidades Embrapii IPT Materiais, IPT Bio, TecnoGreen (da Escola Politécnica da USP) e da Unidade Embrapii INT, por meio da coordenadora de Negócios e vice-diretora do INT, Iêda Caminha, e do colaborador da Coordenação de Negócios, Éricson Brito.

Iêda Caminha apresentou as competências da Unidade EMBRAPII INT e os projetos desenvolvidos junto ao complexo industrial da saúde.

O Road Show de Inovação continuou com apresentações de outras Unidades Embrapii, em Campinas/SP, seguindo para Salvador/BA e terminando no Sul do país, com apresentações em Florianópolis/SC, Curitiba/PR e Porto Alegre/RS.



A coordenadora de Negócios do INT, Iêda Caminha, apresentou as competências da Unidade EMBRAPII INT e os projetos desenvolvidos junto ao complexo industrial da saúde.

O que o mundo está pensando sobre o desperdício: insights junto à indústria de transformação plástica





Paulo A. S. Chacon

Chefe da Divisão de Inovação Tecnológica do INT. Engenheiro químico com doutorado em Economia da Inovação pela UFRJ, mestrado em Química pela UFBA e pós-graduações em Petroquímica & Catálise e em Relações Internacionais. Nas empresas Polialden e Politeno, fundidas na atual Braskem, chefiou o setor de pesquisa em catálise na primeira, e foi um dos autores do Plano Diretor de P&D na segunda. No INT, atuou na área de plásticos, coordenando o Projeto PRUMO, unidade móvel de apoio tecnológico a indústrias do setor e nas áreas de Inovação e Propriedade Industrial.



Raphael de Souza Rodrigues

Estagiário da Divisão de Inovação Tecnológica do INT. Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com período sanduíche na University of Manchester, na Inglaterra. Realizou curso de extensão universitária em Propriedade Intelectual, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

A sociedade contemporânea, muito mais que as que lhe antecederam, tem protagonizado mudanças em hábitos, rotinas e estilos de vida. Com efeito, alguns signos dessa mudança podem ser vistos tanto na transição da posse para uso, quanto no padrão de consumo; de menos para mais consciente. Nesse ritmo, produtos ambientalmente corretos – forma e conteúdo – tendem a pontuar em destaque.

Na leitura dos autores, a fidelização aos signos do desenvolvimento sustentável, ainda que hoje não se imponha como regra universal que a todos afete, o será muito em breve, e por uma única razão: não há escolhas. Entrementes, como se ajustarão alguns tipos de segmentos da indústria de transformação?

O artigo traz como debate essa questão. Diante de sua complexidade, o estudo se concentra na indústria de transformação plástica, ao mirar tipo, forma e demais condicionantes de envase e embalagem de produtos sob seus cuidados e ação.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

À medida que a população mundial aumenta, cresce a demanda por bens e produtos. A busca desenfreada por recursos naturais e as rotas de produção, em boa parte desalinhadas com práticas ditadas pelo instituto consagrado do desenvolvimento sustentável, estabelecem um sistema com mais incógnitas do que equações.

Um outro ponto, associado ao uso, está ligado à forma como esses produtos se apresentam ao consumidor. Composição adequada? Etiqueta adequada? Embalagem adequada? Se, por um lado, estes aspectos remetem a preceitos da Green Chemistry, ou regras do Chemical Leasing, por outro, deixam à sociedade, cada vez mais urgente, a preocupação e ação que devem ser tomadas sobre a necessidade do consumo consciente e o modo como lhe dar origem, direção e sentido.

O documento *Biobased Chemicals and Bioplastics: Finding the Right Policy Balance* exemplifica iniciativas para o avanço do modelo de sustentabilidade (OECD, 2014). A Holanda – passando em 2008 a taxar materiais de embalagens para reduzir sua utilização –, bem como os EUA e a União Europeia – criando rótulos especiais para materiais de base biológica para aumentar a conscientização ambiental – são importantes *benchmarkings*.

De acordo com relatório da ABIPLAST (2017), 31% dos transformados plásticos foram consumidos em 2015 sob a forma de embalagem em aplicações de menos de um ano de vida útil.

J. Desjardins, em *Visualizing What the World Thinks About Waste* (2018), aponta que 72% das embalagens plásticas não vêm sendo recuperadas após o uso. A esse respeito M. Biddle, empresário do setor de recicláveis (plásticos), é categórico ao afirmar que a porcentagem de resíduos plásticos que é reciclada não excede 10% (exceção Europa ocidental). Tais dados constituem um absurdo na lógica da economia circular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao colher os primeiros resultados ilustrativos à pesquisa, utilizaram-se as ferramentas disponibilizadas pelo *Orbit Intelligence*. Foram adotadas estratégias de busca e horizontes temporais adequados. A estratégia “Plastic+ AND Recycl+” apontou para os resultados a seguir:

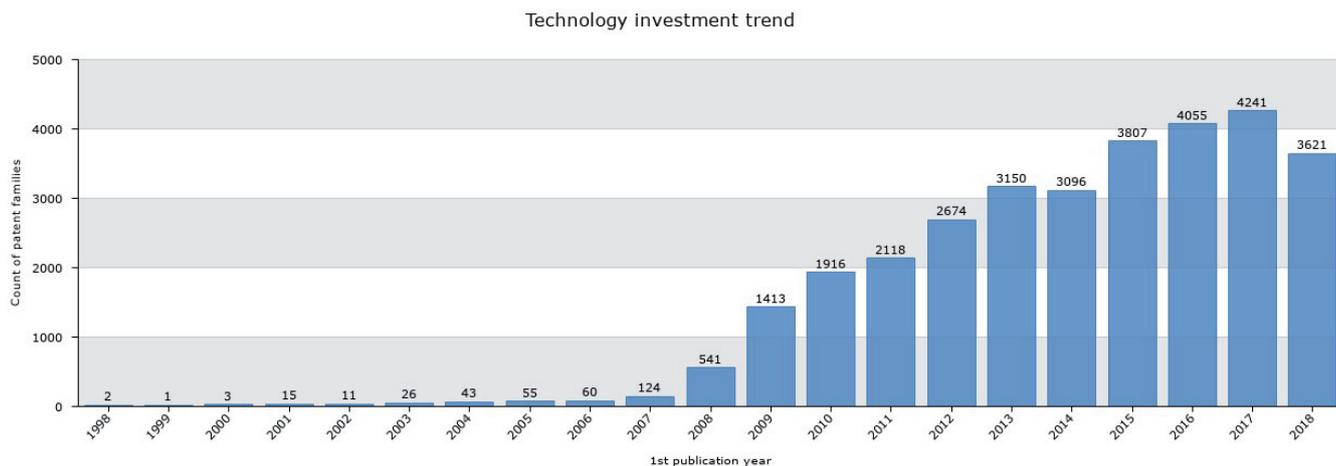


Figura 1: Inventário de patentes – depósitos + concessões –, relacionando termos plastic+ e recycl+, no período de 2001 a 2018 (Fonte: Plataforma Orbit. 2018)

Os registros provam que desde o início deste século é perceptível um engajamento crescente no depósito de patentes relacionadas ao assunto pesquisado.

Quando desagregados os dados da Figura 1, considerando os players tecnológicos mais atuantes, pode-se observar presença majoritária de universidades e centros tecnológicos orientais.

Outra interessante visão proporcionada pela ferramenta sinaliza as tendências de avanço, que identificam os subcampos do conhecimento associados ao tema pesquisado.

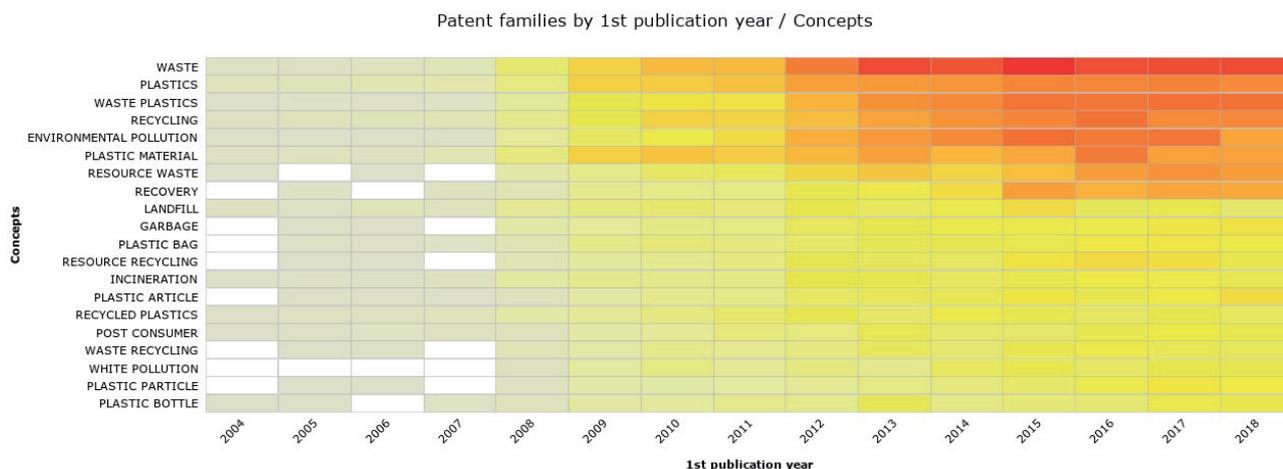


Figura 2 Categorização de patentes por assunto e evolução da densidade de publicações no tempo (Fonte: Orbit.com)



Observa-se um expressivo aumento na produção de patentes que contêm em si conceitos de lixo, desperdício, plástico, desperdício de plástico, reciclagem, embalagens, inovações de processo de produção e reciclagem, além de outros conceitos que remetem à economia circular.

UBusca na base Espacenet também dá ideia da quantidade de patentes brasileiras comparativamente a outros países. No campo resumo e/ou título, pesquisou-se "Plastic AND Packaging AND recycling". Como resposta, mais de duas centenas de registros, com depósitos a partir de 2000. Nessa pesquisa, a China aparece com 150 patentes, Japão 16, Alemanha 9, Estados Unidos 8 e o Brasil com 5.

Alguns insights sobre os resultados

Ações destacadas, considerando iniciativas e pesquisas sobre o tema:

- Pepsico, em 2018, se junta a Danone e Nestlé com a missão de criar garrafas plásticas 100% biodegradáveis feitas de matéria-prima de origem vegetal e de forma sustentável.
- Interessante tecnologia que tem crescido se baseia na produção de plásticos a partir de gases de efeito estufa.
- LATEM, da UFRGS, desenvolveu embalagem à base de amido e mirtilo capaz de mudar a coloração conforme estado de conservação do produto e liberar compostos antioxidantes que prolongam o tempo de vida do item embalado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender motivos para a aceitação e o comprometimento do brasileiro com o setor de embalagens sustentáveis é essencial. De acordo com a Tetra Pak em seu Environment Research (2017), 95% dos brasileiros entrevistados acreditam que nos próximos anos as questões ambientais devem ganhar mais relevância. Para 56% o estímulo a comprar produtos sustentáveis é preservar o meio ambiente para as próximas gerações.

Pesquisas de cunho mercadológico já mostram a difusão de temas que emergem em outros países, e que em breve estarão inscritos por aqui, mais contundentemente. Constituem exemplos: as embalagens inteligentes e ativas; embalagens mais adaptáveis a processos de reuso/reaproveitamento, dentre outras. Esses projetos inovadores tendem a utilizar matérias-primas oriundas de fonte renovável.

É interessante notar a ascensão, ainda que incipiente, dos bioplásticos. No entanto, mesmo para países desenvolvidos, escalar a produção destes promissores compostos ainda é um desafio.

A participação do Brasil na produção do conhecimento patentado é marginal, o que pode se configurar em oportunidade. Pesquisa feita nas bases de grupos de pesquisa do CNPq revela 136 grupos, que lidam ou podem explorar temas afins. Inexorável a substituição de materiais mais tradicionais por novos, que tragam respostas às inquietações sociais e ambientais.

São desafios que sempre estiveram no caminho da ciência e do desenvolvimento tecnológico, que o artigo pretendeu, aqui, salientar.



A revista eletrônica Inovativa é uma publicação trimestral elaborada pela Divisão de Comunicação (DICOM) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), que tem por objetivo divulgar pesquisas, eventos, discussões e resultados relacionados às atividades desta instituição de pesquisa tecnológica. Com distribuição gratuita, a revista é enviada a parceiros, colaboradores, autoridades e quaisquer outros interessados inscritos pelo e-mail dicom@int.gov.br.

Instituto Nacional de Tecnologia - INT

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC

Diretor do INT

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Realização

Divisão de Comunicação - DICOM

Comissão Editorial

Fernando Rizzo, Iêda Vieira Caminha,
Larissa Campos de Medeiros, Marco André Fraga,
Márcia Gomes de Oliveira e Valéria Said Pimentel

Edição

Justo D'Ávila (Jornalista responsável - MTb 16373)

Revisão de texto

Denise dos Santos Pacheco

Redação e reportagem

Savannah Comunicação Corporativa, com equipe:
Amanda Oliveira, Débora Nascimento e
Justo D'Ávila

**Projeto gráfico, diagramação e tratamento
de imagens**

Nelson de Faria Peres

Fotografia

Amanda Oliveira, Luana Carmelina,
Justo D'Ávila e Arquivo INT.

Revista Inovativa

Revista eletrônica do Instituto Nacional de Tecnologia
Ano 6, nº 26 | janeiro a março de 2019

Instituto Nacional de Tecnologia - INT
Avenida Venezuela, 82 - Saúde - CEP 20081-312
dicom@int.gov.br