

# inovative

REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

#22

ANO 5 | 2018

## NOVO ANDADOR:

*projeto do INT recebe prêmio internacional de design*

### CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA

*Certificada a primeira horta orgânica em shopping do país*

### PALAVRA DO PESQUISADOR

*Novos catalisadores para obtenção de ácido láctico*

### SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

*Objetos pedagógicos para crianças com deficiência*



# OBJETOS PEDAGÓGICOS PARA INCLUSÃO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA



Desenvolvidos a partir de uma linha de pesquisa de tecnologias assistivas destinadas à educação inclusiva, estes objetos pedagógicos podem facilitar o aprendizado e ajudar a incluir no convívio social crianças com limitações psicomotoras. São objetos pedagógicos voltados a apoiar atividades educacionais e da vida diária dessas pessoas com necessidades especiais de aprendizado. Estimulam habilidades de coordenação motora, auxiliando a desenvolver noções de tempo, espaço, cores, formas, letras, números e uso dos sentidos.



## SOLUÇÃO

Os objetos pedagógicos foram concebidos no INT por pesquisadores da área de Engenharia de Avaliações e de Produção, com design projetado pela área de Desenho Industrial, com base em demandas relatadas por equipes multidisciplinares de escolas especializadas, secretarias de Educação e universidades parceiras.

A troca de experiências e orientações envolve desde a introdução de conceitos de higiene pessoal e tarefas, até estímulos para a expressão das vontades e comunicação com a criança.

Os produtos incluem jogo de atenção conjunta, relógio de parede indicativo de tarefas, prancheta tipo cavalete, quadro de atividades diárias e bonecos em tamanho natural para troca de roupas ou com rostos para distinção das expressões faciais.







## MERCADO

Do total de brinquedos comercializados no Brasil, 20% são pedagógicos. Estes atendem a diversos nichos de mercado, auxiliando atividades pedagógicas nas escolas, creches, hospitais, com sucesso também em lojas de brinquedos. Uma característica dos objetos pedagógicos é serem produzidos a partir de diversos materiais alternativos, como madeira, tecido, plástico e materiais acessórios. Essa indústria tem projeção de crescimento à medida que a sustentabilidade ganha aderência em toda a sociedade e que se fortalece uma segmentação de produtos focada no aprendizado, somada neste caso à inclusão de pessoas com limitações cognitivas e motoras. Trata-se de uma rota de oportunidade inclusive para microempresários e empreendedores individuais, da produção à comercialização.



## VANTAGENS

- Facilita o aprendizado e ajuda a incluir no convívio social alunos com limitações psicomotoras.
- Desenvolve habilidades de coordenação motora no aprendizado infantil sobre cores, formas, letras, números, horários, profissões e atividades.
- Auxilia no desenvolvimento da noção de espaço, tempo e no estímulo aos sentidos.
- Dá suporte a atividades de psicomotricistas, psicólogos, fonoaudiólogos, pedagogos e familiares dos alunos com autismo.
- Serve como ferramenta para a comunicação entre a criança e seus pais, professores, colegas e terapeutas.



## OPORTUNIDADE

Tecnologias aptas para transferência a empresas:



**Jogo de atenção conjunta** - figuras correm por trilhos em uma paisagem. São movidas pelo usuário, ativando sua coordenação motora, ou acionadas pelo orientador atrás da prancha, despertando a concentração da criança.



**Relógio de parede** - estabelece relação entre o tempo e as atividades, com imagens das tarefas. Ferramenta muito útil à comunicação de pessoas com autismo.



**Quadro de atividades diárias** - permite uma visão geral das tarefas de cada indivíduo em seu grupo ou turma. Auxilia a comunicação mútua entre alunos e professores.



**Bonecos em tamanho natural** - menino ou menina, dão lugar a trocas de roupas, que representam atividades distintas. Servem para abordar temas didáticos, incluindo profissões, aspectos de gênero e cuidados com o corpo.



**Bonecos representativos dos rostos** - têm suas expressões faciais trocadas, auxiliando portadores de transtornos do espectro autista a expressar seus sentimentos.



**Prancheta tipo cavalete** - facilita a escrita ou desenho para pessoas com dificuldade de percepção espacial no papel. A base ajustável cria ângulos que facilitam a triangulação do olhar e a coordenação óculo-manual.



## INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA (INT)

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) tem uma atuação estratégica voltada para a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Sediado no Rio de Janeiro, possui 20 laboratórios com moderna infraestrutura e grupos de pesquisa considerados de excelência, nacional e internacionalmente.

Atualmente, o INT mantém estreita parceria com as empresas, oferecendo serviços técnicos especializados, certificando produtos e disseminando soluções tecnológicas inovadoras. Para viabilizar as transferências de tecnologia, o INT dispõe de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que está pronto para atender a sua empresa.



## CONTATO

DIVISÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Av. Venezuela, 82 – Saúde – 20081-312

Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Tel: (21) 2123-1196

nit@int.gov.br

www.int.gov.br



# INT realiza primeira certificação de horta orgânica em shopping do país

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT), por meio da sua área de Certificação, realizou a primeira certificação de alimentos orgânicos em uma horta urbana no Rio de Janeiro, sendo este também o primeiro sistema de cultivo orgânico certificado dentro de um shopping no Brasil. Localizada no terraço do Carioca Shopping, na Vila da Penha, na Zona Norte do Rio de Janeiro, a horta recebeu o certi-

ficado de conformidade orgânica na última sexta-feira, em uma solenidade, que contou com a presença da vice-diretora do INT, Ieda Caminha.

“Partimos para uma alçada onde inicialmente não tínhamos tanto conhecimento e, em parceria com pessoal do INT, do Centro de Pesquisa Mokiti Okada e mais a equipe do shopping, abraçamos a causa para fazer uma entrega à sociedade e virar um exemplo” – comemora o su-

perintendente do shopping, Leonardo Vieira de Oliveira.

“É animadora a conscientização que vem fazendo proliferar hortas urbanas no Brasil” – comemora a chefe da Divisão de Certificação do INT, Rosana Esteves. A tecnóloga, no entanto, ressalta a importância da certificação orgânica, quando realmente é atestado que aquele sistema de cultivo atende a todos os requisitos da produção de orgânicos, incluindo legisla-




ção ambiental, cuidado com os resíduos, condições do solo e as relações de trabalho envolvidas. “A certificação dá confiabilidade à produção, pois muitas vezes o produtor acha que está produzindo orgânicos, mas está deixando de cumprir alguma de suas etapas” – explica Rosana.

No Carioca Shopping, o INT – na qualidade de Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica, credenciado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e acreditado pelo Inmetro – realizou a auditoria e inspeção de certificação da horta em junho de 2017. Por se tratar de uma horta urbana, foi necessária a coleta de amostra do solo, cuja análise identificou que necessitaria ser trocado por um solo orgânico. Desde então, o shopping passou a adquirir o solo de uma unidade de produção orgânica certificada e, já cumprindo os demais requisitos, chegou à certificação inicial de sua produção.







Os produtos da horta são comercializados por uma ONG, que investe o lucro em projetos sociais da Região.



A gerente de marketing do Carioca Shopping, Beatriz Caliman, relata que o projeto da horta orgânica nasceu no final de 2016. Após a expansão do shopping, havia um espaço que seria destinado ao paisagismo, até que surgiu a ideia de montar uma horta orgânica. “A partir da horta, desenvolvemos diversos outros projetos, como a feira orgânica, que acontece no segundo sábado de cada mês, no estacionamento do shopping, onde as mudinhas das plantas cultivadas são distribuídas” – relata a gerente.

A barraca onde são comercializados os produtos da horta orgânica é operada por uma ONG da região, que vende os produtos e fica com esse valor para investir em seus projetos. Além da feira orgânica, que foi a primeira da Zona Norte em shopping, o shopping ainda expõe o trabalho a seus clientes e organiza visitas de escolas à horta, quando todos aprendem um pouco mais sobre cultivo orgânico e importância da alimentação saudável. Parte da produção também vai para os funcionários do Carioca Shopping.

Além dos procedimentos de certificação conduzidos pelo INT, o empreendimento contou com a orientação de um engenheiro agrônomo do Instituto Mokiti Okada e investiu em um projeto de arquitetura, facilitou o acesso de clientes à horta a partir da praça de alimentação e criou uma área para fazer o rodízio de espécies.



Junto às equipes, o superintendente do shopping, Leonardo Oliveira, e, pelo INT, Rosana Esteves e a vice-diretora Ieda Caminha exibem o certificado de conformidade orgânica.



# Andador projetado pelo INT recebe prêmio internacional A'Design

## *Tecnologia Assistiva*

**D**esenvolvido pela área de Desenho Industrial do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), o projeto do andador *Shift* foi premiado no **A'Design Award & Competition**, na categoria "*Differently Abled and Seniors*" destinada ao atendimento a pessoas com mobilidade reduzida e idosos.

O projeto foi inspirado na dificuldade que as pessoas com limitações de locomoção têm ao utilizarem andadores, especialmente em razão do momento em que precisam alternar entre as posições em pé e sentado. Essa barreira faz com que esses usuários precisem da ajuda de assistentes ou cuidadores e, na ausência destes, inviabiliza o uso do andador, levando-os à utilização precoce de cadeiras de rodas.







**Além de elegante,  
a solução facilita ao  
usuário ficar de pé  
sozinho e não se render  
à cadeira de rodas.**

“Durante visitas a instituições de reabilitação, verificamos grande número de pessoas com debilidade moderada, com um grau de mobilidade que fica no limite entre conseguir ou não caminhar. Na falta de equipamento adequado, essas pessoas terminam se rendendo a usar cadeira de rodas, o que contribui para agravar sua limitação motora” – explica o designer Júlio Cezar Augusto da Silva, coordenador do projeto, já premiado anteriormente pelo design de cadeira de rodas hospitalar (*Prêmio Idea Brasil 2014*) e cadeira de rodas residencial (*Prêmio Internacional Objeto Brasil 2016*).



# Inovações

A principal inovação do novo andador 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. Ainda sentado, o usuário alcança as primeiras manoplas, podendo se apoiar nelas para ficar de pé e atingir em segurança o guidão mais alto, que lhe dará suporte para a caminhada.

Outra vantagem do equipamento é ser dobrável, o que facilita seu transporte e armazenamento. O andador Shift Lift também é diferenciado em seu aspecto, que rompe com a aparência do dispositivo médico tradicional e assume a aparência de um acessório elegante e personalizável, que inclui detalhes em bambu colados aos tubos metálicos, resina não tóxica e couro vegetal nos punhos.

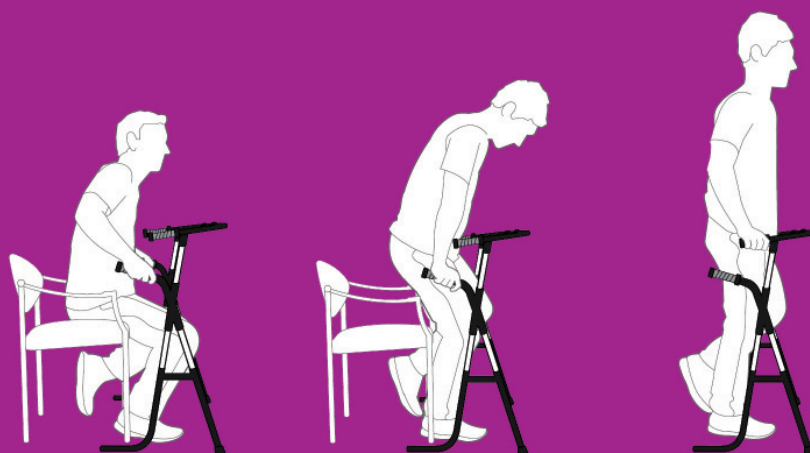


## Transição entre as posições sentado e em pé:

### Andador convencional



### Andador Shift







A equipe do INT premiada é composta, além de Júlio C. Augusto da Silva, pelos designers Diego Costa, Liliane Campos, Diego Zanutti, Luiza Arigoni, Marcos Garamvolgyi e Marcus Vinicius Reis. O projeto recebeu também suporte do Centro de Estudo do Movimento (Cemov), mantido pelo INT em parceria com o Instituto Mangueira do Futuro, que fez as avaliações biomecânicas do novo produto. Contou ainda com a avaliação de profissionais e usuários da Associação Pestalozzi, de Niterói.

## O prêmio

Produtos, projetos e serviços que demonstram um design superior, além de tecnologia e criatividade, são foco do *A' Design Award*, uma premiação de excelência em design e inovação. Os prêmios são distribuídos anualmente em todas as categorias de design. Designers, empresas e instituições de todo o mundo são convidados a participar da competição nomeando os seus melhores trabalhos, projetos e produtos para apreciação do júri composto por profissionais internacionalmente reconhecidos. A premiação inclui o direito de usar o selo *Award Winner*, demonstrando sua escolha na competição.

Já divulgados pelo site do evento (<https://competition.adesignaward.com>), os prêmios serão entregues no dia 29 de junho, no Teatro Sociale, em Como, na Itália.





# Novos catalisadores podem incrementar a produção de ácido láctico

---

## Elise Mota Albuquerque

Bolsista CNPq de pós-doutorado da Divisão de Catálise e Processos Químicos do INT. Possui mestrado e doutorado em Química pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Realizou estágio de doutoramento nos EUA no curso de Engenharia Química e Biomolecular do *Georgia Institute of Technology*, com atividades experimentais no *Renewable Bioproducts Institute*. Atua no desenvolvimento de catalisadores multifuncionais para aplicação nos processos aquosos para conversão de biomassa.

## Marco André Fraga

Coordenador de Tecnologias Aplicadas do INT, onde já chefiou a Divisão de Catálise e Processos Químicos e o Laboratório de Catálise. Engenheiro químico com doutorado pela Unicamp em Catálise e Processos Catalíticos. É professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto Militar de Engenharia (IME). Como pesquisador, atua principalmente no desenvolvimento de catalisadores multifuncionais para conversão de biomassa para produção de insumos verdes para a indústria química. Tem no currículo 55 artigos publicados e 17 pedidos de privilégio de invenção depositados, com patentes já concedidas.

---

**Palavras-chave:** *química verde, bioeconomia, conversão de biomassa, catálise heterogênea, plásticos verdes.*

---





O ácido láctico é um ácido orgânico classificado como seguro para uso como aditivo alimentício pelas principais agências reguladoras, como, por exemplo, a americana FDA (*Food and Drug Administration*). É natural, portanto, que sua maior aplicação seja na indústria alimentícia. No entanto, ao longo dos anos, o ácido láctico tem sido também empregado nas indústrias farmacêutica, têxtil e química. Na verdade, a indústria química é a maior responsável pelo significativo aumento da demanda por este produto nos últimos anos. Esse grande interesse está associado à sua utilização na produção do poli-(ácido láctico), mais conhecido como PLA.



**No Laboratório de Catálise do INT, pesquisadora colhe amostra do reator, durante processo de obtenção de ácido láctico em escala de bancada.**

O PLA está na categoria dos plásticos “verdes”, uma vez que é obtido de fonte renovável, é biodegradável e compostável, além de possuir características que o qualificam para uso em embalagens. Essa aplicação é que tem impulsionado, de fato, a demanda industrial por ácido láctico, resultando em um mercado em contínuo crescimento. No entanto, a produção de PLA e a expansão do mercado desse polímero encontram ainda alguns obstáculos, sendo um deles o elevado custo de produção deste ácido. Estima-se que cerca de 50% dos custos de manufatura do PLA esteja associado à primeira etapa do processo, ou seja, à síntese do ácido em si.

A produção industrial mundial de ácido láctico é tradicionalmente baseada em pro-

cessos fermentativos. Essas reações ocorrem, principalmente, em reatores batelada, alcançando rendimentos acima de 90% em escala industrial após dias de processamento. Normalmente, carboidratos são utilizados como matéria-prima, e são convertidos a ácido láctico pela ação de microrganismos. Nesse caso, é necessário um rígido controle das condições do processo, uma vez que a própria produção do ácido pode inibir a atividade dos microrganismos. Com isso, o processo demanda a adição contínua de soluções alcalinas a fim de manter o pH do meio reacional em uma faixa propícia para a ação dos biocatalisadores. Essa é provavelmente a maior vantagem dessa tecnologia, pois, para obtenção do produto puro ao final do processo,

uma quantidade significativa de resíduo sólido acaba sendo formada.

Além da geração de resíduos, todas as etapas de purificação subsequentes são também muito dispendiosas, uma vez que o processo fermentativo ocorre em condições muito diluídas, demandando reatores de grandes volumes, exigindo mais energia, equipamentos e mão de obra. Com isso, o desenvolvimento de novos processos que trabalhem em condições mais verdes, amigáveis e que exijam menos etapas faz-se necessário para atender as novas demandas do mercado.

A produção alternativa de ácido láctico por processos catalíticos heterogêneos, onde o catalisador é um sólido inorgânico, encontra-se em franco estágio de desenvolvimento. Questões como a escolha



da matéria-prima, a formulação adequada do catalisador e a própria configuração do processo catalítico – por um processo com multiestágios ou via uma rota direta – têm sido amplamente estudadas e debatidas. E, nessa discussão, o INT tem participado ativamente.

Os trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Catálise (LACAT) do INT têm explorado ao longo dos últimos anos o uso de diferentes insumos, todos de base renovável e, preferencialmente, derivados de outras atividades industriais já consolidadas. É o caso do glicerol, proveniente da produção de biodiesel, e de açúcares de segunda geração, obtidos pelo fracionamento de biomassa lignocelulósica residual, como o bagaço e a palha de cana-de-açúcar. Com essa abordagem, busca-se a integração de processos de produção de biocombustíveis, como o biodiesel e, eventualmente, o etanol de segunda geração, com a produção de insumos químicos de base renovável de interesse para o mercado e de alto valor agregado. Estratégias de processos integrados dessa forma é que permitirão o estabelecimento das biorrefinarias no atual contexto do setor químico.

No caso do glicerol, a configuração do processo de transformação tem impacto significativo sobre o quão verde e sustentável pode ser a tecnologia. Os estudos têm mostrado que a conversão direta do glicerol em ácido láctico com um catalisador heterogêneo demanda condições alcalinas semelhantes àsquelas usadas correntemente nos processos bioquímicos para a transformação de açúcares. Apesar de permitir o uso de reatores menores e soluções mais concentradas, ainda haveria impacto ambiental pela grande formação de resíduos sólidos. Com o andamento da pesquisa, no entanto, avançamos para processos em duas etapas, onde o glicerol é inicialmente convertido em um intermediário e, em seguida, em um segundo reator esse intermediário é transformado em ácido láctico. Em todos os casos já explorados no LACAT a partir dos mais diversos intermediários (1,2-propanodiol, acetol, gliceraldeído e pivalaldeído), o processo pôde ser conduzido em meio aquoso, livre de qualquer adição de controladores de pH, geração de resíduos sólidos e com altos rendimentos. Algumas configurações permitiram alcançar o tão desejado rendimento bioquímico praticado atualmente na indústria. A base desses novos processos desenvolvidos no INT é a engenharia do catalisador e a arquitetura da sua superfície.

O beneficiamento de açúcares, por sua vez, pode ser conduzido diretamente, em uma única etapa, sobre catalisadores heterogêneos. Os resultados obtidos no LACAT mostraram a eficiência do processo na obtenção do ácido láctico atendendo às mesmas exigências de baixo impacto ambiental da Química Verde, em um processo mais sustentável do que o bioquímico. Cabe destacar o importante papel da nanotecnologia nesse caso, uma vez que técnicas específicas de síntese foram utilizadas para controlar a morfologia dos catalisadores. Com isso, foi possível a construção de superfícies com as propriedades ácido-básicas e hidrofóbicas ajustadas ao processo de obtenção do ácido láctico.

Algumas dessas tecnologias e novos processos desenvolvidos pelo LACAT foram protegidos, com uma patente já concedida mais dois pedidos de depósito pelo INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), no Brasil, e duas patentes concedidas no exterior, pelo USPTO (*United States Patent and Trademark Office*) e pelo EPO (*European Patent Office*). Outros artigos têm sido publicados em revistas científicas de ampla circulação internacional e estão acessíveis para consulta.

#### **PARA SABER MAIS:**

E. Albuquerque, L.E.P. Borges, M.A. Fraga, C. Sievers, *ChemCatChem*, v. 9, p. 2675-2683, 2017.

E. Albuquerque, L.E.P. Borges, M.A. Fraga, *Green Chemistry*, v. 17, p. 3889-3899, 2015.

E. Albuquerque, L.E.P. Borges, M.A. Fraga, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 400, p. 64-70, 2015.





# Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro ficará sediada no INT

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e a Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (Redetec) firmaram um acordo de cooperação técnica e científica, no dia 9 de abril. Entre outros pontos celebrados, estará a localização da Redetec no prédio do INT, na região da Praça Mauá, no Rio de Janeiro, no mesmo andar destinado às atividades de incubação de empresas e empreendedorismo do Instituto.

O acordo foi assinado pelo diretor do INT, Fernando Rizzo, e pela presidente do Conselho Diretor da Redetec, Angela Uller, em solenidade no auditório do Instituto. Compuseram a mesa do evento também o subsecretário de Estado de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Social do Rio de Janeiro, Augusto Raupp; a ex-diretora do INT e ex-presidente do Conselho Diretor da Redetec, Maria Aparecida Stallivieri Neves; o ex-presidente do Conselho Diretor, Paulo Alcântara Gomes; e o ex-secretário executivo da Redetec, Armando Clemente.

“Aproveitar as complementaridades entre a capacidade de articulação da Rede de Tecnologia e as competências estabelecidas do INT, que se somam à crescente vocação tecnológica da Região Portuária do Rio de Janeiro, é uma junção de esforços que pode trazer resultados importantes” – destacou Fernando Rizzo.

Já Angela Uller apontou para o momento, que coincide com maiores dificuldades de financiamentos para Ciência e Tecnologia, como oportunidade para as instituições repensarem seus papéis e atuarem em sinergia. A presidente do Conselho Diretor da Redetec agradeceu a acolhida do INT e ressaltou o pioneirismo da Instituição no Brasil em temas como a prospecção tecnológica e a impressão 3D.

O subsecretário Augusto Raupp destacou o fato de agentes importantes do Sistema de Inovação se articularem e fortalecerem resultados, com capacidade para atuarem com poder de hub de inovação e atraírem mais investimentos.

A Rede de Tecnologia e Inovação reúne 53 das principais universidades, centros de pesquisa e instituições de fomento atuantes no Rio de Janeiro, buscando sua aproximação com empresas e o desenvolvimento socioeconômico e tecnológico do estado. A associação agrega ainda quatro redes temáticas: ReINC (de Incubadoras, Polos e Parques Tecnológicos), ReCipt (de Propriedade Intelectual, Cooperação, Negociação e Comercialização de Tecnologia), a Rio Metrologia (de Laboratórios do Rio de Janeiro) e a Reqarj (de Excelência de Química Analítica).

O INT integra a Redetec há 32 anos, sendo parte do seu Conselho Diretor.



**Fernando Rizzo e Angela Uller assinam o acordo de cooperação entre o INT e a REDETEC.**

**inovativa**  
REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

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

[www.int.gov.br](http://www.int.gov.br)