

inovativa

REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Ano 2, nº 08 - Junho de 2015

Resíduos de rochas
são transformados
em novos produtos



Fique de Olho
INT na Expotec



Palavra do Pesquisador
Ergonomia



Opinião
Fundações de Apoio

INT participa da 67ª Reunião Anual da SBPC, em São Carlos.



Panorama da tenda da mostra ExpoT&C, em sua fase final de montagem, na Universidade Federal de São Carlos.

Economia de energia, embalagens que fazem as frutas durarem mais e imagens de microscopia eletrônica integram o estande do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) na **23ª ExpoT&C**, mostra de Tecnologia e Ciência associada que ocorre simultaneamente à programação científica da **67ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)**, entre os dias 11 e 18 de julho no campus da **Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**, em São Carlos, SP. O INT é um das 24 instituições que compõem o Pavilhão do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI) na **ExpoT&C**.

Embalagem reduz perda de frutas em até 70%

Desenvolvidas no Instituto Nacional de Tecnologia, em parceria com a Embrapa Agroindústria de Alimentos e o Instituto de Macromoléculas da UFRJ, em projeto apoiado pelo Fundo Tecnológico (Funtec) do BNDES, as novas embalagens reduzem consideravelmente as

perdas de frutas. No caso dos caquis, por exemplo, a redução das perdas foi de 70% e o tempo de prateleira dos frutos aumentou. Com morangos a sobrevida foi de até 50%, e no caso do palmito de pupunha houve ganho de 120% no tempo de prateleira sob refrigeração.

A solução completa agora o seu ciclo da inovação, com a tecnologia começando a ser transferida para empresas de embalagens (quatro até o momento). Ainda na fase de desenvolvimento, em 2013, o trabalho recebeu o *IF Design Award*, a mais importante premiação internacional em design, na categoria de embalagens, podendo exibir o selo de qualidade IF, reconhecido mundialmente como atestado de excelência em design.

As embalagens, que servem para a maioria das frutas têm base dobrável e retornável, substituindo os caixotes descartados nos mercados. Padronizada no comprimento e largura, essa estrutura se empilha

perfeitamente sem amassar ou abafar o conteúdo. A precisão da acomodação dos frutos é garantida por pesquisa realizada com frutas digitalizadas e impressas em 3D. Ao contrário da estrutura da caixa que retorna ao produtor, a fina bandeja fica no mercado, sendo feita em material apropriado para a reciclagem.

Imagens de microscopia eletrônica

As imagens obtidas pelos microscópios eletrônicos de varredura do Centro de Caracterização em Nanotecnologia (Cenano) do INT são outro destaque no pavilhão do MCTI, na ExpoT&C. O conjunto de imagens integra pesquisas desenvolvidas em várias áreas do INT, envolvendo caracterização de materiais para análises de falhas ou de processos químicos e, sobretudo, no desenvolvimento de novos materiais, catalisadores e produtos.

Há também visões curiosas como as fibras de um fio de cabelo ou um ovo do mosquito *aedes aegypti*, capturadas para estudos de outros institutos de pesquisas, empresas e universidades que utilizam parte do tempo desse espaço de microscopia eletrônica, dentro do programa da rede SisNano do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Inaugurado em 2010, o Cenano envolve diferentes áreas do conhecimento que se valem de técnicas avançadas como a microscopia eletrônica de varredura (MEV, MEV-FEG) e a espectroscopia fotoeletrônica por Raios X (XPS). Com esse conjunto de equipamentos são desenvolvidos diferentes trabalhos de caracterização e desenvolvimento tecnológico desde as dimensões do micrômetro, unidade que representa um milésimo do milímetro, até as dimensões do nanômetro, 1 milhão de vezes menor que o milímetro, onde ocorre o desenvolvimento da nanotecnologia.

Como economizar energia?

O consumo doméstico de energia poderá ser melhor entendido em uma maquete que o INT apresentará em seu estande. Representando vários cômodos de uma casa, o modelo mostra em um painel digital o aumento

de consumo em quilowatts (kW) a cada eletrodoméstico ou equipamento elétrico que o visitante acionar. Durante a atividade também serão explicadas algumas medidas que podem reduzir o consumo, como a substituição de lâmpadas incandescentes por versões fluorescentes ou de LED, que iluminam da mesma forma com apenas 20% e 11% do consumo, respectivamente.

A maquete se baseia no trabalho de eficiência energética que o INT desenvolve por meio de sua área de Energia. Indicando fontes alternativas ou melhores formas de aproveitamento dos recursos existentes, o Instituto auxilia principalmente indústrias na tarefa de melhorar a produtividade, reduzindo o consumo e as emissões de gases de efeito estufa.

Reunião dos dirigentes

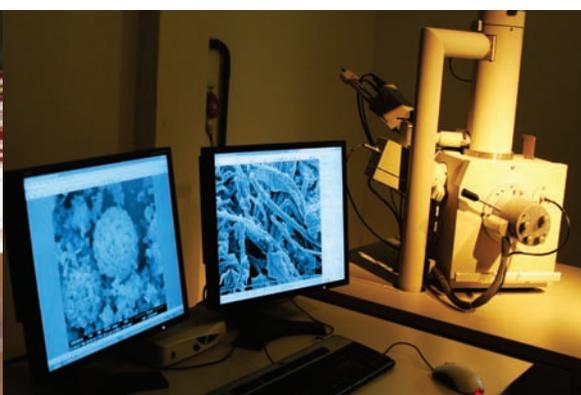
Nos dias 14 e 15 de julho, na sala de reunião da Reitoria da UFSCar, será realizada a Reunião com os Dirigentes dos Institutos de Pesquisa e Secretários do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Em fase de transição, com o novo diretor, Fernando Rizzo, já nomeado, o INT será representado pelo seu vice-diretor, Carlos Alberto Marques Teixeira. ●

Serviço

67ª Reunião Anual da SBPC
Período: de 12 a 18 de julho de 2015.
Abertura oficial: domingo (12), às 19h.

23ª ExpoT&C – Exposição de Tecnologia e Ciência
Período: de 13 a 18 de julho.
Horário: segunda-feira (13), de 12h às 19h;
de terça-feira (14) a sábado (18), das 10h às 19h.

Local: PAVILHÃO DA FEIRA EXPOT&C SBPC
Área do MCTI
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Campus Universitário
Rodovia Washington Luís, km 235 – São Carlos, SP



Produtos de resíduos de rochas tem novos valores agregados pelo INT

Os resíduos da extração e do corte de rochas ornamentais formam um grande passivo ambiental, que precisa ter um destino para tornar a atividade sustentável ambientalmente e não infringir a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei nº 12.305/2010. Pensando nisso, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCTI), por meio do seu Laboratório de Tecnologia de Pós, desenvolveu novas tecnologias que não só aproveitam os resíduos como lhes atribuem altos valores agregados.

Novo piso agrega propriedades que combatem fungos e bactérias

No caso dos cacos graúdos, as utilizações mais comuns – como brita para leitos ferroviários ou na formulação de concretos – têm pouco valor comercial. O baixo custo do resíduo graúdo faz ainda com que muitos países com tradição em materiais de acabamento o comprem e vendam de volta ao Brasil na composição de pisos altamente valorizados, que custam até 200 dólares o metro quadrado.

Uma das aplicações desenvolvidas no INT, no entanto, criou pisos com qualidade ainda melhor que os importados, bem mais barata para o mercado interno, e com um diferencial: tem propriedades antimicrobianas em sua fórmula, que impedem o crescimento de fungos e bactérias. A solução torna o produto ideal para uso em hospitais, escolas, além de possuir um acabamento semelhante aos melhores pisos e revestimentos de rochas encontrados no mercado internacional.

A mesma técnica se aplica a resíduos de pedras semipreciosas, podendo gerar peças de acabamento com altíssimo valor agregado.

“O resíduo não precisa ser nocivo. Podemos deixar de sermos exportadores de caco e gerar nossos próprios produtos de alto valor agregado e ainda melhorados”, afirma o pesquisador José Carlos da Rocha, chefe do Latep.



O pesquisador José Carlos da Rocha exhibe amostras dos novos pisos produzidos com o resíduo das rochas decorativas.

Resíduos finos geram argamassa ecológica e mais resistente

Para os resíduos finos das rochas ornamentais, a aplicação mais comum é como corretivo solo. Classificadas em dois grandes grupos: as silicáticas, à base de sílica, e as marmórias, à base de calcário, as rochas possuem níveis de acidez diferentes, ácido no primeiro grupo e básico no segundo. Assim, ao serem despejados no terreno, os resíduos finos dessas rochas servem para equilibrar o PH do solo.

Outra possibilidade, desenvolvida pelo pesquisador José Carlos da Rocha e repassada a uma indústria

ainda em 2004 – com patente depositada junto em parceria com o Centro de Tecnologia Mineral (Cetem/MCTI) – permitiu o uso desse resíduo fino na composição da argamassa.



A utilização desse pó de rocha trouxe ainda a vantagem de melhorar a resistência do produto, aumentando a participação da empresa que adquiriu os royalties no mercado nacional. Quanto menor o grão, mais resistente a argamassa, sendo que os agregados convencionais medem dois milímetros, enquanto o pó de rocha tem cerca de 0,1 milímetro.

O grande sucesso da tecnologia fez com que o fabricante passasse também a usar o resíduo grosso, britando-o para transformá-lo no resíduo fino que agrega a fórmula, o que zerou o descarte de resíduos no município fluminense de Santo Antonio de Pádua.

Vidros com pó de rocha do Espírito Santo barra os raios UV e infravermelhos

Maior centro serrador de rochas ornamentais do Brasil, o estado do Espírito Santo produz grande parte das pedras usadas como pisos e revestimentos decorativos do país. Dos 78 municípios do estado, 66 desenvolvem esta atividade. As operações de corte de pedras das empresas capixabas, no entanto, não utilizam discos



diamantados, mas uma técnica baseada no jateamento de calcita e limalhas de ferro. Além de produzir maior quantidade de resíduo, esse processo gera um problema: misturado ao ferro o pó da rocha deixa de ser aproveitável como matéria-prima para fabricação de argamassa.

Aproveitar o resíduo para produzir vidros foi solução foi proposta ainda em 2008, em um estudo realizado no Laboratório de Tecnologia de Pós do INT pela bolsista Michelle Babisk, durante seu mestrado em Ciência dos Materiais do Instituto Militar de Engenharia (IME), sob orientação do tecnólogo José Carlos da Rocha e do professor do IME Luis Henrique Leme Louro. Neste caso, tanto a calcita é utilizada na composição do vidro sodo-cálcico, como o ferro é incorporado como corante para a produção de vidros verdes e azuis.

A grande vantagem desses vidros, que continuaram a ser caracterizados e desenvolvidos no INT, é que eles têm propriedades ópticas. São capazes de barrar em 100% a passagem de raios ultravioletas, que contribuem para degradar líquidos e alimentos, e também dos raios infravermelhos, que aquecem o ambiente. Sendo assim, são vidros com excelente aplicação em garrafas de bebidas e recipientes para alimentos, e também ótimos como redutores da temperatura, podendo ser aplicados em janelas de locais muito expostos à radiação solar.

Além de darem destino ao resíduo indesejado do corte das rochas, a solução ainda tem outro impacto ambiental bastante positivo que é evitar o uso da areia como matéria-prima, que sendo um recurso não renovável vem sendo ameaçada pela extração predatória. ●

Fundações de apoio: relacionamento com ICTs

Thalissa Pádua Gilaberte

Bolsista da Coordenação Geral Regional do Rio de Janeiro do INT. Graduada em Direito pela Universidade Estácio de Sá, com mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Tem experiência na área de contratos administrativos, inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.



Importante mecanismo de apoio ao bom funcionamento das instituições científicas e tecnológicas no Brasil, as fundações de apoio surgiram com o propósito de oferecer mais flexibilidade às instituições federais de ensino superior (IFES) e demais instituições científicas e tecnológicas (ICTs)¹ no que tange às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Regidas pelo direito privado, elas proporcionaram agilidade e autonomia às IFES e ICTs, captando e gerindo recursos em prol de projetos de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico.

Sua origem legal vem do ano de 1994, com a edição da Lei nº 8.958/94 estabelecendo parâmetros de relacionamento entre as fundações de apoio e respectivas IFES e ICTs. Ao longo dos últimos anos, as atividades dessas fundações foram regulamentadas por cinco decretos sucessivos².

Atenção especial recai sobre o recente Decreto nº 7.423/10, que determinou o registro e credenciamento das entidades de apoio no Ministério da Educação (MEC) e no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), instituindo, ainda, que todas as operações efetuadas pelas fundações de apoio fossem também registradas, possibilitando a prestação de contas dos recursos movimentados.

As determinações impostas pelo decreto ajudam a extirpar qualquer tipo de irregularidade ocorrida no passado no que concerne ao relacionamento com as IFES e demais ICTs, fazendo prevalecer o princípio da transparência. O Acórdão nº 2731 emitido em 2008 pelo Tribunal de Contas da União (TCU), e conseqüentemente anterior ao Decreto nº 7.423/10, discorria sobre possíveis irregularidades administrativas entre algumas instituições e suas apoiadoras, sugerindo algumas mudanças ou ajustes nos procedimentos seguidos pelas fundações de apoio, como por exemplo: cobrança de taxas de administração, contratação de pessoal e atividades de prestações de serviços. O Acórdão constatava, ainda, que algumas atividades realizadas pelas fundações de apoio deveriam ser de responsabilidade das próprias instituições, desde a captação dos recursos até sua execução, pelo que recomendava que tais vícios fossem sanados. Com a edição dos decretos que regulamentam a Lei nº 8.958/94 os problemas foram sanados, tendo em vista que as regras estabelecidas, para as entidades apoiadas e apoiadoras, atendem as recomendações esposadas pelo TCU, bem como zelam pelos princípios da administração pública.

Conforme o artigo 8º do Decreto nº 7.423/10, o relacionamento das fundações de apoio com as

instituições apoiadas se estabelece por meio de convênios, contratos, ajustes e acordos, através dos quais a fundação passa a ser a interveniente dos entes apoiados, seja com as agências de fomento, seja com o setor privado. Para tanto, os contratos devem ter prazo e objetos definidos, sendo imprescindível que a fundação realize prévio procedimento licitatório para contratação de terceiros, recolhimento de recursos públicos à conta única do Tesouro Nacional, bem como observe os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade e eficiência. Todos esses requisitos impostos pela Lei nº 8.958/94 e seu Decreto nº 7.423/10 servem justamente para garantir a transparência e o controle das atividades de gestão administrativa e financeira pelas fundações de apoio.

Assim, a relação é estabelecida. É por meio dessas atividades que as fundações de apoio obtêm os seus recursos, que são alocados para pagamentos de custos operacionais, sendo o restante repassado para a consecução de seus objetivos estatutários, conforme determinado pela Lei nº 8.958/94.

Por outro lado, do ponto de vista das IFES e demais ICTs, as vantagens do relacionamento com suas apoiadoras saltam aos olhos.

É possível visualizar que as fundações de apoio criam condições para que as ICTs estabeleçam parcerias com outros entes, ajudando a fortalecer o seu desenvolvimento institucional, bem como a ampliação de sua participação junto a sociedade, por meio do fornecimento de bens e serviços. Não apenas isso. É uma oportunidade para que as Instituições de pesquisa possam criar mais independência em relação aos escassos recursos públicos federais, além de equacionar as restrições com recursos humanos.

Ressalta-se que entre a promulgação da lei (1994) e a edição do decreto regulamentador (2010) passaram-se 16 anos. Nesse período, a natureza do apoio prestado pelas fundações às ICTs fluiu com bastante desenvoltura e solidez, proporcionando avanço decisivo no envolvimento dos agentes públicos com os projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que consolidaram o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia do País.

Na medida em que houve o necessário aperfeiçoamento do marco legal, vieram também algumas imperfeições características do caráter intervencionista do Estado Brasileiro nas relações formais. Uma delas diz respeito à imposição de renovação dos termos de autorização da relação entre as fundações e ICTs a cada ano, submetendo ao Grupo de Apoio Técnico (GAT), instância administrativa criada no âmbito do MCTI e do MEC, que traz enormes dificuldades operacionais em vista das obrigações documentais e procedimentais impostas. Razoável seria um período mínimo de três anos de validade da autorização.

Nessa toada, há forte tendência pela submissão dos processos de aquisição de bens e serviços aos ditames da legislação ordinária vigente que alcança o serviço público federal, conforme determinado pelo decreto 8.241/2014, tirando a agilidade e flexibilidade pretendida pela criação das fundações. É importante ressaltar que projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados à inovação requerem agilidade na sua execução. Prazos alongados e requisitos administrativos semelhantes a aqueles já existentes na legislação, que alcançam os meios convencionais, esvaziam as fundações de apoio um de seus atributos de criação: a agilidade administrativa.

Nada disso significa transigir com a legalidade nem dar amparo a irregularidades e práticas ilícitas, mas sim obter um regime diferenciado que ampare as necessidades concernentes ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no País.

Conclui-se, portanto, que as profundas alterações no ordenamento jurídico aplicáveis às fundações de apoio deram a segurança jurídica necessária para que o relacionamento com suas apoiadoras ocorra de forma saudável, mas trouxe como consequência indesejável a perda de agilidade na evolução dos projetos de P&D. Se de um lado os postulados de transparência e moralidade são imprescindíveis para a atuação compatível dos órgãos administrativos com os ditames constitucionais, é igualmente certo que a dinâmica das ICTs impõe atuação célere, de modo que os princípios administrativos positivados na Constituição Federal de 1988 não podem embaçar de forma injustificada os avanços científicos e tecnológicos. ●

Notas:

[1]A Lei nº 10.973/04 em seu art. 2º, inciso V, conceitua ICT como “órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico”.

[2]Decretos de regulamentação da atividade das fundações de apoio:
I)Decreto nº 5.205/2004: revogado totalmente pelo Decreto nº 7.423/10;

II)Decreto nº 7.423/2010: regulamentou a Lei nº 8.958/94;
III)Decreto nº 7.544/2011: alterou o Decreto nº 7.423/10;
IV)Decreto nº 8.240/2014: regulamentou os convênios e os critérios de habilitação de empresas referidos no art. 1º-B da Lei nº 8.958/94;
V)Decreto nº 8.241/2014: regulamentou o art. 3º da Lei nº 8.958/94 e dispôs sobre a aquisição de bens e a contratação de obras e serviços pelas fundações de apoio.

Ergonomia e confiabilidade humana: segurança, conforto e produtividade

Maria Cristina Palmer Zamberlan
Chefe da Divisão de Desenho Industrial e do Laboratório de Ergonomia do INT.

Doutora em Engenharia de Produção pela Coppe/UFRJ, é graduada em Desenho Industrial e mestre em Engenharia de Produção pela UFRJ. Na Associação Internacional de Ergonomia (IEA), integra os comitês técnicos de Antropometria e de Simulação Humana em Ambientes Virtuais, sendo também membro fundador e colaborador internacional do Grupo WEAR (World Engineering Anthropometry Resource).

• Palavras-chave: Certificação de produtos, cachaça, engenharia química, tecnologia das bebidas



Foto: José Luiz Lamosa

O escâner 3D a laser de corpo inteiro do INT captura imagens tridimensionais de pessoas para uso como modelos virtuais humanos em projetos de ergonomia.

A interface entre as pessoas e os objetos ou artefatos que as cercam, em determinados contextos, é o objeto de estudo da ergonomia. Esses contextos quase sempre são dinâmicos e variáveis, assim como a relação entre as pessoas e esses artefatos. A ergonomia e outras ciências associadas a ela usam métodos como a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que propiciam o conhecimento detalhado das atividades que uma pessoa ou um conjunto de pessoas executam em um contexto específico. Com base no diagnóstico obtido nesses estudos é possível reprojeter os artefatos (objetos, ferramentas, equipamentos, ambientes de trabalho, organização do trabalho etc.) com os quais as pessoas interagem e, desse modo, adequá-los às capacidades e limitações de uma pessoa ou de um conjunto de pessoas que trabalham de modo cooperativo.

Segundo Véronique de Keyser (1991, *Work analysis in French language ergonomics: origins and current research trends*, Ergonomics, vol.34, number 6.), a Análise

Ergonômica do Trabalho, oriunda dos países da língua francesa, tem suas origens nos trabalhos de pesquisadores como Andre Ombredane e Jean-Marie Faverge (1955, *L'analyse du travail*. Presses Universitaire de France, Paris) e Jacques Leplat e Xavier Cuny (1977, *Introduction à la psychologie du travail*. Presses Universitaires de France). A partir dessas obras, caracterizou-se que as pesquisas em laboratório não eram capazes de dar conta da complexidade das situações de trabalho, e se desenvolveu uma análise em situações reais, que colocava em evidência a variabilidade industrial e o papel desempenhado pelos trabalhadores na elaboração de estratégias de regulação, que tomava como base a exploração do ambiente e das informações formais e informais por ele fornecidas.

Ainda de acordo com Véronique de Keyser (1991, *op. cit.*), muito frequentemente a análise do trabalho na língua francesa se limitou ao comportamentalismo descrito por Jean-Marie Faverge (1972, *L'analyse du*

travail.(ed.) M. Reuchlin. *Traité de Psychologie Appliquée*, t.3. Presses Universitaires de France, Paris) e seus sucessores, a partir de diversos tipos de análise, em função de quatro principais focos: os movimentos do operador, a sua coleta de informações, os procedimentos executados no sistema de produção, e o seu processo de raciocínio. Esses parâmetros, distintos mas não exclusivos, formam a base da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Além do comportamentalismo, essa análise envolve elementos como o ambiente onde ocorrem as atividades e os efeitos do trabalho nos sistemas de produção e no indivíduo.

Segundo essa pesquisadora, o relacionamento entre esses três componentes – o ambiente, o comportamento do operador e os seus efeitos – formam, dentro da sua dinâmica, a essência do diagnóstico ergonômico.

O ambiente de trabalho interfere no comportamento do ser humano enquanto trabalhador, produzindo conseqüências no sistema de produção, em termos de quantidade e qualidade. Da mesma forma favorece erros e interfere no comportamento do sujeito enquanto indivíduo, em termos das diversas variações fisiológicas, fadiga etc. Se os efeitos obtidos não são os esperados, originam-se regulações que permitem que o trabalhador ajuste o seu comportamento à variabilidade registrada. Se persistem as diferenças, em detrimento das regulações, torna-se necessário um segundo movimento regulador, de modo a evitar a ruptura do equilíbrio entre os componentes do sistema. Esse movimento representa a intervenção

ergonômica, cujo objetivo é modificar a situação de trabalho de modo a adequá-la aos limites humanos.

Segundo Alain Wisner (1995, *Understanding problem building: ergonomic work analysis. Ergonomics*, 38, n.3, 595-605), cada vez mais, o trabalho envolve atividades comunicativas entre pessoas ou entre equipes, de onde emerge a questão da intersubjetividade, o que coloca como questão os limites da ergonomia, na medida em que a melhoria nessas atividades pode não envolver, ou envolver de modo não predominante, o sistema técnico. Mesmo nas análises de trabalho que não envolvem o estudo das comunicações entre operadores, a questão do sentido não pode ser relegada a um segundo plano; mesmo na mais taylorista das organizações há aspectos concernentes ao significado do trabalho. Segundo Wisner (1995, *op. cit.*), por meio da AET, entretanto, é possível constatar que nas situações reais não há problemas dados. Os trabalhadores, nas situações reais de trabalho, são obrigados a descobrir as informações e nunca têm certeza se elas são suficientes, se o raciocínio é adequado, ou mesmo se a solução existe: pode não haver solução ou haver várias.

O trabalhador, portanto, não resolve problemas, ele os constrói. O estudo do comportamento do operador na situação real de trabalho, de modo a compreender como ele constrói o problema, é do tipo empírico e toma como base a AET.

A partir do momento em que as condições de trabalho são projetadas levando-se em consideração as características humanas, o trabalho torna-se menos penoso e mais compensador para quem o executa.



Os movimentos humanos são capturados por sensores que garantem simulações mais precisas das situações de trabalho.

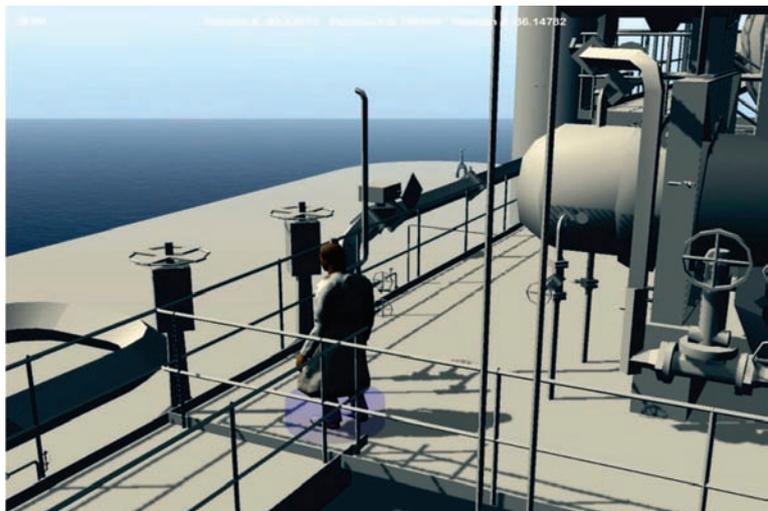
O Laboratório de Ergonomia (Laber) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) atua nas áreas de design e ergonomia desde 1975, desenvolvendo projetos ergonômicos de produtos, postos e ambientes de trabalho, confiabilidade humana, antropometria 1D e 3D, modelagem humana digital 3D e captura de movimentos, com vistas ao desenvolvimento de simuladores para empresas como a Petrobras e a TV Globo, entre outras.

O papel dos ergonomistas é desenvolver projetos que auxiliem as pessoas, nos seus contextos de trabalho variáveis, a trabalharem de forma segura e, de preferência, prazerosa. Em relação ao projeto ergonômico de mobiliário e do ambiente físico, é absolutamente fundamental conhecer as dimensões da população usuária por meio de pesquisas antropométricas em 1D e 3D, que possibilitem o projeto adequado à variabilidade dimensional das pessoas que interagirão com os artefatos.

Quando precisamos conhecer dados representativos das dimensões da população brasileira como um todo, no entanto, deparamos com a falta de pesquisas atualizadas. A maior base de dados antropométricos do Brasil foi desenvolvida pelo INT há duas décadas, consolidando dados de cerca de 5 mil brasileiros,



O ambiente de trabalho é analisado tridimensionalmente, usando modelos virtuais humanos, que agregam as imagens obtidas pelo escâner 3D e os movimentos capturados.



Estudos realizados pelo INT avaliaram a ergonomia e a confiabilidade humana de plataformas de petróleo e gás, em trabalho realizado para a Petrobras.

homens e mulheres. Vale ressaltar que não há pesquisas antropométricas de grande porte da população infanto-juvenil, ou seja, todos os produtos com o qual essa população interage são dimensionados com base em dados antropométricos de populações infanto-juvenis estrangeiras ou dimensionados sem base antropométrica alguma.

O INT também tem uma atuação importante junto à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estando à frente da Comissão de Estudo Especial de Ergonomia-Antropometria e Biomecânica (ABNT/CEE-136). Mesmo não sendo compulsórias, estas normas são fundamentais, pois são o espelho das normas ISO adaptadas à realidade do País e orientam o desenvolvimento de estudos nessas áreas. A consolidação das normas relacionadas a dados antropométricos, contudo, esbarra na mesma falta de dados atualizados.

Como exemplo, participamos de um comitê da ABNT voltado para estabelecer normas compulsórias para o projeto de carteiras escolares, que terminou com várias perguntas em aberto. Como estabelecer normas compulsórias para esse projeto sem que tenhamos uma pesquisa antropométrica representativa dessa população? De que adianta sermos rigorosos em relação aos ensaios mecânicos aos quais devem ser submetidas as carteiras escolares se não somos capazes, por falta de dados, de avaliar as questões dimensionais, fundamentais para a garantia de conforto e posturas adequadas das nossas crianças e adolescentes?

São essas perguntas que mobilizaram o INT a persistir na trajetória de busca do desenvolvimento de pesquisas antropométricas ID e 3D representativas das nossas populações adulta, infanto-juvenil e de idosos, ressaltando ainda a importância de pesquisas antropométricas ID e 3D que também contemplem as pessoas com deficiências, de modo a desenvolver projetos que promovam a sua vida independente e a sua inclusão.

Assim surgiu a proposta do projeto de *Medidas Antropométricas 3D da População Brasileira*, que se encontra em negociação no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Ele será coordenado pelo INT e possibilitará a coleta de dados antropométricos em ID e 3D de parcela representativa da população brasileira, o desenvolvimento de um banco de dados antropométricos ID e 3D e o desenvolvimento de ferramentas para o projeto e a construção de produtos, equipamentos e sistemas adequados à população usuária.

Esses dados também possibilitarão a redução significativa dos custos de projeto e manufatura e melhoria da qualidade dos produtos. Por meio dos resultados dessa pesquisa será possível agregar valor aos produtos, reduzir perdas em matéria-prima, otimizar vendas e estocagem, bem como reduzir significativamente o custo do design e da manufatura dos produtos. A melhoria das vendas e a redução do custo final do produto possibilitarão também a geração de mais empregos no setor industrial. Para projetos para o setor de petróleo e gás, por exemplo, já estamos desenvolvendo, a partir do escaneamento em 3D de um grupo representativo de pessoas, modelos humanos digitais 3D que estão sendo utilizados em simuladores de situações de trabalho. Por meio dessas ferramentas inovadoras, simuladores e dos modelos humanos digitais 3D, buscamos a melhoria da qualidade dos projetos que desenvolvemos, em consonância com as diretrizes do MCTI.

Outra área de atuação importante do Laboratório de Ergonomia da Divisão de Desenho Industrial do INT é a linha de pesquisa em Confiabilidade Humana. Nos trabalhos que desenvolvemos nas duas últimas décadas, demonstramos que a variabilidade imposta ao desempenho humano é

inerente ao funcionamento dos sistemas complexos, como as indústrias de processo contínuo, por exemplo. Os operadores desses sistemas adaptam de maneira permanente a sua conduta, elaborando estratégias e construindo um modo de operação que garanta a segurança do processo. As estratégias operacionais, individuais ou coletivas e organizacionais, construídas informalmente pelos trabalhadores, e nem sempre visíveis nas organizações, asseguram a confiabilidade nas empresas, mesmo quando estas funcionam em um contexto de manutenção precária ou com deficiência de recursos humanos. É necessário ser capaz de observar e detectar essa variabilidade – inclusive quando ela está fora de controle – e ser capaz de introduzir medidas e ações atenuantes. As metodologias que desenvolvemos se encontram consolidadas nos projetos ergonômicos e arquitetônicos que realizamos para Centros de Controle de indústrias de processos, nos setores de petróleo, gás, petroquímico e nuclear.

De modo a buscarmos novos horizontes em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de Ergonomia e Desenho Industrial, iniciamos, a partir de meados de 2014, uma parceria com a Universidade Estácio de Sá. As duas instituições compartilham um conjunto de ideais comuns, entre eles a relevância dos avanços tecnológicos, a importância de educação inclusiva de qualidade e transformadora, ressaltando o estímulo aos processos de inovação enquanto elementos estratégicos ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável. Essa parceria foi formalizada em outubro de 2014 por meio de um Acordo de Cooperação Técnica e Científica entre as instituições, abrangendo todas as áreas de competência do INT e busca explorar as possibilidades de atuação profissional conjunta de forma criativa e sustentável. Elaboramos em conjunto uma proposta de mestrado profissional em Ergonomia e Sustentabilidade em Projetos, a ser submetido à CAPES. O curso reunirá as competências do INT nas áreas de design, ergonomia e materiais, que – aliadas às competências acadêmicas da Estácio nas áreas de engenharia, arquitetura e design – possibilitarão a formação de novos profissionais com foco em pesquisa, desenvolvimento e inovação, integrando essas áreas do conhecimento. ●

Fernando Rizzo é o novo diretor do INT



Já nomeado, o novo diretor deverá ser empossado nos próximos dias.

Foi publicada no Diário Oficial da União do dia 19 de junho a nomeação do engenheiro metalúrgico Fernando Cosme Rizzo Assunção como diretor do Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCTI). A designação foi assinada pelo ministro chefe da Casa Civil, Aloizio Mercadante, exonerando Domingos Manfredi Naveiro, que ocupava o cargo desde 2008, e nomeando o novo diretor.

A nomeação teve por base a indicação de um Comitê de Busca, que levou em conta o currículo e as propostas de gestão de nove candidatos ao cargo, cabendo a escolha final ao ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Aldo Rebelo.

Formado pela PUC-Rio em Engenharia Metalúrgica, Fernando Rizzo possui mestrado pelo IME e doutorado pela University of Florida em Ciência dos Materiais. Foi professor visitante na Universidade da Califórnia (UCLA), nos EUA, e na Universidade de Leeds, na Inglaterra.

É professor titular da PUC-Rio, onde foi diretor do Departamento de Engenharia de Materiais e decano do Centro Técnico e Científico. Pesquisador IA do CNPq e bolsista do programa Cientista do Nosso Estado da Faperj, atua na área de Engenharia de Materiais e Metalurgia.

Foi diretor científico adjunto da Faperj, presidente da ABM e coordenador da Rede Metal-Mecânica/ Recope. É editor adjunto da revista Materials Research e key reader da Metallurgical e Materials Transactions. Detentor da Comenda Nacional do Mérito Científico, é membro da ASM International, da Academia Brasileira de Ciências, Academia Pan Americana de Engenharia e Academia Nacional de Engenharia. Foi diretor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Concluiu em maio deste ano um estágio sênior no Bundesanstalt für Materialforschung und-prüfung (BAM), em Berlim, iniciado em abril de 2014. ●