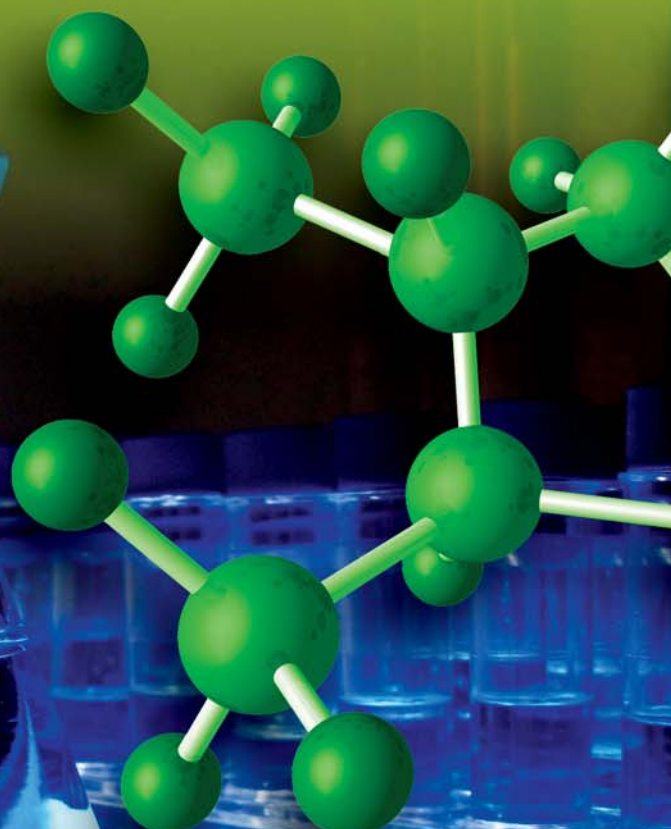


inovativa

REVISTA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Ano 3, nº 17 - novembro | dezembro de 2016

Química Verde: INT sedia encontro voltado à Indústria



Palavra do Pesquisador
Biorrefinarias de glicose



Entrevista com Peter Seidl
Coordenador da EBQV



Edital Universal do CNPq
Dois novos projetos no INT

INT tem dois projetos aprovados pelo Edital Universal do CNPq



Ayla Sant'Ana, durante o XI Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática, do qual participou na comissão organizadora.

Uma proposta de pesquisa para melhorar o uso de biomassa lignocelulósica por meio de enzimas mais eficientes e outra para ampliar o uso de um modelo para planejamento de engenharia sob encomenda, submetidas por tecnólogos do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), foram selecionadas pelo Edital CNPq Universal 2016.

Coordenado pela tecnóloga Ayla Sant'Ana da Silva, da Divisão de Catálise e Processos Químicos, o projeto "**Avaliação do processo de liquefação da biomassa lignocelulósica**

na hidrólise enzimática com alto conteúdo de sólidos" será desenvolvido no Laboratório de Biotálise (Labic) do INT, em colaboração com o Laboratório Bioetanol (LB) da UFRJ. O trabalho estabelecerá o impacto de cada aspecto na etapa de liquefação da biomassa lignocelulósica. Essa determinação poderá trazer grande economia de energia para a Indústria, que é o resultado da rápida fluidificação da biomassa em escalas industriais.

Embora o processamento da biomassa via hidrólise enzimática seja um método

amplamente aceito pela academia e já em uso pela indústria para despolimerização da biomassa lignocelulósica em açúcares, a tecnologia ainda tem muitos pontos a serem avaliados. Um importante desafio é elucidar os fenômenos que ocorrem na hidrólise enzimática com alto conteúdo de sólidos. Nessas condições, a conversão da celulose em glicose tem menor rendimento, pois a alta viscosidade dos materiais fibrosos dificulta o desempenho das enzimas. Por isso, preparações enzimáticas mais eficientes, capazes de promover a hidrólise parcial nas primeiras horas do processo, chamada de etapa de liquefação, podem tornar a mistura com os sólidos mais fluida, melhorando significativamente a transferência de massa.

Já o projeto “**Avaliação de uma modelagem de otimização robusta para o planejamento tático da capacidade de produção em empresas com engenharia sob encomenda**” é liderado pela tecnóloga Andréa Nunes de Carvalho, da Divisão de Engenharia de Avaliações e de Produção do INT, e dá continuidade à investigação iniciada em sua tese de doutorado, que desenvolveu um modelo de otimização

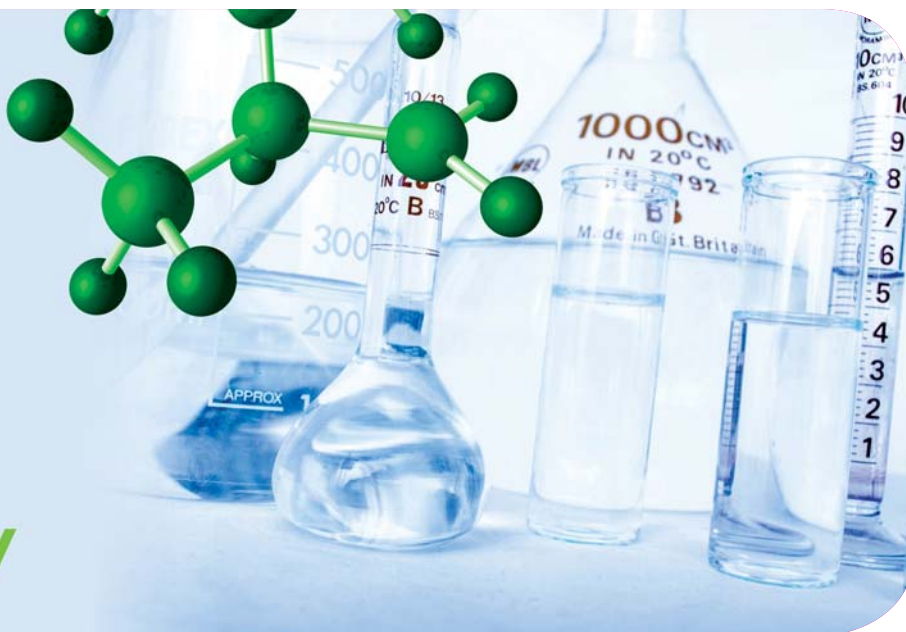
matemática capaz de auxiliar no planejamento da produção de uma indústria de bens de capital. Dessa vez, em aplicação em duas outras organizações de engenharia sob encomenda (também conhecidas pela sigla inglesa ETO, *engineering-to-order*), o estudo prático pretende verificar e ampliar o alcance do modelo.

O trabalho conta com a participação dos tecnólogos Manoel Saisse e Adriane Cavaliere, também do INT, além de Luiz Felipe Scavarda (PUC-Rio) e Fabricio Oliveira (RMIT University, da Austrália). A literatura acadêmica apresenta uma lacuna de estudos práticos nesta área, envolvendo a aplicação de ferramentas de apoio à tomada de decisão em ambientes reais de produção ETO. O estudo deverá contribuir não apenas com novos *insights* sobre a modelagem e aplicação de otimização robusta em casos reais, mas também fornecer novas informações empíricas sobre o uso dessa tecnologia. Dentre as questões a serem elucidadas estão a representação da capacidade extra de processos com múltiplos estágios e a relação de precedência entre as atividades, bem como a representação das incertezas relativas aos tempos de processamento das atividades. ●



Andréa Carvalho apresenta, na Terça Tecnológica do INT, resultados de sua tese de doutorado, ganhadora do prêmio Abepro 2016 e base para o novo projeto.

Mais verde para a Química: INT sediará encontro voltado para a Indústria de renováveis



VII EEBQV

A necessidade de modernizar seus processos, junto à pressão crescente da sociedade e dos órgãos reguladores na proteção ao meio ambiente e à saúde, tem levado a Indústria Química a buscar cada vez mais soluções “verdes”. Novas rotas tecnológicas sustentáveis também constituem grandes oportunidades de inovação, que se sobressaem como diferencial a procedimentos industriais já consolidados pelo setor.

Dedicada a promover no Brasil a Química Verde nas suas diversas dimensões, a Escola Brasileira de Química Verde (EBQV) realiza encontros anuais desde 2011 voltados à troca de informações entre pesquisadores atuantes no tema e à difusão de novas soluções para a Indústria Química. Envolvido desde sua criação com processos de utilização de matéria-prima renovável e participante constante nessas discussões, o Instituto

Nacional de Tecnologia (INT/MCTIC) sediará o VII Encontro da Escola Brasileira de Química Verde (VII EEBQV), marcado para os dias 9 e 10 de outubro de 2017.

“A ideia do evento é juntar pesquisadores que atuam na fronteira do conhecimento e nas indústrias para trocarem informações e identificarem os novos desafios do setor”, resume o pesquisador Marco Fraga, chefe da Divisão de Catálise e Processos Químicos (DICAP) do INT, envolvido diretamente na organização do evento. Fraga espera uma ampla participação de representantes de empresas do setor químico, ressaltando que “a Química Verde é um tema tecnológico estratégico, que visa substituir fontes derivadas de petróleo, mas também visa gastar menos energia, impactar menos o meio ambiente e trazer mais competitividade para a indústria”.

O chefe da DICAP lembra ainda que o campo de estudos é transversal, incluindo outras áreas do INT e os demais centros de pesquisa e universidades participantes, com várias ações de adequação de processos e transformação focadas em inovação. A Divisão de Catálise e Processos Químicos, especificamente, funciona desde 1984, com atuação de destaque em Química Verde.

A coordenadora do Comitê Organizador do VII EEQV, Lucia Appel, pesquisadora do Laboratório de Catálise do INT, destaca que esta edição do Encontro dará ênfase na busca da síntese de produtos e intermediários químicos a partir de matérias-primas renováveis. Em foco estará a obtenção de produtos químicos a partir de açúcares, glicerina, etanol e óleos vegetais, entre outros possíveis insumos oriundos do setor agroindustrial, por meio de processos químicos e bioquímicos, havendo conferências plenárias com pesquisadores de renome internacional, além de sessões técnicas e pôsteres. Appel observa também que o encontro se diferencia de outros eventos da área, pois não tem caráter acadêmico, sendo

mais voltado para as indústrias, que serão maioria entre os palestrantes e a audiência. A pesquisadora pondera que, no entanto, haverá espaço para apresentação de trabalhos da Academia.



Ensaio realizado no Laboratório de Catálise Combinatorial para síntese e caracterização de catalisadores para novo processos verdes.

“A história do uso de renováveis pela indústria química e de combustíveis é um caminho sem volta, sendo que a velocidade dessas transformações naturalmente depende do volume de investimentos neste âmbito” – relata Lucia Appel. Ela



A partir do desenvolvimento de catalisadores heterogêneos, o Laboratório de Catálise do INT cria novos processos que empregam matérias-primas renováveis.

lembra que os EUA têm investido muito em biocombustíveis, por questões estratégicas e ambientais, com muito sucesso, e que, no Brasil, atualmente existem grupos de pesquisadores realizando trabalhos bastante relevantes em Química Verde.

“Além disso, vale destacar que, apesar da atual conjuntura, há empresas que continuam apostando em pesquisas nessa área e recursos do Governo já comprometidos com inovação, como no caso da Embrapii” – complementa a pesquisadora. Por sua vez, o País tem uma farta variedade de biomassas decorrentes da sua rica biodiversidade e atividade agrícola produtiva, que facilitam o desenvolvimento de novos processos de aproveitamento de renováveis. ●



Utilizando enzimas e micro-organismos, o Laboratório de Biocatálise estuda o processamento de biomassas lignocelulósicas em diferentes produtos químicos.

Princípios da Química Verde

A Química Sustentável ou Verde representa uma maneira diferente de pensar os processos e produtos químicos. Desde seu surgimento, ao longo dos anos, o termo incorporou novos conceitos a serem usados pela indústria. Confira os 12 princípios definidos por P.T. Anastas e J.C. Warner, no livro *Green Chemistry: Theory and Practice* (Oxford University Press, Oxford, Reino Unido, 1998), que dão um panorama abrangente da visão atual da QV:

1. Prevenir a formação de resíduos.
2. Economizar átomos, usando o máximo do material de partida no produto final.
3. Reduzir a toxicidade, usando substâncias minimamente tóxicas para as pessoas.
4. Desenvolver produtos seguros, que não causem danos ao ambiente quando descartados.
5. Eliminar ou tornar seguros solventes e outras substâncias auxiliares às reações químicas.
6. Otimizar o uso de energia, se possível utilizando temperatura e pressão ambientes.
7. Usar fontes renováveis de matéria-prima.
8. Evitar derivados desnecessários.
9. Usar catalisadores no lugar de reagentes estequiométricos.
10. Desenvolver produtos que sejam degradáveis quando descartados.
11. Monitorar e controlar o surgimento de substâncias tóxicas.
12. Usar processos seguros, que minimizem o risco de acidentes, como vazamentos, incêndios e explosões.

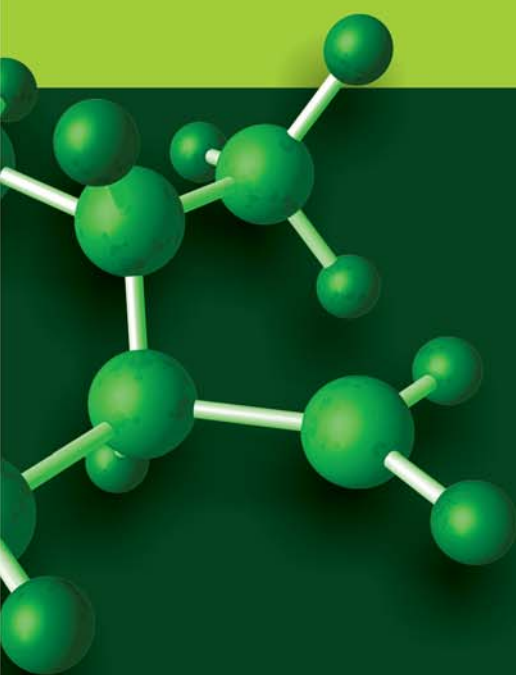
(Fonte: Lucia Appel/INT)





VII BRAZILIAN SCHOOL OF
GREEN CHEMISTRY MEETING

VII EEBQV



Save the date
9th and 10th
October 2017

NOVEL PROCESSES FOR THE RENEWABLE INDUSTRY

Instituto Nacional de Tecnologia - Rio de Janeiro - Brazil

Contact: quimicaverde2017@int.gov.br



EBQV promove trabalhos sobre Química Sustentável

Entrevista com Peter Seidl – coordenador da Escola Brasileira de Química Verde



A Química Verde surgiu no final da década de 1980, nos EUA, como consequência da reação do público às atividades da Indústria Química ou aos “produtos químicos” de forma genérica. Desde então, seus conceitos se expandiram pelo resto do mundo, tendo ressonâncias isoladas no Brasil, como as pesquisas em diferentes universidades e centros de pesquisa. No início de 2010, foi criada a Escola Brasileira de Química Verde, a EBQV, que passou a atuar segundo uma estratégia nacional baseada no aproveitamento das potencialidades do país em termos de recursos naturais.

O químico industrial Peter Rudolf Seidl, coordenador da EBQV, acompanhou de perto todo esse movimento. Tendo realizado seu mestrado e doutorado na University of California Los Angeles (UCLA), ainda na década de 1970, pode observar a mudança de paradigmas na Indústria Química. Com experiência como professor titular do Instituto Militar de Engenharia (IME) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde atualmente é membro do corpo permanente da Pós-Graduação em Processos Químicos e Bioquímicos, ele destaca a publicação *Química Verde no Brasil: 2010-2030*, pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), como ponto de partida para a consolidação da área.

INOVATIVA – Como o senhor relata o surgimento da chamada Química Verde?

Prof. Peter Seidl – A Química Verde corresponde à aplicação dos princípios da sustentabilidade a processos químicos. É de natureza interdisciplinar envolvendo não só químicos, mas também profissionais de engenharia e biologia, entre outros. O conceito de Química Verde se originou nos EUA, numa época em que a indústria química estava sujeita a leis muito rígidas estabelecidas pela Agência de Proteção Ambiental, a EPA, notadamente após o acidente ocorrido em Bhopal, na Índia, em 1984. A resposta das empresas foi adotar os princípios da sustentabilidade, desenvolvendo produtos e processos químicos que reduzem

ou eliminam o uso ou geração de substâncias perigosas. A comunidade acadêmica também reconheceu na Química Verde (QV) uma oportunidade para promover a Química como um todo. Em 20 anos, essa área de pesquisa se expandiu também na Europa – especialmente Reino Unido, Itália, França, Alemanha, Holanda e Suécia – e na Ásia, com destaques para Japão, Índia e China, esta última se tornando o país que mais investe em QV no mundo. Restrições a certos constituintes químicos nas cadeias produtivas de roupas, tapetes e toda sorte de materiais que têm contato com pessoas ou o meio ambiente vêm estimulando o desenvolvimento de novos produtos e processos mais verdes em substituição aos que vinham sendo utilizados.

INOVATIVA – E no Brasil, como o tema se desenvolveu?

Prof. Peter Seidl – No final dos anos 90, o Brasil entendeu que o potencial da QV era enorme. O tema tem muito em comum com o Programa do Etanol, inclusive a possibilidade de uso integral da biomassa da cana-de-açúcar, cuja palha e bagaço são fontes potenciais de matérias-primas para processos industriais. O CGEE, com a supervisão do seu então diretor Fernando Rizzo – atual diretor do INT –, realizou um amplo estudo dos principais temas relacionados à Química Verde, que contou com a participação de representantes de universidades, centros de pesquisas e empresas. Esse trabalho, consolidado no final de 2009 com a publicação *Química Verde no Brasil: 2010-2030*, analisou tendências e apontou alternativas para consolidar o desenvolvimento da área.

INOVATIVA – Como surgiu a EBQV?

Prof. Peter Seidl – A partir desse trabalho do CGEE, levado adiante pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia, hoje MCTIC, foi estruturada a Rede Brasileira de Química Verde (RBQV) e proposta a criação da Escola Brasileira de Química Verde. A EBQV assumiu as funções de capacitar pesquisadores, promover o avanço nas pesquisas voltadas a transferir conhecimentos para a indústria química nacional e divulgar a QV junto ao público em geral. Hospedada na tradicional Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EQ/UFRJ), a Escola passou a atuar como um centro de geração e troca de conhecimentos, fomentando e acompanhando o estado-da-arte das tecnologias, visando à atualização das grades curriculares e o desenvolvimento de novos processos e produtos limpos. O trabalho identifica e atende demandas tecnológicas da indústria, ao mesmo tempo em que dá suporte à formação de jovens cientistas.

INOVATIVA – E a Rede, qual a sua função?

Prof. Peter Seidl – A RBQV surgiu com a função estratégica de agregar competências e proporcionar os meios existentes no país para gerar inovações tecnológicas em QV. No entanto, pouco depois de seu estabelecimento, seus dois principais patrocinadores, a Finep e a Petrobras, sofreram profundas mudanças em suas estratégias. A Finep passou a atuar como banco de investimento, reduzindo suas atividades de fomento a pesquisas, e a Petrobras redirecionou suas prioridades em biocombustíveis para a exploração e produção de petróleo, notadamente no Pré-Sal.

INOVATIVA – Como surgiram os encontros da EBQV?

Prof. Peter Seidl – O primeiro Encontro da Escola Brasileira de Química Verde (EBQV) foi dedicado ao planejamento estratégico das atividades da Escola no contexto da QV no Brasil. Realizado em Araras, distrito de Petrópolis (RJ), em março de 2011, o trabalho visou integrar a academia às empresas. Centros de pesquisa como o INT já colaboravam com a Indústria, mas na Universidade esta parceria nem sempre era bem compreendida. Pesquisas aplicadas, contudo, dependem dessa integração, a comunidade acadêmica precisava conhecer melhor os interesses e necessidades das empresas enquanto a estas cabia entender a natureza de trabalho de investigação científica de prazos mais longos e resultados incertos. As reuniões anuais subsequentes têm seguido esse caminho, identificando interesses comuns, gerando ideias e introduzindo temas que atendem as necessidades tecnológicas da indústria. Recentemente os trabalhos passaram a abordar temas específicos como: catálise e conversão de biomassa lignocelulósica; novos processos para transformação de óleos vegetais, etanol e glicerina; sustentabilidade, álcoolquímica e solventes verdes. ●

Do ouro negro ao ouro branco: Biorrefinarias baseadas em glicose

Ayla Sant'Ana da Silva

Tecnologista do Laboratório de Biotecnologia da Divisão de Catálise e Processos Químicos do INT. Graduada em Microbiologia (UFRJ), Mestre e Doutora em Bioquímica (UFRJ). Atualmente coordena projetos de pesquisa relacionados com o processamento enzimático/biológico de resíduos agroindustriais visando a obtenção de moléculas de maior valor agregado.

Marcella Fernandes de Souza

Aluna de doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos (EQ/UFRJ) e professora substituta do Departamento de Engenharia Bioquímica (EQ/UFRJ). Graduada em Engenharia Química (UFRJ). Possui experiência no processamento de biomassas lignocelulósicas e atualmente trabalha com cultivo e processamento de microalgas para produção de *commodities* e produtos de alto valor agregado.

• **Palavras-chave (3-5):** biomassa lignocelulósica, hidrólise enzimática, liquefação, glicose, biorrefinaria



A atuação das enzimas torna líquida a suspensão com alto teor de sólidos, favorecendo o processo de aproveitamento da glicose.

A busca por fontes de energia renováveis tem sido impulsionada nas últimas décadas devido às desvantagens ambientais associadas ao uso do petróleo, assim como pela instabilidade geopolítica mundial, fazendo com que vários países procurem alternativas para garantir sua segurança energética.

Além de fonte de energia, o petróleo é também a matéria-prima necessária para a obtenção de uma grande diversidade de produtos, sem os quais o padrão de vida atual teria que ser inteiramente repensado. Plásticos, borrachas, asfalto, cosméticos, produtos de limpeza e tecidos são exemplos de produtos obtidos diretamente a partir do petróleo ou que utilizam seus derivados na composição. Uma sociedade de base sustentável necessita, portanto, buscar rotas alternativas de produção não só de energia e combustíveis, como também de insumos químicos necessários para a obtenção de tais produtos. Nesse contexto, as biomassas vegetais se apresentam como alternativas para a substituição do petróleo como matéria-prima.

O termo “biomassas vegetais” refere-se não somente a biomassas florestais, como também a resíduos agroindustriais, tais como bagaço e palha de cana-de-açúcar, palha de trigo, sabugo de milho, casca de arroz, entre outros. Esses materiais são principalmente constituídos por três componentes: celulose, hemicelulose e lignina. A celulose é o biopolímero mais abundante do planeta, sendo composto por inúmeras moléculas de glicose conectadas por ligações glicosídicas, que podem ser quebradas por um processo de hidrólise enzimática.

No entanto, devido à presença da hemicelulose e da lignina e à cristalinidade da celulose, a liberação dessas moléculas de glicose não é uma tarefa simples. Inicialmente, essa biomassa precisa passar por uma etapa de pré-tratamento de forma a ser desestruturada e se tornar mais facilmente hidrolisável. Os pré-tratamentos podem ser químicos/biológicos, com retirada de hemicelulose e/ou lignina; físicos, visando uma redução da cristalinidade e um aumento

da área superficial; ou físico-químicos, combinando os efeitos dos dois anteriores. A biomassa pré-tratada pode então seguir para a etapa de hidrólise, na qual enzimas irão atuar na molécula de celulose, quebrando suas ligações e liberando glicose. O xarope de glicose resultante pode ser convertido, por meio de processos químicos ou fermentativos, em moléculas-plataforma que originarão uma gama de compostos iguais ou com propriedades equivalentes aos obtidos atualmente nas refinarias de petróleo, originando uma biorrefinaria baseada em glicose.

Um dos desafios atuais da tecnologia é a obtenção de xaropes concentrados em glicose de forma a se possibilitar um *downstream* mais eficiente, o que implica em uma etapa de hidrólise enzimática com alto conteúdo de sólidos (>20% m/v). Esse aumento da concentração de sólidos dificulta a homogeneização do sistema, uma vez que as biomassas lignocelulósicas são fibrosas e resultam em um sistema altamente viscoso. Essa dificuldade de transferência de massa acarreta em perdas no rendimento do processo, onerando ainda mais a tecnologia.

Esses gargalos tecnológicos nos levaram à realização de um projeto em parceria com a unidade de biocarburantes do CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, MedioAmbientales y Tecnológicas - Espanha), no âmbito do projeto bilateral Proethanol 2G (Brasil-Europa), no qual foi investigado o uso de preparados enzimáticos comerciais e laboratoriais na hidrólise de bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado hidrotermicamente em condições com alto conteúdo de sólidos. Como resultado dessa parceria, foi observado que determinados preparados enzimáticos eram mais eficientes do que outros em promover uma liquefação inicial da biomassa, que corresponde a uma hidrólise parcial do material nas primeiras horas do processo de hidrólise. Em ambientes industriais, onde grandes volumes são processados, o uso de um preparado enzimático capaz de gerar uma rápida fluidificação da mistura é de grande relevância, uma vez que a melhoria significativa da transferência de massa possibilita trabalhar com maior conteúdo de sólidos, o que implica em menor investimento em capital (necessidade de equipamentos menores) e menor custo energético (gasto na agitação, transferência de calor, recuperação do produto). Essa parceria resultou em uma publicação recente na revista científica *Process*

Biochemistry e nos incentivou a buscar o financiamento pelo edital Universal do CNPq para dar continuidade às pesquisas nesse tópico.

Dessa forma, a partir dessas observações, foi elaborado o projeto intitulado “*Avaliação do processo de liquefação da biomassa lignocelulósica na hidrólise enzimática com alto conteúdo de sólidos*”, que foi aprovado no final de 2016 pelo CNPq e consiste em uma parceria entre o Laboratório de Biocatálise do INT e o Laboratório Bioetanol da UFRJ, coordenado pela Prof^a. Elba Bon. No âmbito do projeto, serão investigados os aspectos inerentes à etapa de liquefação da biomassa lignocelulósica através do estudo do comportamento reológico da biomassa durante a hidrólise mediada por diferentes preparados enzimáticos comerciais ou formulados em laboratório, além de avaliar quais enzimas desempenham um papel essencial nessa etapa.

Para que ocorra a hidrólise enzimática da celulose a glicose, pelo menos três grupos de enzimas precisam atuar: as exoglucanases/celobiohidrolases (CBHs), as endoglucanases (EGs) e as β -glicosidases. As CBHs atacam o final da cadeia de celulose e liberam como produto moléculas de celobiose. Além disso, as CBHs possuem alta eficiência de degradação da celulose cristalina, que é a fração que confere recalcitrância à celulose. Já as EGs clivam as cadeias no seu interior e reduzem o grau de polimerização, sendo mais eficientes para a hidrólise de regiões amorfas. Finalmente, as β -glicosidases hidrolisam a celobiose em duas moléculas de glicose. Apesar de as CBHs serem essenciais para a despolimerização da celulose cristalina, alguns estudos têm mostrado que as EGs são as enzimas mais eficientes para a rápida redução de viscosidade da suspensão de biomassa e, por isso, elas serão o alvo inicial do estudo. Diferentes preparados enzimáticos ricos em EGs, assim como EGs purificadas, serão estudados de forma a melhorar a compreensão da atuação dessas enzimas nas primeiras horas de hidrólise.

A partir dos resultados desse projeto, esperamos ampliar o conhecimento acerca das principais enzimas envolvidas no processo de liquefação, de forma a orientar a formulação de preparados enzimáticos mais eficientes para a hidrólise em condições de alto conteúdo de sólidos e, dessa forma, contribuir para tornar a biorrefinaria baseada em glicose uma realidade. ●

Certificação orgânica: INT capacita inspetores e auditores

Nos dias 19 e 20 de dezembro, por meio da sua área de Certificação, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) realizou o *Curso de capacitação de auditores e inspetores*. A capacitação corresponde à etapa prevista no *Projeto Certificação por Auditoria para Promoção e o Desenvolvimento da Agricultura Familiar Orgânica do Brasil*, desenvolvido em cooperação com a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário/Subsecretaria de Agricultura Familiar da Casa Civil da Presidência da República.

Participaram do curso, realizado na sede do INT no Rio de Janeiro, 28 profissionais de 16 estados: Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe. Os instrutores foram Rosana Esteves, Ronaldo Rodrigues e Juliana Scofano, da equipe da Divisão de Certificação do INT.

O objetivo da formação é alavancar o sistema da certificação junto aos núcleos de agricultura familiar. O incentivo se soma a outras políticas públicas iniciadas pelo extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário, assumidos pela atual Secretaria Especial de Agricultura Familiar, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

Segundo a chefe da Divisão de Certificação do INT, Edir Alves Evangelista, a capacitação atingiu o objetivo proposto de estender a estrutura de certificação de orgânicos a vários estados brasileiros. “Agora verificamos a possibilidade de realizar o curso em outros centros com grande demanda, como Minas Gerais e São Paulo, para ampliar o alcance do projeto” – completa a servidora. ●

