

# Agroenergético

Informativo da Embrapa Agroenergia • Edição nº 44 • 07/08/2013

## Biorrefinarias: transformando a biomassa em vários produtos

Pág. 6

Olhar para o futuro, foi o principal objetivo que o instrutor Marcelo José Pio apontou nas Metodologias de Prospecção Tecnológica que foram apresentadas em curso organizado em conjunto entre a Embrapa Agroenergia e o Departamento de Transferência de Tecnologia. Ministrado no início de agosto para pesquisadores e analistas de diversas unidades centrais e descentralizadas da Embrapa, as metodologias apresentadas (método Delphi e painel de especialistas) são relativamente simples de aplicar e trazem informações que auxiliam na tomada de decisão e no direcionamento de projetos e atividades em níveis estratégico, tático e operacional.

Essas metodologias são particularmente importantes para a Embrapa Agroenergia, que, por ser uma Unidade relativamente jovem, está sempre olhando para o futuro, buscando soluções inovadoras, procurando novas parcerias, auscultando perspectivas e definindo rumos.

Algumas matérias deste número do Agroenergético atestam a busca por novos horizontes e o apoio constante à inovação tecnológica. É o caso, por exemplo, do acompanhamento da colheita de crameba realizada no Distrito Federal. Ainda apontada como uma novidade na região, essa cultura tem várias aplicações e, dentre elas, o óleo poderá ser utilizado, no futuro, para a produção de biodiesel. É plantado em sucessão à soja e a matéria aponta as vantagens e os benefícios que ele pode trazer para os produtores e para a região Centro-oeste.

Também olhamos para o futuro quando falamos de biorrefinarias, tema de um artigo e de uma matéria no jornal. Em algumas situações, principalmente no Brasil, as biorrefinarias já se fazem presentes. Mas, de forma geral, essas instalações industriais ainda precisam ser desenvolvidas e, certamente, terão papel de destaque no processamento de biomassa e na produção de alimentos, rações, biocombustíveis, bioeletricidade e na eficiência energética. O artigo faz reflexões sobre as dificuldades de prover alimentos, matérias-primas industriais e energia para sete bilhões de pessoas,

a população estimada do planeta e destaca que nessa situação, as soluções devem privilegiar a eficiência no uso dos insumos e da energia, objetivo explícito das biorrefinarias.

Esse assunto será tema central do Segundo Simpósio de biorrefinarias, que a Embrapa Agroenergia está promovendo e que acontecerá em Brasília, de 24 a 26 de setembro. Especialistas de vários países trarão informações sobre a atualidade dessas instalações pelo mundo e as perspectivas futuras de desenvolvimento das mesmas.

Outra faceta de olhar o futuro é o constante contato com instituições nacionais e internacionais com as quais trocamos informações, experiências e discutimos a possibilidade de construir atividades e projetos conjuntos. Neste jornal são relatados contatos com missões da Irlanda, França, Colômbia e Coreia do Sul, que visitaram a Embrapa Agroenergia e com as quais, talvez, possamos estabelecer futuras parcerias.

Temos, também, no jornal, o registro de atividades realizadas no presente, como o lançamento do livro *Microrganismos na Produção de Biocombustíveis Líquidos* e da sexta edição da *Agroenergia em Revista*, dedicada à "Destoxificação e Aproveitamento da torta de pinhão-manso e da mamona". A revista pode ser lida e baixada da internet e dentro em pouco estará circulando a edição impressa.

Então, com atividades coerentes com o presente e olhando o futuro, estamos construindo a Embrapa Agroenergia para benefício da sociedade brasileira.

Boa Leitura e excelente futuro!

José Manuel Cabral de Sousa Dias  
Chefe-geral substituto.



Embrapa Agroenergia  
Parque Estação Biológica - PqEB s/nº  
Av. W3 Norte (final)  
Edifício Embrapa Agroenergia  
Caixa Postal: 40.315  
70770-901 - Brasília (DF)  
Tel.: 55 (61) 3448 1581  
[www.embrapa.br/cnpae](http://www.embrapa.br/cnpae)  
[sac.cnpae@embrapa.br](mailto:sac.cnpae@embrapa.br)  
<http://twitter.com/cnpae>

#### EXPEDIENTE

Esta é a edição nº 44, de 7 de agosto de 2013, do jornal *Agroenergético*, publicação mensal de responsabilidade da Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Agroenergia. Chefe-Geral: Manoel Teixeira Souza Júnior. Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: Guy de Capdeville. Chefe-Adjunto de Transferência de Tecnologia: José

Manuel Cabral de Sousa Dias. Chefe-Adjunta de Administração: Maria do Carmo de Moraes Matias. Jornalista Responsável: Daniela Garcia Collares (MTb/114/01 RR). Redação: Daniela Collares e Vivian Chies (MTb 42643/SP). Projeto gráfico, diagramação e foto da capa: Goreti Braga. Ilustração: André Scofano. Revisão: José Manuel Cabral.

Todos os direitos reservados.

Permitida a reprodução das matérias desde que citada a fonte.



# PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA AUXILIA NA TOMADA DE DECISÕES PARA O FUTURO

Por: Daniela Collares, jornalista da Embrapa Agroenergia

“Olhar o futuro”. Essa foi o norte que o instrutor, Marcello José Pio, do Senai, destacou no curso de metodologias de prospecção tecnológica que acontece na segunda a terça-feira( 5 e 6/08). “A prospecção tem uma função fundamental: apoiar a tomada de decisão”, reforçou. O treinamento é promovido pelo DTT e pela Embrapa Agroenergia para que pesquisadores e analistas aprofundem o conhecimento nas metodologias Delphi e Painel de Especialista visando o levantamento de informações que auxiliem na tomada de decisões em diversos níveis.

A partir dessas informações precisa, sempre e cada vez mais rapidamente, saber qual o peso desses dados para o planejamento da instituição e para a estratégia dos próximos anos. Os estudos prospectivos servem para auxiliar o tomador de decisão em todos os níveis, mas sempre ligado a uma ação de planejamento, quer institucional, quer técnica. Ele também salienta que o estudo não pode ser pontual, precisa ser um processo sistematizado para poder servir para a tomada de decisão.

Segundo o instrutor, os pilares dos estudos prospectivos precisam ser plausíveis, visionários, holísticos, profundos e criativos. Não adianta só olhar a tecnologia que a empresa desenvolve. Marcello apresentou vários questionamentos que devem ser feitos no estudo. “Em que contexto essa tecnologia pode ser produzida e difundida e o que agentes e fatores a influenciam? Ela pode ser fantástica, mas será que ela vai se difundir?. Esses aspectos têm que entrar na análise”, lembra Marcello.

Um dos aspectos importante é identificar os concorrentes e acompanhar o que eles estão fazendo. “Algumas

vezes, isso inibe o desenvolvimento tecnológico, porque os concorrentes já estão à frente”, alerta o instrutor. Na aplicação das metodologias, devem-se Identificar nichos de mercados e claro, condições de contorno. Também é importante saber como vão estar as questões políticas, econômicas e técnicas em um horizonte temporal definido, entre outros temas que podem ser identificados.

Na abertura do evento, José Manuel Cabral, Chefe de Transferência de Tecnologia da Embrapa Agroenergia, reforçou que esse curso tem além do objetivo de dar introdução a metodologias de prospecção, também busca aproximar as equipes de várias unidades da Embrapa que desenvolvem ações similares. “Temos cerca de 15 unidades participando, entre centrais e descentralizadas, e devemos encontrar pontos comuns para usar nos trabalhos em conjunto visando ao levantamento de informações. Além disso, há possibilidade das unidades trabalhem em conjunto melhorando cada vez mais a interação e, assim, tornar esse trabalho na Embrapa cada vez mais eficiente”, destacou Cabral.

Fernando Amaral, Chefe do Departamento de Transferência de Tecnologia, salientou que a prospecção tecnológica pode trazer dados que realimentem a pesquisa. “Utilizar diversas metodologias de análise é uma das diretrizes da Diretoria de Transferência e o Senai tem trabalhado bem com essas metodologias”, destacou Amaral. Vamos estudar a possibilidade de ampliar a parceria com o Senai para que possamos estender o treinamento para todas as unidades da Embrapa, concluiu Amaral. ♦

# AGRICULTORES COLHEM CRAMBE NO DF

*Grão é rico em óleo, que pode ser usado pra produzir biodiesel*

Por: Vivian Chies. Fotos: Vivian Chies.



Neste mês de julho, produtores rurais do Distrito Federal e regiões do entorno estão realizando a colheita do crambe. Essa cultura produz pequenos grãos ricos em óleo, que pode ser usado na produção de biodiesel.

O óleo de crambe tem duas características principais favoráveis à produção desse biocombustível. A primeira é a estabilidade à oxidação, processo que leva à perda de qualidade. Além disso, ele não se solidifica facilmente – isso só ocorre em temperaturas muito baixas, que raramente são registradas no Brasil. De acordo com a pesquisadora Simone Palma Favaro, da Embrapa Agroenergia, tal característica o torna especialmente útil para melhorar a qualidade do biodiesel produzido a partir de misturas com sebo bovino. Essa matéria-prima já é a segunda mais utilizada pelas usinas no Brasil, mas tem um problema: ela se solidifica em temperaturas amenas, como as encontradas na região Sul. “O óleo de crambe pode ser adicionado à mistura do sebo com o óleo de soja, reduzindo esse problema”, explica **Simone**.

O óleo de crambe também tem aplicação na indústria química, particularmente na fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e plásticos. A Caramuru Alimentos compra e processa o crambe há cinco anos e tem na exportação para a Europa o principal mercado, segundo informa o coordenador de negócios da empresa, Alex Lemos. Ele acredita que, principalmente pelo alto teor de óleo (superior a 30%), o produto pode ganhar também o mercado de biocombustíveis.

A empresa integra uma parceria entre com a Fundação MS e agricultores do Distrito Federal e entorno, por meio da qual foram cultivados em 1.800 hectares de crambe na região, nesta safra. Em todo o Brasil, são 4.800 hectares. Este é o quarto ano em que o produtor rural Paulo Roberto Bonato planta crambe como cultura de safrinha. Na propriedade localizada no Distrito Federal, ele semeou 180 hectares desta oleaginosa, após a colheita do milho. “É uma cultura que plantamos após a safra de verão, no final das chuvas mesmo, quando não há mais tempo para a safrinha de sorgo ou de milho”, conta. A planta suporta ambientes com pouca água. “Com uma chuva para germinar, ela se desenvolve e consegue produzir”, relata Bonato.

## BENEFÍCIOS

O produtor diz que a rentabilidade com a venda da produção ainda não é alta, mas que o cultivo oferece outras vantagens. Cobertura do solo, rotação de culturas, reciclagem de nutrientes e redução de nematóides são



os principais benefícios. Outra vantagem é que a planta produz substâncias que repelem naturalmente os insetos. Além disso, não exige uso de maquinários específicos. Para o plantio e colheita, podem ser utilizadas as máquinas empregadas nas lavouras tradicionais como a soja e o milho. Bonato considera que as semeadeiras são as mais adequadas para o plantio do crambe, dada a irregularidade do tamanho das sementes de crambe.

Embora possua um sistema radicular “agressivo”, que busca nutrientes, o crambe, como qualquer cultura agrícola, precisa de cuidados. O solo precisa estar corrigido, já que a planta é sensível à acidez e não tolera presença de alumínio. Sendo cultivado como safrinha, normalmente recebe o solo já corrigido e preparado para o plantio direto. Antes de semear, contudo, Bonato tem aplicado fertilizantes na área. Nesta safra, foram 150 kg/ha de NPK.

No estado de Goiás, os melhores resultados com o crambe têm sido obtidos na região de Cristalina e no entorno da região conhecida como PAD-DF (Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal), onde está a propriedade de Bonato. O engenheiro agrônomo Vonei Jeziorny, da Fundação MS, tem acompanhado os plantios na região e diz que o clima do local, com temperaturas amenas durante o dia e noites frias, é ideal para o desenvolvimento da oleaginosa.

A Fundação MS está estudando mais de 90 linhagens de crambe, das quais 30 estão sendo testadas em Goiás. “Estamos buscando as que melhor se adaptam à região, identificando variedades precoces e tardias, bem como desenvolvendo pesquisas sobre adubação”, afirma. De acordo com Jeziorny, uma nova cultivar da oleaginosa

já foi desenvolvida pela instituição e está em processo de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### CENÁRIO E DESAFIOS

A pesquisadora da Embrapa Agroenergia, Simone Palma Favaro, lembra que o crambe foi introduzido no Brasil há mais de 20 anos e que vêm se desenvolvendo cultivares e sistemas de produção. Hoje, além de Goiás, há plantações no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além de áreas experimentais no Paraná e na Bahia. “A área cultivada não é muito extensa, mas os resultados que vêm sendo demonstrados em termos de produção e de ganhos obtidos na cadeia produtiva como um todo são bastante promissores”, opina.

No entanto, pesquisas ainda são necessárias para o pleno estabelecimento do crambe como lavoura de importância comercial no Brasil. Na área agrícola, é preciso desenvolver mais materiais, com maior produtividade e resistência a determinadas doenças, além de otimizar o sistema de produção. Na indústria, o desafio é o aproveitamento dos resíduos e coprodutos. Um dos problemas é o que o farelo possui substâncias tóxicas, o que limita o uso como ração, principal destino da torta das oleaginosas. Na Embrapa Agroenergia, um projeto de pesquisa está desenvolvendo métodos ultrarrápidos para identificar e quantificar substâncias com potencial de utilização ou outras que são tóxicas na torta desse grão, bem como na de pinhão-manso (veja vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=H9efgPBH5dM>). Essa identificação é necessária tanto para orientar processo de destoxificação quanto para fornecer dados aos programas de melhoramento genético. ♦



**Alex Lemos:** o produto pode ganhar também o mercado de biocombustíveis.



**Vonei Jeziorny:** estamos buscando as que melhor se adaptam à região.



**Paulo Bonato:** com uma chuva para germinar, ela se desenvolve e consegue produzir.

# BIORREFINARIAS SÃO TEMA DE SIMPÓSIO, EM SETEMBRO

Por: Assessoria de Comunicação Abiquim e Vivian Chies

Matérias-primas, processos de produção, técnicas e métodos e analíticos, além do potencial econômico de novos produtos e sustentabilidade. Nesses quatro grandes temas, estarão organizadas as discussões no II Simpósio Nacional de Biorrefinarias – SNBr, que a Embrapa Agroenergia promove de 24 a 26 de setembro, em Brasília, com a parceria da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim) e da Sociedade de Engenharia Química e Biotecnologia da Alemanha (Dechema).

A programação completa e outras informações estão no site ([www.snbr2013.com.br](http://www.snbr2013.com.br)), onde os interessados podem se inscrever. Até 16 de agosto, há desconto. O Simpósio tem o apoio institucional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Internacional Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), da Sociedade Ibero-americana para o Desenvolvimento das Biorrefinarias (Siadep), da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (Abifina), da Associação Brasileira da Indústria da Cana-de-açúcar (Unica), da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) e do Conselho Regional de Química do Estado de São Paulo (CRQ IV Região). A Braskem e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) patrocinam o evento.

## **POTENCIAL PRODUTIVO DOS RESÍDUOS DA CANA-DE-AÇÚCAR INCENTIVA CRESCIMENTO DE BIORREFINARIAS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO**

As biomassas que podem ser usadas como matérias-primas serão tema de uma mesa-redonda coordenada pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (Unica) durante o II Simpósio Nacional de Biorrefinarias.

Desde o Programa Nacional do Alcool (Pró-Alcool – 1975), o etanol ganhou importância e cresceu o número de destilarias no País. Com o setor sucroalcooleiro em ascensão, aumentou também a quantidade de resíduos da produção. A partir daí, o bagaço da cana-de-açúcar começou a ser usado como combustível para as caldeiras e, as leveduras, quando não mais ativas para fermentação, como ração animal. As empresas perceberam o valor desses resíduos e, nesse contexto, nasceu o conceito das biorrefinarias. Estratégias para adicionar valor à cadeia de biomassa serão debatidas no Simpósio. O evento contará com apresentações sobre os tipos de biomassa para biorrefinarias, os avanços em processos de produção de produtos

químicos e biocombustíveis, o potencial econômico de novos produtos e sua sustentabilidade.

Segundo Alfred Szwarc, consultor da diretoria para Assuntos de Tecnologia e Meio Ambiente da Unica, pode-se extrair energia e um portfólio imenso de produtos a partir do reaproveitamento de resíduos. “Até poucos anos, a cana servia à produção de açúcar. Hoje, fala-se em etanol de 2ª geração (2G), produzido a partir do bagaço da cana”. De acordo com o consultor, da mesma matéria-prima produz-se também biocombustíveis para aviação, biodiesel, insumos para cosméticos, lubrificantes, medicamentos, entre outros produtos químicos. “Olhando a cana, visualizamos um potencial fantástico para produção de segunda e terceira gerações”, observa Szwarc.

O Simpósio Nacional de Biorrefinarias tem o objetivo de diagnosticar o setor, identificar desafios e propor soluções inovadoras para a cadeia de biomassa, para que os setores agroindustriais, de bioenergia, de química e química fina e de papel e celulose trabalhem, cada vez mais, na lógica das biorrefinarias. Para Szwarc, o Simpósio é uma oportunidade de divulgação do conceito de biorrefinaria. “Até agora, essa conceituação estava restrita aos pesquisadores. O Simpósio é oportuno para abrir as ideias de forma bem estruturada à sociedade e chamar a atenção para as oportunidades que a agroindústria pode oferecer”, comenta.

## QUÍMICA FINA BUSCA MATÉRIAS-PRIMAS RENOVÁVEIS

Indústrias que geram grande variedade de produtos a partir da biomassa, tal como refinarias de petróleo, mas utilizando matérias-primas renováveis, são chamadas de biorrefinarias. Os avanços nas pesquisas, no setor produtivo e nos programas de incentivo a essas empresas estarão em debate no II Simpósio Nacional de Biorrefinarias - SNBr.

Entre as entidades que apoiam o evento está a Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (Abifina). A instituição considera que o uso de biomassa para a produção de especialidades químicas será viável no futuro e quer acompanhar de perto o progresso das pesquisas, informa o vice-presidente Marcos Oliveira. “O Brasil tem uma posição muito competitiva na produção de biomassa, mas estamos engatinhando nos programas de pesquisa tecnológica relacionados a ela. Ainda há pouca divulgação deste assunto fora dos meios especializados e nossa expectativa é de que o simpósio possa ajudar a difundir o tema”, comenta.

A indústria da química fina gera produtos com alto grau de pureza e inclui os segmentos de fármacos e medicamentos, defensivos agrícolas, vacinas, defensivos animais, catalisadores e aditivos, corantes e pigmentos orgânicos, e intermediários de sínteses. De acordo com Oliveira, nos Estados Unidos, Canadá e alguns países asiáticos, há intensos programas de pesquisa focados no uso de fontes renováveis para obter produtos da química fina. Muitos deles envolvem o conceito de biorrefinaria.

A produção de etanol combustível ou eteno para a fabricação de bioplásticos a partir de materiais celulósicos é uma das áreas em que a pesquisa para uso da biomassa no conceito de biorrefinarias está mais avançada, na opinião do vice-presidente da Abifina. Ele ressalva, no entanto, que o uso comercial dessa tecnologia ainda esbarra no alto custo das enzimas utilizadas no processo. Soma-se a isso a recente produção de gás de xisto a preços muito competitivos nos Estados Unidos, o que dificulta a colocação do produto de origem renovável, com custo mais alto, no mercado.

No II Simpósio Nacional de Biorrefinarias, serão apresentados os esforços de instituições brasileiras e estrangeiras, particularmente na área da pesquisa, para vencer essas barreiras. Entre os palestrantes, estarão especialistas da Alemanha, Estados Unidos, Espanha, Holanda, Inglaterra e Noruega. ♦

Agende-se

**24 a 26**  
de setembro  
de 2013

**Centro de Eventos e**  
**Convenções Brasil 21**  
**Brasília - DF**

**Simpósio Nacional**  
**de Biorrefinarias:**  
Estratégias para Adicionar  
Valor à Cadeia da Biomassa

O prazo final para  
**inscrições com desconto**  
**é 31 de julho de 2013**

Informações:  
[www.snbr2013.com.br](http://www.snbr2013.com.br)  
[snbiorrefinarias@fibeventos.com](mailto:snbiorrefinarias@fibeventos.com)  
43 3025-5223

Organização: Co-realização: Promoção e realização:



# SETE BILHÕES DE HABITANTES E A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO DE BIORREFINARIA

Por: Leonardo Valadares\*, pesquisador da Embrapa Agroenergia. Foto: Leonardo Valadares

Sete bilhões de habitantes. Este número marcou o ano de 2011. A vida de cada ser humano, como a minha ou a sua, conta como 1 (um) nesta cifra. Com esse número de pessoas no Planeta Terra vêm à tona questões fundamentais a respeito de alimentação, suprimento energético e sustentabilidade. Deste modo, o debate sobre "produção de alimento versus geração de energia" continua sendo um tema de debate que merece atenção da sociedade e de profissionais que trabalham em pesquisa e desenvolvimento de biocombustíveis.

Para a discussão desse tema, a primeira questão a ser considerada é o fato de a produção extensiva de alimentos demandar grande uso de energia, principalmente na forma de fertilizantes e de combustível. Nos dias de hoje, o combustível é necessário para mover tratores, colheitadeiras, caminhões, bombas de água, entre outras máquinas. E os fertilizantes são indispensáveis para repor no solo os nutrientes que as plantas retiram. O uso de calor e eletricidade também é fundamental em diversos processos agroindustriais. Por estes motivos, fica claro que para produzir alimentos para a população é necessária a utilização de energia.

Por outro lado, há conflitos e guerras disputando petróleo, existe fome na Terra e muitos alimentos podem ser transformados em combustíveis. A complexidade da questão aumenta ao considerar que a população mundial tende a crescer, estimando-se que atingirá 9 bilhões de habitantes em 2050. É importante notar também que a população

de países em desenvolvimento tende a mudar o padrão de consumo, demandando mais alimentos, energia e diversos outros recursos. Nações que possuem alta população em crescimento, como a China, a Índia e, em menor proporção, o Brasil seguem este padrão. Também é importante lembrar frases de conhecimento popular como: "se todos os países consumissem como os Estados Unidos, seria necessário mais de um Planeta Terra para suprir os recursos" e que "o petróleo é um recurso finito".

Neste contexto, é difícil de avaliar a questão sobre biocombustíveis e alimentos. Ainda assim, existem dados que nos auxiliam a entender a questão. Dentre os indicadores, um de maior importância chama-se "balanço de energia". O balanço energético é a razão da quantidade de energia útil pela quantidade de energia gasta para obter a energia de fonte específica. O valor do balanço de energia é importante para se avaliar quanta energia é gasta para ter acesso a certa fonte de energia, sendo necessário que esta quantidade seja superior a 1 (um), pois caso contrário, mais energia seria gasta do que a gerada.

O balanço de energia do etanol e produtos de cana-de-açúcar é de cerca de 7. Para o etanol produzido a partir de milho, este valor está entre 1 e 2. Deste modo, o etanol brasileiro coloca-se como biocombustível estratégico para a matriz energética nacional, mesmo com o fato de a cana poder ser utilizada para a produção de açúcar, importante alimento amplamente utilizado *in natura* e em diversas indústrias alimentícias.

Biocombustíveis podem ser produzidos a partir de alimentos ou de matérias-primas não alimentares, chamados de biocombustíveis de primeira e de segunda geração, respectivamente. Apesar de existirem outras definições para as gerações dos combustíveis relacionadas aos processos de produção e ao surgimento destes processos, a definição relacionada às matérias-primas é útil para esta discussão.

Os principais biocombustíveis produzidos e comercializados no Brasil atualmente, o etanol e o biodiesel, são produzidos principalmente a partir de matérias-primas alimentícias, portanto são de primeira geração. No Brasil, quase a totalidade do etanol é produzido a partir de cana-de-açúcar. Já o biodiesel tem a soja como principal matéria-prima no Brasil, correspondendo a cerca de 82% da produção nacional de biodiesel no ano de 2010.

Por outro lado, biocombustíveis podem ser produzidos a partir de matérias-primas não alimentares. Hoje, o sebo bovino e o óleo de semente de algodão são insumos para a produção de biodiesel que seguem esta linha, correspondendo respectivamente a cerca de 13% e 2% da produção de biodiesel no Brasil.

Outros processos têm potencial para produzir biocombustíveis de biomassa não alimentar: o processo de produção do etanol celulósico, que consiste na produção de etanol a partir de biomassa lignocelulósica pelos processos de hidrólise da celulose seguida da fermentação, e o processo “de biomassa para líquidos”, conhecido como BtL (do inglês *biomass to liquids*), que consiste na gaseificação da biomassa seguida da síntese Fischer-Tropsch, que tem potencial para gerar combustíveis semelhantes à gasolina, querosene de aviação ou diesel. Apesar de muito esforço neste sentido, o etanol celulósico e a BtL ainda não são produzidos em larga escala, pois têm encontrado diversos desafios tecnológicos que impossibilitam sua aplicação.

Contudo, vários esforços estão sendo realizados em pesquisa científica no mundo com a finalidade de viabilizar a produção industrial desses combustíveis. Apesar de não haver perspectivas de em quantos anos ou décadas esses processos serão economicamente viáveis, a produção de etanol de segunda geração e de BtL são possibilidades de obter combustíveis a partir de materiais lignocelulósicos diversos, inclusive a partir de resíduos que são abundantes na agricultura. Para a produção sustentável destes biocombustíveis, é importante que esta seja realizada em um contexto de biorrefinarias, visando ao aproveitamento

máximo de matérias-primas e de energia e à mínima emissão de efluentes.

Conceitualmente, biorrefinaria pode ser entendida como “a instalação industrial que integra diversos processos e equipamentos de conversão de biomassa para obter combustíveis, eletricidade e produtos químicos a partir de biomassa”. Estas instalações visam ao máximo aproveitamento de todas as correntes de biomassa, minimizando o volume de resíduos. A indústria sucroalcooleira no Brasil é um exemplo de biorrefinaria, pois nela são produzidos etanol, açúcar, bagaço de cana utilizado para a geração de bioeletricidade, levedura comercializada como ração animal e vinhaça que volta ao campo para fertirrigação.

Considerando que o consumo de alimentos e energia continuará a crescer em nível global, torna-se também importante e urgente que o modelo da cana-de-açúcar seja aplicado em outras cadeias produtivas, como a do arroz, soja, milho, entre outras. Do mesmo modo, é urgente que novos produtos químicos e materiais renováveis sejam pesquisados e desenvolvidos, fortalecendo o aproveitamento integral da biomassa.

Por fim, é importante ressaltar que providências podem ser tomadas para minimizar o impacto da população crescente sobre os recursos da Terra. Do ponto de vista individual, cada um de nós pode tentar reduzir seu padrão de consumo, ação difícil em dias que o estímulo ao consumo é incentivado. Do ponto de vista científico e tecnológico, grande esforço de cientistas, industriais e formadores de políticas públicas deve ser realizado visando à viabilização de biocombustíveis de segunda geração e ao máximo aproveitamento de matérias-primas e resíduos, aplicando-se o conceito de biorrefinarias. ♦

\*Possui bacharelado em Química pela UNESP, mestrado e doutorado em físico-química. Atualmente é pesquisador da Embrapa Agroenergia na área de desenvolvimento de materiais a partir de biomassa.

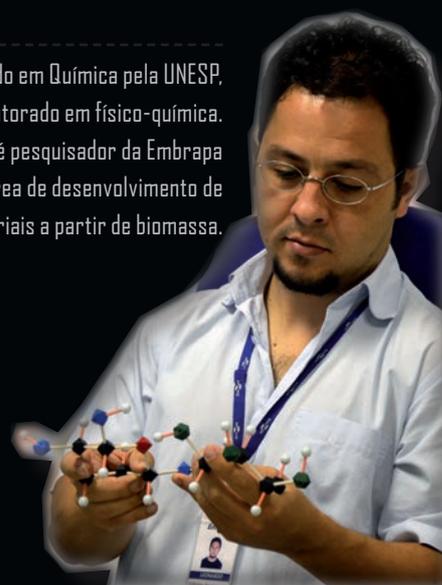


Foto: Daniela Collares

# REPRESENTANTES DE INSTITUIÇÃO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA IRLANDA VISITAM A EMBRAPA

Por: Juliana Miura, Secom Embrapa

Missão da diretoria do Irish Agriculture and Food Development Authority – Teagasc visita nesta semana unidades de pesquisa da Embrapa e troca informações sobre programas de pesquisa e cooperação técnica. O Teagasc é uma organização estatal responsável pela pesquisa, extensão e capacitação para o setor agroindustrial da Irlanda. O objetivo geral da missão é encontrar-se com algumas instituições de pesquisa e desenvolvimento agrícola da América do Sul e estabelecer parcerias.

Os dirigentes da Teagasc, Gerry Boyle, Franc O'Mara e Thomas Kelly, iniciaram a visita ao Brasil pela Embrapa Gado de Leite, onde conheceram o campo experimental José Henrique Bruschi, em Coronel Pacheco (MG), e o Complexo Multiusuário de Bioeficiência e Sustentabilidade da Pecuária. Na ocasião, foram discutidas perspectivas para ações cooperativas em gases de efeito estufa na pecuária.

A comitiva seguiu para Campo Grande (MS), onde percorreu a vitrine tecnológica da Embrapa Gado de Corte, onde há experimentos do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), além do campo agrostológico, com os diversos tipos de forrageiras produzidas pela Embrapa.

Em Brasília, os irlandeses foram recebidos nesta sexta-feira, dia 12, pelo diretor-executivo de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa, Ladislau Martin Neto, pelo chefe da Secretaria de Relações Internacionais, Márcio Porto, e outros representantes da empresa. Por parte da instituição irlandesa, foi apresentado interesse em estabelecer parceria de cooperação técnica com a Embrapa, principalmente nas áreas de prospecção de vantagens comparativas dos sistemas tecnológicos de produção de leite adotados na Irlanda, seleção genômica com ênfase na qualidade da carne, produção animal e de forragem.

Já a Embrapa se interessou em conhecer a experiência do Teagasc em transferência de tecnologia para os produtores rurais, neste contexto em que será criada a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural pelo Governo Federal. “Assim como vocês, temos o desafio de promover a mudança de comportamento dos produtores para a adoção de tecnologias”, observou Gerry Boyle.

Ainda na parte da manhã do dia 12, a os visitantes seguiram para Embrapa Agroenergia, onde se reuniram com o chefe de pesquisa e desenvolvimento, Guy de Capdeville e com o pesquisador Alexandre Cardoso para conhecerem os trabalhos relacionados à bioenergia no Brasil e as pesquisas realizadas pela Embrapa nessa área. À tarde, em visita à Embrapa Cerrados, os representantes da Irlanda conheceram experimentos de manejo da fertilidade do solo.

O Teagasc tem fortes programas de pesquisa em produção de leite, criação de animais, melhoramento genético animal, produção e manejo de pastagens, mudanças climáticas, processamento de alimentos e pegada de carbono.◆



Foto: Luciana Santos

# EMBRAPA E BANCO DO NORDESTE LANÇAM PORTFÓLIO

Por: Ricardo Moura e Verônica Freire da Embrapa Agroindústria Tropical

O Portfólio de Tecnologias Agropecuárias, publicação com 223 tecnologias agropecuárias apresentadas sob a forma programas de vídeo e de rádio, foi lançado em 18/07, durante a programação do XIX Fórum Banco do Nordeste de Desenvolvimento, realizado na sede do BNB, no Passaré. São 8 CDs com 143 edições dos programas de rádio Prosa Rural e 8 DVDs com 80 vídeos do Dia de Campo na TV. Produzidos pela Embrapa especialmente para o Nordeste, os programas estão divididos em oito grandes temas: leite, arroz e feijão, outros grãos, frutas, olerícolas, gado de corte, pequenos animais e temas diversos.

Um vídeo foi exibido aos participantes com trechos do portfólio e seus principais objetivos. A apresentação do material foi feita pelo chefe da Secretaria de Negócios da Embrapa (SNE), Vitor Hugo de Oliveira. Em seu pronunciamento, o pesquisador ressaltou a importância da parceria com o banco: “Ao longo dos anos, o BNB tem sido um agente da mais alta importância no desenvolvimento científico e tecnológico da pesquisa agropecuária”.

Vitor Hugo destacou ainda o papel que a tecnologia desempenha no crescimento econômico e social da Região Nordeste. Segundo ele, o portfólio foi criado com o objetivo de aproximar mais os produtores do trabalho

desenvolvido pelos pesquisadores da Embrapa. “cerca de 8% dos agricultores brasileiros respondem por quase 86% da produção agrícola nacional. Esse dado mostra que existe um passivo de transferência de informações a um número enorme de produtores rurais. Há um esforço claro, com o lançamento desse portfólio, para que as informações cheguem ao homem do campo e aos extensionistas rurais”, afirmou.

Stélio Gama Lima Júnior, diretor de Desenvolvimento Sustentável e Microfinanças do BNB, também fez menção à “grande parceria” entre o Banco do Nordeste e a Embrapa, em especial nas ações de difusão e transferência de tecnologia.

O Portfólio é destinado aos agentes de desenvolvimento, assessores do Agroamigo (Programa de Microcrédito Rural do Banco do Nordeste), extensionistas e usuários de tecnologia agropecuária. A iniciativa conta com recursos do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Fundeci), gerido pelo Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (Etene), órgão vinculado ao BNB. Também tem apoio do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome e do Ministério do Desenvolvimento Agrário. ♦

Foto: Ricardo Moura

Presidente do BNB, Ary Joel Lanzarin (ao centro), e o chefe da Secretaria de Negócios da Embrapa, Vitor Hugo de Oliveira (o segundo, da direita para a esquerda), participam de solenidade de lançamento do portfólio de tecnologias.



# INSTITUTO ALEMÃO E SENAI DISCUTEM ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO DO INSTITUTO DE BIOMASSA

Fonte: FIEMS

As tecnologias usadas pelo Instituto Fraunhofer, de Frankfurt, que ajudam a manter a Alemanha entre os países mais inovadores do mundo, servirão de base para a implantação do Instituto Senai de Inovação em Biomassa, que será construído em Três Lagoas (MS). Durante workshop realizado de 22 a 23/07 no Edifício Casa da Indústria, em Campo Grande (MS), profissionais do Senai do Estado e consultores do Instituto Fraunhofer definiram os objetivos gerais e as estratégias para implantação do Instituto Senai de Inovação.

Segundo o diretor-regional do Senai, Jesner Escandolhero, com a implantação do Instituto de Inovação em Biomassa, o objetivo é oferecer apoio à competitividade da indústria sul-mato-grossense e brasileira, aumentando a oferta de formação profissional, de serviços técnicos e tecnológicos e de pesquisas em inovação para a indústria. “O Instituto Fraunhofer foi escolhido para essa parceria justamente por ser uma referência mundial em inovação e por ter o trabalho alinhado com a indústria”, destacou.

Ele acrescenta ainda que o termo de cooperação entre as entidades foi assinado no ano passado e prevê a consultoria para a gestão de institutos de Inovação do Senai espalhados pelo Brasil a serem criados até 2014. Segundo o especialista em desenvolvimento industrial do Senai Nacional, Emílio Marins, após o período de análise de mercado e captação de demandas, essa 2ª fase detalha as consultorias das áreas de negócios e estratégias para a formação do plano de negócios, que também inclui o desenvolvimento do mapa de ações para o processo de implementação do Instituto. “O desafio é conjugar as necessidades reais da indústria e estabelecer a gestão de acordo com essa demanda”, falou.

Já o consultor do Instituto Fraunhofer, Markus Will, destacou que a cooperação técnica com o Senai visa definir um gerenciamento estratégico e principalmente a pesquisa de desenvolvimento, combinando o know-how



do Instituto com a necessidade do mercado brasileiro para ajudar a indústria a colocar no mercado produtos de maior valor agregado e a ganhar competitividade. “O Fraunhofer presta serviço de consultoria no desenvolvimento de processos capazes de atender com rapidez e eficiência às demandas das empresas. Incentiva também a criação de tecnologias e produtos estratégicos para o país, além de buscar soluções inovadoras, estudar as necessidades da indústria e buscar aplicações desconhecidas”, declarou.

Entre os objetivos gerais do Instituto apresentados durante o workshop é possível destacar o fato de tornar-se referência em biomassa no Brasil, inovar em termos de processo e produtos, tornar a indústria competitiva introduzindo inovação por meio de pesquisa de ponta, oferecer suporte às indústrias já estabelecidas e inovação para a abertura de novos segmentos, além de ser um elo da indústria para levar inovação ao mercado. O pesquisador de laboratório de processos químicos da Embrapa Agroenergia, José Dilcio Rocha, também participou do workshop e destacou a importância de discutir o tema não só para Mato Grosso do Sul como para o País. “A Embrapa Agroenergia está ligada com o trabalho de base na biomassa e por atuar nessa mesma sinergia é fundamental partilhar desse conhecimento para somar valores”, disse.◆

# A INTEGRAÇÃO DA EMBRAPA AGROENERGIA

Por: Daniela Collares, jornalista e Geísa Guterres (estagiária), da Embrapa Agroenergia.

Nos dias 3 e 4 de julho a Embrapa Agroenergia promoveu treinamento para seus novos colaboradores. Com o objetivo de apresentar a Embrapa, o treinamento, ministrado pelos empregados Alda Reis, Clelma Linhares, Daniela Collares, Luíz Carlos Carvalho e Regiani Ribeiro, abordou a história da Embrapa, formação, valores e estrutura, bem como etiqueta no trabalho, direitos e deveres do estagiário e prevenção de acidentes. Para desenvolver toda sua missão, a Embrapa Agroenergia conta com 92 empregados, entre pesquisadores, analistas, técnicos e assistentes e, com apoio fundamental de 25 bolsistas, 46 estagiários e 10 estudantes.

Daniela, do Núcleo de Comunicação Organizacional - NCO, começou explicando sobre como a empresa atua e transfere sua tecnologia à sociedade brasileira, a palestra deu oportunidade aos alunos de conhecer ainda mais as atividades desenvolvidas pela Embrapa, seus parceiros e clientes. Além disso, contou a história da Embrapa Agroenergia, conceituou biomassa e exibiu como funciona uma biorrefinaria. O objetivo da Unidade é utilizar todas as partes da planta, incluindo seus resíduos.

E para quem pensa que etiqueta é só sobre as roupas que devem ser usadas, Alda, da Secretaria, mostrou que é bem mais que isso. Desde a entrevista até o dia a dia devemos ter comportamentos adequados, como por exemplo, atender ao telefone mesmo não estando em sua sala, cumprimentar a todos, ser solícito e proativo. "Espelhem-se nos bons exemplos" ressalta Alda. Para confirmar que se aprende pelo exemplo, Regiani deste mesmo setor, ilustrou como não se portar e vestir no ambiente de trabalho, após expôs a forma correta. Ainda deu dicas de como agir em situações adversas e contou experiências que passou.

"O estagiário pode e deve questionar o porquê está fazendo determinada atividade para melhor entendimento do processo ensino aprendido", assim começou a apresentação da Clelma, do Setor de Gestão de Pessoas - SGP, que esclareceu os procedimentos para contratação dos estudantes, evidenciando os direitos e deveres dos estagiários e a importância do estágio para o crescimento profissional. Respondeu algumas dúvidas sobre a assinatura do ponto, férias e serviços exercidos.

Em seguida, Luiz Carlos, também do SGP, instruiu como deve ser a prevenção de acidentes, visando à conscientização dos trabalhadores aos perigos existentes. Definindo os tipos de acidentes e como entender os riscos, o técnico em segurança do trabalho explicou as ações especiais de prevenção praticadas na Unidade, sendo assim todos os materiais com maior ameaça de contaminação são manuseados na capela. Alguns questionamentos sobre o uso de jalecos e outros tipos de equipamentos de proteção individual, chamados de EPIs, foram respondidos. Durante o treinamento todos participaram com perguntas e sugestões, interagindo de forma dinâmica com os palestrantes.

Os interessados em estagiar na Embrapa Agroenergia podem acessar o site da Unidade no link: [http://www.cnpae.embrapa.br/a\\_unidade/estagios](http://www.cnpae.embrapa.br/a_unidade/estagios).

Mais informações podem ser obtidas junto no SGP pelo e-mail [sgp-cnpae@embrapa.br](mailto:sgp-cnpae@embrapa.br) ou pelo telefone (61) 3448 1582.♦

Foto: Vivian Chies



Foto: Geísa Guterres



Foto: Vivian Chies



## França

Em 11/07, recebemos Pierre Abad (de paletó), diretor do Institut Sophia Agrobiotech, em Sophia-Antipolis, na França. Abad estava acompanhado por pesquisadores da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e mostrou interesse em trabalhos realizados no Laboratório de Genética e Biotecnologia da Embrapa Agroenergia.



## Colômbia

Professores da Universidad de Antioquia, da Colômbia, visitaram a Embrapa Agroenergia em 12/07, interessados em estabelecer parcerias em pesquisas com catálise heterogênea. Eles foram recebidos pelos pesquisadores Silvio Vaz Júnior e José Dícilio Rocha.



## China

Também em 12/07, uma comitiva do Centro Rural de Tecnologia e Desenvolvimento da China, liderada pelo diretor-geral da instituição, Jia Jingdun, visitou a Unidade para conhecer as pesquisas com agroenergia.



## Palestra na Colômbia

Em 15/07, o pesquisador José Dícilio Rocha ministrou a palestra “Tecnologías de aprovechamiento de residuos agroindustriales en Brasil”, em Bogotá, na Colômbia, durante a XIX Feira Agroexpo.





## Sebrae

O chefe de Transferência de Tecnologia, José Manuel Cabral, e a analista Marcia Onoyama, participaram, em 08/07, de reunião no Sebrae para discutir possibilidade de parceria para transferência de tecnologias em agroenergia. Briquetagem, peletização e aproveitamento de óleo de fritura para produção de biodiesel são os primeiros assuntos de interesse.

## Coreia do Sul

A Unidade recebeu Djalma Petit, da empresa sulcoreana Techno Soft, para discutir projetos em parceria. Participantes da Secretaria de Produção e Agroenergia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, participaram da reunião.



## Ministério do Planejamento

Em 23/07, a chefe da Embrapa Agroenergia recebeu integrantes da Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) para discutir o panorama atual e perspectivas para o mercado de etanol no Brasil. Eles conheceram os laboratórios da Unidade.



## IICA

De 29/07 a 03/08, pesquisador Bruno Laviola esteve no México, discutindo parcerias com o Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas e Pecuarias (Inifap). A viagem está inserida no projeto “**Inovação Agrícola para a Sustentabilidade da Cadeia de Valor do Biodiesel e Bioquerosene**”, do IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura). Ele viajou com Jamil Macedo, do IICA – Proctropicos, e Orlando Vega, do IICA-Sede (Costa Rica). A Embrapa Agroenergia deve participar dos estudos com ACV e com pinhão-manso, cultura em destaque no projeto.

# SAIU A 6ª EDIÇÃO DA AGROENERGIA EM REVISTA!



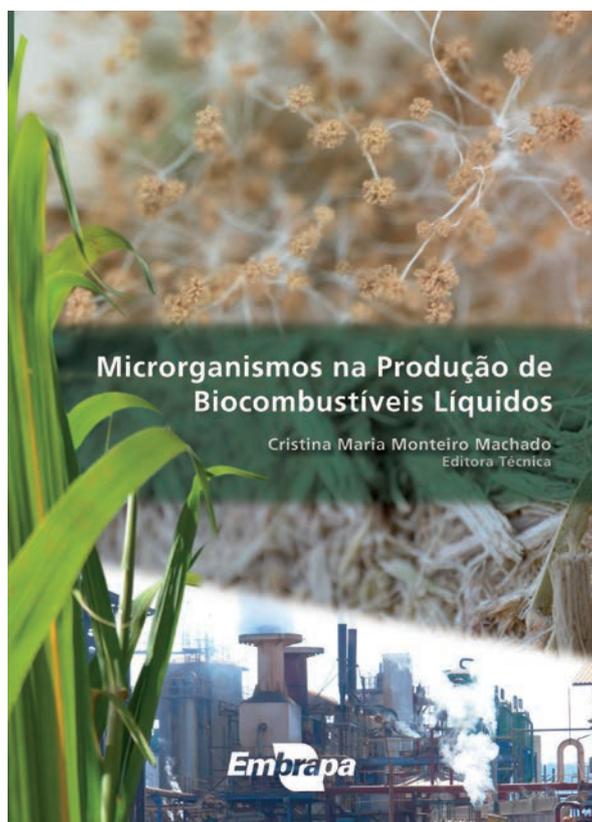
- 4 Editorial
- 6 A consolidação do estado da arte para as culturas do pinhão-manso e da mamona
- 10 O potencial do pinhão-manso e da mamona na produção de biodiesel
- 12 Destoxificação de tortas foi tema de Simpósio, em Brasília
- 14 Aproveitar as tortas adicional de renda para os agricultores familiares
- 16 Tortas: Fracionar as culturas para agregar valor
- 20 Ensaio Biológico: Tratamento microbiano da torta de pinhão-manso
- 22 Ensaio Biológico: UFV deposita patente de destoxificação fúngica da torta de pinhão-manso
- 24 Métodos para detecção de toxinas e alérgenos de mamona e de pinhão-manso
- 28 Métodos analíticos para avaliar a toxidez do pinhão-manso
- 32 Pinhão-manso: Uso como fertilizante e melhoramento genético para aproveitamento da torta
- 35 Vídeo mostra trabalhos com pinhão-manso atóxico
- 36 Torta de pinhão-manso: Testes comprovam eficiência nutricional
- 38 Ensaio Químico e Físico: Ensaio utiliza ratos para avaliar efeitos tóxicos da torta de pinhão-manso
- 40 A Mamona
- 42 Conheça as tecnologias da Embrapa Algodão para a cultura da mamona
- 44 Torta de mamona destoxificada: Embrapa desenvolve tecnologia para controle de qualidade
- 46 Torta de mamona: Alimento proteico e fertilizante natural
- 48 Método biotecnológico reduz em 70% o teor de ricina em mamona
- 50 Destoxificação da mamona é alternativa alimentar para ruminantes
- 53 Programa de rádio fala do uso do farelo de mamona para pequenos ruminantes
- 54 Extrusão termoplástica para destoxificação de torta de mamona
- 56 Potencial da torta de mamona no mercado
- 58 Empresa italiana investe em processamento industrial integrado de pinhão-manso

**Veja em:**

[http://www.cnpae.embrapa.br/imprensa/agroenergia-em-revista/Revista\\_6.pdf/view](http://www.cnpae.embrapa.br/imprensa/agroenergia-em-revista/Revista_6.pdf/view)

[http://issuu.com/embrapa/docs/revista\\_6](http://issuu.com/embrapa/docs/revista_6)

# MICRORGANISMOS NA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS



## Resenha:

Microrganismos são peças-chave na produção de etanol e devem ganhar papel cada vez mais relevante na produção de outros biocombustíveis. Com o objetivo de reunir e divulgar conhecimentos sobre esse tema, a publicação começa abordando a importância da biodiversidade brasileira para a prospeção de linhagens com as características necessárias para uso industrial, apresentando também as principais estratégias de melhoramento genético. Três capítulos da obra são dedicados à produção, imobilização, estabilização e uso de enzimas para a fabricação de biocombustíveis, especialmente etanol a partir de biomassas lignocelulósicas. O livro ainda tem capítulos específicos sobre produção de etanol, biodiesel e biobutanol. Por fim, trata do uso de microalgas para a obtenção de biocombustíveis.



**Compre este livro por apenas R\$ 35,00!**

Adquira seu exemplar na Livraria da Embrapa no link abaixo:

<http://vendasliv.sct.embrapa.br/liv4/consultaProduto.do?metodo=detalhar&codigoProduto=00052920>

**Embrapa** 40 ANOS