

Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental no Amazontech 2006



ISSN 1517-2201
Dezembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 298

Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental no Amazontech 2006

*Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo
Ruth Linda Benchimol
Gladys Ferreira de Sousa*

Editores Técnicos

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Gladys Ferreira de Souza*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Ana Carolina Martins de Queiroz, Luciane Chedid Melo Borges, Paulo Campos Christo Fernandes, Vanessa Fuzinato Dall'agnol, Walkymário de Paulo Lemos*

Supervisão editorial: *Adelina Belém*
Supervisão gráfica: *Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes*
Normalização bibliográfica: *Adelina Belém*
Editoração eletrônica: *Orlando Cerdeira Bordallo Neto*
Foto da capa: *Everaldo Nascimento*

1ª edição

Versão eletrônica (2007)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental**

Pinto, Nádia Elígia Nunes

Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental no Amazontech 2006 / Editores técnicos Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo, Ruth Linda Benchimol, Gladys Ferreira de Sousa. - . Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

87p. : il.; 21cm. (Documentos/Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1517-2201, 298)

1. Agroindústria – Amazônia Oriental - Brasil. 2. Tecnologia agrícola. 3. Agricultura sustentável. I. Paracampo, Nádia Elígia Nunes Pinto. II. Benchimol, Ruth Linda. III. Sousa, Gladys Ferreira. IV. Série.

Editores Técnicos

Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo

Eng. Quím., Mestre em Química, Analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

nadia@cpatu.embrapa.br

Ruth Linda Benchimol

Eng. Agrôn., Doutora em Fitossanidade, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

rlinda@cpatu.embrapa.br

Gladys Ferreira de Sousa

Eng. Agrôn., Doutora em Ciências Biológicas, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

gladysfs@cpatu.embrapa.br

Apresentação

O Amazontech, evento promovido pelo Sebrae com a parceria da Embrapa, teve a sua quinta edição realizada em 2006, na cidade de Belém, PA, quando foi dada continuidade à série de discussões iniciadas em outras versões do evento, realizadas nos demais estados da Amazônia. No evento, foram mostrados diversos produtos, tecnologias e processos resultantes da pesquisa agropecuária, florestal e agroindustrial, que podem contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população amazônica.

A atuação da Embrapa Amazônia Oriental envolveu ações e atividades em cursos, palestras, oficinas, exposição de tecnologias em estandes e, fundamentalmente, na implantação de uma Vitrine Viva de Tecnologias para a exposição de 140 tecnologias, construída especialmente para o evento na sede da Embrapa Amazônia Oriental, de forma inédita no Estado do Pará.

Por sua repercussão em âmbito regional, o Amazontech 2006 teve a participação também de outras cinco Unidades da Embrapa na região Amazônica, localizadas nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Roraima e Rondônia, além das Embrapas Agrobiologia (Seropédica, RJ), Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE), Algodão (Campina Grande, PB), Instrumentação Agropecuária (São Carlos, SP), Meio Ambiente (Jaguariúna, SP) e Meio Norte (Teresina, PI). Além disso, estiveram representadas no

evento Instituições de Ensino, como a Universidade Federal do Pará e o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), São Paulo, SP, dentre outros.

O presente documento, embora não registre todas as etapas de preparação e realização do Amazontech, contém o processo de implantação da Vitrine Viva de tecnologias, o registro do impacto perante o público visitante. Da mesma forma, são apresentadas as palestras, sobretudo as relacionadas com a agroindústria e com a tecnologia de alimentos, proferidas por pesquisadores, consultores de empresa e professores renomados em suas áreas de atuação, versando sobre temas atuais como bioenergia, biodiesel, boas práticas para a produção de alimentos, padronização de embalagens, tratamento de resíduos e legislação sobre alimentos funcionais.

Jorge Alberto Gazel Yared

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental no Amazontech 2006	9
Tratamento do Resíduo Líquido Manipueira, Proveniente do Processo de Fabricação da Farinha de Mandioca	35
Novas Tendências de Uso de Amido	39
Biodiesel: Energia Alternativa Para a Amazônia?.....	43
Desenvolvimento de Sistemas Assépticos para Alimentos.....	47
Produção de Biodiesel de Palma na Amazônia: Viabilidade Econômica e Potencial na Melhoria dos Indicadores Sociais da Amazônia.....	51
Boas Práticas de Fabricação na Produção de Alimentos.....	59
Embalagens Ativas e Inteligentes para Alimentos	63
A Importância da Adequação de Sistemas de Embalagens Sobre a Conservação de Alimentos	67

Perspectivas Internacionais para a Produção de Energia a Curto, Médio e Longo Prazos: o Papel da Biomassa	71
Aspectos da Legislação Nacional Para Alimentos Funcionais.....	81
Derivados Lácteos e Saúde.....	85

Contribuições da Embrapa Amazônia Oriental no Amazontech 2006

Moisés de Souza Modesto Júnior¹

Vladimir Bomfim Souza²

Edson Raimundo da Silva Alves³

Introdução

O Amazontech é um evento multidisciplinar e contínuo voltado ao desenvolvimento tecnológico, ao incentivo à inovação empresarial e ao fomento de negócios, de iniciativa dos Agentes Sebrae da Amazônia Legal, executado com a parceria da Embrapa e de outras instituições atuantes na região. Seu objetivo principal é promover o desenvolvimento sustentável nos nove estados que compõem a região Amazônica – Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (AMAZONTECH, 2006).

O Amazontech 2006, realizado em Belém, PA, focou sete eixos estratégicos para o desenvolvimento da Amazônia: Manejo e Sustentabilidade

¹ Eng. Agrôn. Especialista em Marketing e Agronegócio. Supervisor da Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Amazônia Oriental. Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Marco, CEP 66095-100, Belém, PA. E-mail: moises@cpatu.embrapa.br.

² Eng. Agrôn. Especialista em Prática do Ensino Superior. Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: vladimir@cpatu.embrapa.br.

³ Eng. Agrôn. Coordenador da Vitrine de Tecnologias da Embrapa Transferência de Tecnologia em Brasília. Embrapa Sede, Parque Estação Biológica – PqEB s/n, Brasília, DF. CEP 70770-901. E-mail: edsonrs@sede.embrapa.br.

da Floresta, Bioindústria e Bioenergia, Extrativismo – Exploração Sustentável, Comércio Justo, Desenvolvimento Sustentável de Pequenos Produtores, Água e Seqüestro de Carbono. Mais que um simples evento, o Amazontech 2006 foi constituído de um espaço para realização de fóruns, conferências, palestras, reuniões, cursos, oficinas, rodadas de negócios e de projetos, entre outros. Além desses espaços, tornou-se tradição neste evento a demonstração de tecnologias pela Embrapa, na forma de “vitrine viva”, conforme ocorreu em Boa Vista, RR; Rio Branco, AC; Manaus, AM, e Cuiabá, MT, no período de 2001 a 2004.

A atuação da Embrapa Amazônia Oriental envolveu ações e atividades em cursos, palestras, oficinas, exposição de tecnologias em estande e, fundamentalmente, na implantação de uma Vitrine Viva de Tecnologias.

A Vitrine de Tecnologias foi criada pela então Semente Básica, atualmente Embrapa Transferência de Tecnologia, em 1997, na Fazenda Sucupira, em Brasília, DF. A idéia inicial foi de promover um evento que permitisse ao público urbano tomar conhecimento da valiosa contribuição para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro (EMBRAPA, 2006). A Vitrine de Tecnologias consiste em uma área para exposição e demonstração de tecnologias, aberta ao público em geral, que tem como objetivo principal sensibilizar os visitantes sobre a importância da pesquisa agropecuária brasileira para a sustentabilidade dos empreendimentos rurais.

Após 10 anos de experiência da Embrapa Transferência de Tecnologia com a demonstração de tecnologias por meio de vitrines vivas, os resultados foram excepcionais, com a condução de 19 vitrines em diversas localidades do Brasil e registro de, aproximadamente, 441.885 visitantes e mais de 3.857 tecnologias (EMBRAPA, 2006).

No Amazontech realizado em Cuiabá, MT, em 2004, estimou-se que a Vitrine foi visitada por, aproximadamente, 56 mil pessoas, entre empre-

sários, estudantes, produtores, profissionais autônomos, funcionários públicos, além do público em geral. Uma pesquisa de opinião junto aos visitantes, realizada pelo Sebrae, MT, indicou que 78 % dos entrevistados avaliaram a Vitrine como um “ótimo” evento e 22 % como um “bom” evento, em todos os aspectos.

No Estado do Pará, a Vitrine de Tecnologias foi implantada com o objetivo de proporcionar à sociedade paraense um acompanhamento mais participativo dos resultados das pesquisas realizadas. Constituiu-se de um veículo de demonstração dos resultados de pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental e Unidades parceiras, de forma agradável e de fácil absorção e entendimento pelos públicos de interesse.

Público-Alvo

- Produtores e empreendedores rurais.
- Técnicos de extensão rural, lideranças comunitárias, gerentes e técnicos de cooperativas e de sindicatos rurais.
- Agentes de crédito, fomento e desenvolvimento.
- Professores e profissionais liberais.
- Técnicos de agroindústrias, de empresas de consultoria, Secretários de Agricultura Municipais, Estaduais e Federais.
- Imprensa e sociedade em geral.

Material e Métodos

Para a montagem da Vitrine de Tecnologias, a Embrapa Amazônia Oriental contou com a importante e fundamental parceria do Sebrae Pará e da Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Agropecuário e Florestal da Amazônia (Funagri), por meio do Convênio nº 37/2006.

A Vitrine de Tecnologias foi implantada em uma área de 13.000 m², na sede da Embrapa de Belém, contendo tecnologias voltadas ao cultivo de vegetais, à criação de animais e sistemas de produção. O projeto técnico, que teve um investimento de cerca de 300 mil reais viabilizados pelo Sebrae e pela Embrapa, foi elaborado por especialistas da Embrapa Transferência de Tecnologia (Brasília, DF) e da Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA), composto das seguintes fases:

Fase 1 - Pesquisa, planejamento e definição do layout

Esta fase compreendeu o levantamento de informações sobre tecnologias geradas pela Embrapa Amazônia Oriental recomendadas para plantio no Estado do Pará e de tecnologias geradas por outras Unidades da empresa, com potencial para introdução na região. De posse das tecnologias disponíveis, foi possível efetuar a definição do layout da Vitrine (Fig.1), dos espaços que seriam ocupados por cada tecnologia, e o planejamento de plantio de cultivares vegetais e de introdução das espécies animais.

Para a visualização do layout e dos desenhos das figuras, foi construído um mirante em madeira com 6 metros de altura.

Fase 2 - Preparo do solo

Para implantação da Vitrine de Tecnologias, selecionou-se uma área utilizada como campo de futebol pelos empregados da Unidade por mais de 20 anos, infestada de capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.) e quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*).

O controle das espécies gramíneas foi realizado com a aplicação de glifosate na dosagem de 3 l/ha, com pulverizador costal manual, aplicado cerca de 20 dias após a roçagem da vegetação. O preparo da área foi



Fig. 1. Layout da Vitrine de Tecnologias da Embrapa Amazônia Oriental, desenhado no programa Corel Draw.

mecanizado com trator e grade de arrasto e nivelamento hidráulica, realizado depois de cinco dias da aplicação do herbicida.

Antes do plantio das culturas vegetais, efetuou-se coleta de solo, cujas análises de fertilidade (Tabela 1) indicaram a necessidade de pequena correção e aplicação de adubos e fertilizantes, de acordo com as exigências de cada cultivar.

Tabela 1. Resultados de análise de solos – Vitrine de Tecnologias da Embrapa Amazônia Oriental, realizada em 25/08/2006.

AMOSTRA			pH	C	P	K	Na	Ca	Ca + Mg	Al
Protocolo	Identidade	Prof.	água	mg/dm ³				cmol/dm ³		
2639	Vitrine	0-20cm	5,5	8,69	2	16	9	0,3	0,8	0,7

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

Fase 3 - Plantio das cultivares, manutenção e tratos culturais

O plantio das cultivares foi realizado com base em dois indicadores: o período de realização do evento e o ciclo de vida de cada cultivar. Estes indicadores foram considerados na montagem da Vitrine de tal forma que permitisse a demonstração e visualização dos diferentes estágios de desenvolvimento das plantas (cultivares das diversas espécies). Dessa forma, o plantio das espécies foi efetuado, considerando as fases de floração, formação do fruto, ponto de colheita, entre outras importantes para apresentação ao público durante o período do evento. A manutenção e tratos culturais estão relacionadas na Tabela 2.

Fase 4 - Divulgação do evento e da Vitrine de Tecnologias

As ações gerais de divulgação do Amazontech 2006 foram coordenadas pela Assessoria de Comunicação do Sebrae Pará, com a contratação da Agência Gaby de Comunicação, que produziu reportagens, sugestões de pauta e notas para impresso, TV, rádio e internet.

As atividades de comunicação e divulgação do evento por parte da Embrapa foram coordenadas e executadas pela Assessoria de Comunicação Empresarial (ACS) da Embrapa Sede e pela equipe da Área de Comunicação Empresarial (ACE) da Embrapa Amazônia Oriental, constando das seguintes ações principais:

- Redação de material publicitário sobre as tecnologias apresentadas no estande e na Vitrine de Tecnologias (fôlderes e placas de orientação visual no mirante).
- Redação dos materiais jornalísticos a partir das tecnologias apresentadas no estande da instituição, nas palestras, oficinas e cursos, e na Vitrine de Tecnologias.
- Envio de materiais jornalísticos às instituições parceiras e imprensas locais, regionais e nacionais.
- Recepção e acompanhamento da imprensa no Centro de Eventos Júlio César e na Vitrine de Tecnologias.
- Assessoria e acompanhamento de entrevistados (pesquisadores) às redações locais.
- Visita de técnicos da ACE em escolas do governo e particulares de ensino fundamental e médio da cidade de Belém.
- Concepção, implantação e manutenção da Rádio Vitrine, bem como redação diária de material jornalístico.
- Viagens de profissionais da Área de Negócios Tecnológicos (ANT) e da ACE para o interior do Pará com ações específicas de divulgação da Vitrine de Tecnologias, com ênfase na organização de caravanas de produtores e técnicos para visita ao evento.

Fase 5 - Atendimento ao público durante o evento

Para o atendimento dos diferentes públicos, a Embrapa Amazônia Oriental organizou diversas equipes de trabalho para conduzir processos voltados para recepção e credenciamento de visitantes, transporte e logística, segurança, estacionamento, limpeza e manutenção, alimentação, serviços de atendimento médico de urgência, divulgação e atendimento à imprensa, organização de cursos e palestras, bem como demonstração das tecnologias dentro da Vitrine de Tecnologias.

A equipe de recepção e credenciamento desenvolveu atendimento conforme os padrões estabelecidos pelo Manual de Atendimento ao Cliente e ao Cidadão (EMBRAPA, 1997; 2001), ficando encarregada de efetuar o cadastro de escolas, universidades, cooperativas, associações, órgãos públicos, técnicos, produtores e demais visitantes em geral. A equipe responsável pela demonstração das tecnologias dentro da Vitrine foi formada por pesquisadores, técnicos de nível superior e técnicos agrícolas, com amplos conhecimentos e experiência sobre as tecnologias apresentadas. As demais equipes conduziram atividades pertinentes aos respectivos processos.

Fase 6 - Avaliação da satisfação dos clientes

A pesquisa de satisfação dos clientes foi realizada por técnicos de nível superior da Embrapa, nas proximidades e entorno da Vitrine de Tecnologias, durante todos os dias do evento. Foi utilizada a técnica de amostragem sistemática aleatória. Na proporção de cada 10 pessoas que visitaram as tecnologias, duas foram abordadas para responder um questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas, no horário de 8h às 16h.

Resultados e Discussão

O Amazontech 2006 foi realizado no Centro de Eventos Júlio César, em Belém, PA, e funcionou no período de 29 de novembro a 3 de dezembro de 2006, no horário entre 16h e 22h. A Vitrine de Tecnologias funcionou no horário de 8h às 16h, nas instalações da Embrapa, distante cerca de 3 km do local do evento.

A programação técnica da Embrapa no Amazontech 2006 congregou o esforço de 18 unidades da empresa, com a apresentação de produtos e tecnologias em estande e na Vitrine de Tecnologias, destaque do evento. Trata-se da primeira Vitrine da Embrapa Amazônia Oriental, que contou com 138 tecnologias, constituindo-se num marco histórico para a instituição e numa excelente oportunidade para troca de experiências e disponibilização de conhecimentos.

O grande diferencial da Vitrine de Tecnologias foi o seu layout, montado por um conjunto de tecnologias de espécies de ciclo curto (arroz, feijão-caupi, milho, sorgo, mandioca, forrageiras, algodão, girassol, mamona, entre outras), formando figuras que representam a Amazônia, pontos turísticos de Belém e da cultura marajoara da região, tais como: o mercado e o relógio do Ver-o-Peso, o busto de uma arara gigante representando a fauna amazônica, as embarcações amazônicas, o boto, traços do artesanato marajoara, a logomarca do Sebrae e da Embrapa (Fig. 2).

A exposição das tecnologias apresentou-se diferenciada pela harmonia de cores e formatos geométricos de figuras e símbolos, compondo cultivos ornamentais. A demonstração das tecnologias aplicadas a negócios sustentáveis se deu ao vivo, por meio de visitas orientadas. Para tanto, uma equipe composta por pesquisadores, técnicos de nível superior e técnicos agrícolas da empresa foi capacitada. Os profissionais atuaram

como monitores na recepção de caravanas de produtores rurais, estudantes, autoridades nacionais e internacionais e demais visitantes.

Foto: Everaldo Nascimento



Fig. 2. Foto aérea da Vitrine de Tecnologias tirada na véspera do Amazontech 2006.

Atendimento ao Público

Todos os processos definidos pela instituição para efetuar o atendimento ao público são considerados importantes para o êxito do evento, porém dentre as diversas equipes formadas, as pessoas que trabalham na recepção e credenciamento de visitantes, demonstração das tecnologias dentro da Vitrine e avaliação da satisfação dos clientes, necessitam estar bem preparadas para execução de suas atividades, tendo em vista a necessidade de contato e relacionamento direto com os clientes.

A Vitrine foi aberta para visita de funcionários e parceiros da Embrapa, a partir do dia 22 de novembro. Desta data até a abertura oficial do evento, estimou-se que 400 pessoas tiveram acesso às tecnologias. Também registrou-se a visita do Presidente da Embrapa, Dr. Silvio Crestana, ocasião em que foi percebido um fluxo de 150 pessoas, e da comitiva do Presidente Nacional do Sebrae, Dr. Paulo Okamoto, composta por 13 integrantes, entre eles a superintendente regional, Dra. Oslecy Garcia, e o presidente do Conselho de Administração, Dr. Fernando Yamada.

A Vitrine registrou, também, a visita de 80 pessoas, entre autoridades e representantes de instituições como Sagri, Emater, Ufra, UFPA, Ilesan, Faci, Fanep, Assembléia Legislativa do Estado, entre outras.

Após o Amazontech 2006, a Vitrine de Tecnologias permaneceu aberta à visitação durante o restante do mês de dezembro, sendo observado o fato de que os interessados apresentaram-se em pequenos grupos ou individualmente. Estima-se que, pelo menos, 450 pessoas visitaram a área no mês de dezembro.

Fato importante a ser mencionado refere-se ao retorno de muitos visitantes acompanhados de pessoas que desconheciam a existência do

projeto, principalmente aos fins de semana. Percebeu-se que a Vitrine de Tecnologias transformou-se em mais uma opção de lazer para o público urbano, proporcionando a interação e conhecimento do projeto e da parceria entre a Embrapa e o Sebrae.

Além da exposição e demonstração de tecnologias, a Embrapa Amazônia Oriental realizou eventos paralelos (três palestras e três cursos) em ambientes próximos à área da Vitrine, resultando na capacitação de 180 pessoas. Durante o evento do Amazontech 2006, foram cadastradas 2.033 pessoas, entre caravanas e visitas avulsas. Somando-se os não cadastrados, obtém-se que 3.046 pessoas tiveram acesso diretamente aos produtos e tecnologias expostos pela Vitrine de Tecnologias (Tabela 3).

Tabela 3. Relação de caravanas e pessoas cadastradas e não cadastradas que visitaram a Vitrine de Tecnologias antes, durante e depois do Amazontech 2006.

VISITANTES	PROCEDÊNCIA	QUANT.
Caravana de alunos da Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EAFC)	Castanhal	65
Caravana de Produtores Rurais Fundação Ambiental do Nordeste Paraense (FANEP)	Concórdia do Pará, Bujaru, São Domingos do Capim, Tailândia, Santa Maria, Garrafão do Norte, Aurora do Pará, Capanema, Capitão Poço, Ipixuna, Santa Izabel do Pará, Cachoeira do Pirá	32
Caravana organizada pelo Projovem	Belém e Ananindeua	30
Caravana de Produtores Rurais do Município de Moju	Moju	30
Caravana de Produtores Rurais do Município de Capitão Poço	Capitão Poço	44
Caravana de Produtores Rurais de Santo Antônio do Tauá	Santo Antônio do Tauá	15
Caravana da Escola Domingos Acatassu Nunes	Belém	13
Grupo de estudantes da UFPA – Castanhal	Castanhal	04
Caravana da Escola Irmã Albertina Leitão	Santa Izabel	20

Continua...

Tabela 3. Continuação.

VISITANTES	PROCEDÊNCIA	QUANT.
Caravana de Produtores Rurais de Abaetetuba	Abaetetuba	21
Visitantes participantes de cursos e oficinas	Diversas	180
Caravana do Presidente da Embrapa ¹	Diversas	150
Comitiva do Presidente do SEBRAE ¹	Diversas	13
Autoridades e representantes de entidades (Sagri, Emater, Ufra, UFPA, Ilesan, Faci, Fanepe, etc.) ¹	Diversas	80
Visitantes avulsos que visitaram a Vitrine antes do Amazontech 2006 ¹	Diversas	400
Visitantes avulsos que visitaram a Vitrine durante o Amazontech 2006	Diversas	1.499
Visitantes avulsos que visitaram a Vitrine após o Amazontech 2006 ¹	Diversas	450
Total de visitasões		3.046

¹ As pessoas dessas caravanas não foram cadastradas como visitantes da Vitrine de Tecnologias.

Divulgação do Evento

Não foi possível ter acesso aos resultados de divulgação do Amazontech 2006, conduzidos pela empresa contratada pelo Sebrae, porém os resultados de divulgação obtidos pelas equipes da ACS e ACE da Embrapa repercutiram em 13 inserções em material impresso, 5 entrevistas em rádios comunitárias do interior do Pará, 18 inserções em internet e na programação diária da Rádio Vitrine.

Nas atividades de divulgação do evento, destaca-se a viagem de profissionais da ANT e ACE da Embrapa Amazônia Oriental em 20 municípios da Região Nordeste e Baixo Tocantins do Estado do Pará, realizada cerca de 20 dias antes do evento, com o objetivo de divulgação do Amazontech 2006 e da Vitrine de Tecnologias, visando à formação de

caravanas de produtores para visita ao evento. Durante a viagem, foram contatados mais de 50 profissionais da rede de assistência técnica (Emater, Adepará, secretários de Agricultura dos municípios, rádios comunitárias, associações de produtores, sindicatos rurais, empresas privadas, entre outros). Também foram concedidas cinco entrevistas em rádios comunitárias, com abrangência em 18 municípios. Das pessoas contatadas, percebeu-se que apenas 10 % já tinham recebido informações sobre o Amazontech 2006, portanto um número muito abaixo das expectativas, uma vez que o conteúdo e a programação do evento e da Vitrine também destinavam-se ao público rural. Depreende-se que as ações de divulgação do Amazontech 2006 não tiveram uma cobertura eficiente e intensiva que assegurasse a conscientização da mensagem por parte do público-alvo do interior do Estado.

A participação de técnicos que atuam no meio rural é considerada de grande importância para a aplicação e adoção dos conhecimentos gerados pela Embrapa, por serem profissionais que atuam como agentes multiplicadores de informação junto às áreas de produção agropecuária, florestal e agroindustrial.

Quanto à formação de caravanas de pessoas para visita ao evento, foi possível observar, nos depoimentos das pessoas contactadas, que a principal dificuldade para formação de caravanas de produtores e técnicos ainda é financeira. A grande maioria não dispõe de recursos financeiros para custear a vinda a Belém para participar de eventos. As instituições, na sua grande maioria, também não dispõem de orçamento para essa atividade. A princípio, o Sebrae informou que iria viabilizar o transporte, alimentação e alojamento para pessoas de municípios mais distantes da capital. Quando foi comentado que haveria essas condições para as caravanas, observou-se a perfeita convicção da participação de produtores. Porém, por dificuldades financeiras, não foi possível a viabilização do transporte e o registro de caravanas do

interior foi muito reduzido, com a presença apenas das caravanas organizadas pela Fanep, EAFC e pelos municípios de Moju, Abaetetuba, Santa Izabel e Capitão Poço, que já têm ou tiveram ações de parceria com a Embrapa Amazônia Oriental.

Com base no exposto, em outros eventos semelhantes, sugere-se o planejamento para viabilização do transporte, alimentação e hospedagem de pessoas da zona rural, a fim de garantir sua participação nos eventos técnicos na capital.

Uma ação inédita na Embrapa Amazônia Oriental, que fortaleceu a comunicação entre pesquisadores e visitantes, foi a Rádio Vitrine, montada especialmente para o Amazontech 2006, que funcionou no horário entre 8h e 16h, durante todos os dias do evento. A infra-estrutura foi montada em um prédio distante cerca de 100 metros da Vitrine, composta por um microfone com pedestal, uma mesa de som, um amplificador de som, um aparelho de DVD e dois alto-falantes fixados em um poste ao lado da Vitrine.

Todos os trabalhos de concepção, planejamento, programação, elaboração de conteúdo e locução técnica foram coordenados e executados por três profissionais da ACE, sendo: um jornalista, um publicitário e um engenheiro eletrônico, além de dois estagiários de comunicação. As principais ações concentraram-se em entrevistas, envolvendo mais de 70 pessoas, entre pesquisadores, supervisores de áreas e chefes adjuntos da Embrapa, técnicos de instituições de assistência técnica e extensão rural, produtores rurais, gerentes de sindicatos e cooperativas, entre outros, abordando assuntos de ordem técnica e geral sobre o evento e sobre a parceria entre o Sebrae e a Embrapa. A Rádio Vitrine também veiculou notícias, recados, avisos, música e 11 exibições do programa de rádio Prosa Rural, da Embrapa, com duração de 15 minutos cada, que tratam sobre tecnologias geradas pela empresa. Tam-

bém foram divulgadas informações sobre o Amazontech 2006 como um todo e sobre as tecnologias da Embrapa expostas na Vitrine e no estande montado no Centro de Eventos Júlio César.

Pesquisa de satisfação de clientes

A pesquisa de satisfação ouviu 190 pessoas durante todos os dias do Amazontech 2006. Das pessoas entrevistadas, 48 % foram do sexo feminino e 52 % do masculino. As faixas etárias dos entrevistados com maiores proporções ficaram assim distribuídas: 24 a 30 anos (31 %), 18 a 24 anos (21 %) e 30 a 40 anos (16 %). As escolaridades predominantes foram: 2º grau completo (31 %), 1º grau incompleto (18 %), superior incompleto (16 %) e superior completo (14 %).

Os estudantes predominaram com 39 % entre o público visitante da Vitrine. Dos demais visitantes, 20 % desenvolvem atividades como produtores rurais, 11,50 % são funcionários públicos, 6,6 % são empresários e 6,6 % desenvolvem atividades como empregado de empresa privada. Os visitantes, na sua maioria (52 %), são oriundos do interior do Estado e 45 % informaram seu domicílio na região metropolitana de Belém. Grande parte do público (60 %) mostrava-se interessada em apenas visitar e conhecer as tecnologias apresentadas.

A maior parte das pessoas entrevistadas (60 %) informou que o evento proporcionou oportunidades e despertou interesse sobre cursos na área de agronegócios ou sistemas de cultivo e criação de animais e 19 % informaram que vão concretizar algum tipo de negócio com as tecnologias visualizadas. Também desses entrevistados, 9 % mencionaram que deverão estreitar relacionamentos com a Embrapa e o Sebrae e apenas 11 % comentaram que a Vitrine não refletiu em oportunidades. Desses visitantes contatados, 56 % disseram que já conheciam as tecnologias da Embrapa.

Quanto ao atendimento, o total de 90 % do público conceituou entre bom ou ótimo o atendimento dos expositores e 95 % consideraram o atendimento da organização como bom ou ótimo. Com relação à Vitrine de Tecnologias, 69 % dos entrevistados conceituaram-na como ótima. Porém, com relação à divulgação do evento, 30 % dos entrevistados informaram que foi regular ou ruim, o que confirma a observação feita pelos profissionais da ANT e ACE, que visitaram os 20 municípios do Nordeste Paraense.

As tecnologias preferidas pelo público foram: sistema bragantino, cultivares de milho, arroz e meliponicultura.

A localização e infra-estrutura implantada na área, como banheiros, estacionamento, locais para alimentação e organização da exposição, receberam notas entre ótimo e bom por 90 % das pessoas entrevistadas. Apesar da obtenção de um conceito bem próximo do valor máximo (100 %), 24 % das pessoas informaram que havia necessidade de ter mais expositores e pesquisadores, assim como acharam que houve pouca divulgação do evento.

A grande maioria das pessoas entrevistadas (41,67 %) informou que tomou conhecimento do evento por meio de suas escolas, o que evidencia o trabalho de divulgação realizado pela equipe da ACE da Embrapa Amazônia Oriental, que divulgou o evento em 23 escolas na cidade de Belém. Uma parcela considerável de visitantes (16,67 %) ficou sabendo do evento pela própria Embrapa, em função das diversas ações de divulgação executadas pela empresa. Também 13,33 % dos visitantes ficaram sabendo do evento por meio de amigos, cujos dados podem ser explicados uma vez que a Vitrine começou a ser implantada cerca de três meses antes do evento, na sede da Embrapa, onde existe uma grande circulação de pessoas que compõem o público-alvo, o que as levou a repassar a informação a terceiros por meio de amigos, do “boca-a-boca”. Uma parcela menor de entrevistados, porém representati-

va, na ordem de 11,67 %, tomou conhecimento do evento por meio de propagandas de televisão e 6,67 %, pelo Sebrae. As restantes mídias, como rádio, outdoor, site do evento e jornal, não foram consideradas representativas, pois foram mencionadas por apenas 3,33 %; 3,33 %; 1,67 % e 1,67 % dos entrevistados, respectivamente.

Quanto à época de realização do Amazontech 2006, duração e horário de funcionamento da Vitrine de Tecnologias, a maioria das pessoas entrevistadas pontuou entre bom e ótimo (Fig. 3).

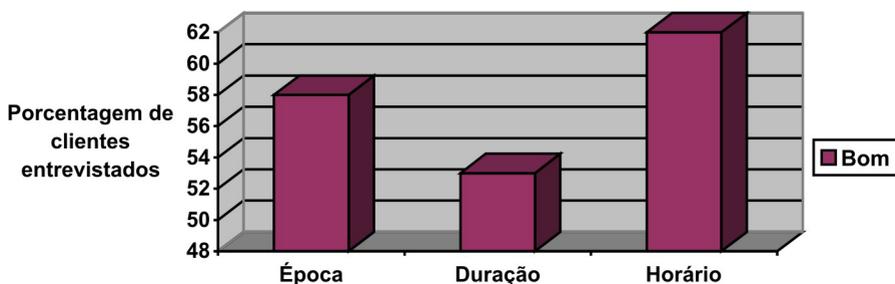


Fig. 3. Avaliação de clientes quanto à época de realização do Amazontech 2006, duração e horário de visita da Vitrine de Tecnologias.

Apesar de a avaliação do público ter sido considerada positiva em relação à época do evento, sugere-se que eventos dessa grandeza, que contenham em sua programação Vitrines de Tecnologias, sejam realizados considerando o calendário escolar e o agrícola, de tal forma que permita a participação do público escolar e rural, organizado em caravanas e a demonstração das tecnologias conforme as recomendações de pesquisa consoante às épocas de plantio e demais tratos culturais. Da mesma forma, devem ser evitados os meses muito chuvosos, períodos de férias, início e final de ano.

Para 38 % das pessoas, a Vitrine superou as expectativas; 49,18 % também informaram que o projeto atendeu às expectativas; 11,48 % informaram que atendeu parcialmente e apenas 2 % disseram que não atendeu às expectativas.

Produtos e tecnologias apresentadas

A meta do projeto previa a exposição de 100 tecnologias, porém foram apresentadas 138 tecnologias, entre espécies vegetais, animais e sistemas de produção, condução e manejo de plantas e animais (Tabela 4).

Tabela 4. Relação de tecnologias apresentadas na Vitrine de Tecnologias da Embrapa Amazônia Oriental durante o Amazontech 2006.

Espécies	Cultivares, variedades ou materiais promissores		
Arroz	BRS Colosso	BRS Coringa	BRS Maravilha
	BRS Pepita	BRS Monarca	BRS Aimoré
	BRSTalento	BRS Sertaneja	BRS Soberana
	BRS Bonança	BRS Caiapó	
Algodão	BRS Verde	BRS Rubi	BRS Safira
Amendoim	BRS Havanada	BR 1	BRs 151L7
Feijão-caupi	BRS Tracuateua Material promissor	BRS Milênium	BRS Urubuquara
Girassol	BRS Fusion	BRS Paixão	BRS 2000
Flores Tropicais	Tocha dourada Wagneriana	Rostrata Bihai	Stricta
Jambu	BRS Nazaré		
Mamona	BRS Paraguassu	BRS Nordestina	
Milho	BRS 1010	BRS Sertanejo	BRS 3003
	BRS 1030	BRS 1020	BRS 106
	BRS Ângela	BRS 451	BRS 2223
	BRS 2020	BRS 1031	BRS Saracura
Soja	BRS Sambaíba	BRS Seridó RCH	BRS Babaçu
	BRS Tracajá	BRS Boa vista	BRS Candeia
Sorgo	BRS 310	BRS 700	BRS 801
	BRS 610	BRS 304	
Leguminosas	ando preta	Feijão de porco	Chamaecrista
	Desmódio	Chamaecrista	Crotalária Mucro-
	Crotalária micans	rotundifolia	nata
	Ingá edulis	Crotalária júncia	Acácia mangium
		Crotalária pálida	

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Espécies	Cultivares, variedades ou materiais promissores		
Plantas medicinais	Cipó-pucá	Alecrim	Amor crescido
	Orapronobis	Boldo do norte	Copaíba
	Pata de vaca	Erva-baleeira	Erva-de-jaboti
	Arnica	Língua-de-vaca	Marupazinho
	Babosa	Andiroba	Babosa
	Erva-cidreira	Jaborandi	Japanã rocha
	Ipeca	Artemísia	Melhoral
	Pirarucu	Guaco	Brasileirinho
	Pripioca	Capim-santo	Patchulin
	Marupazinho	Alfavaca	Boldo do reino
	Anador	Oriza	Apií
	Nim	Artemígia	Coramina
	Hortelanzinho	Terramicina	Elixir paregórico
Quina	Pariri	Damiana	
Carmelitana	Vassourinha	Mastruço	
Forrageiras	Canarana	Capim-elefante	Brachiaria de- cumbis
	Cana-de-açúcar	Brachiarão	
	Quicuío	Gramma-estrela	
Mudas de espé- cies frutíferas	Bacuri	Castanha-do-Brasil	Clones de Cupua- çu: Manacapuru, Coari, Belém e Codajás
	Açaí BRS Pará	Mangostão	
	Piquiá	Graviola	
	Taperebá	Muruci	
Mudas de Essên- cias Florestais	Mogno-africano	Angelim	Paricá
	Mogno-brasileiro	Neem	Freijó
	Acapu	Ipê-amarelo	Tatajuba
	Andiroba	Ipê-roxo	Virola
	Cedro	Ipê-pardo	Morototó
	Jatobá	Maçaranduba	
	Sumaúma	Teça	
Animais	Búfalo	Catitu	Meliponicultura
	Ovinos	Caprinos	
Mandioca	Cultivares para produção de fari- nha: CPATU 297, CPATU 300, CPA- TU 010, CPATU,	Cultivares para produção de fé- cula: CPATU 417, CPATU 011,	
Implementos	Tritucap: tritura- deira de vegeta- ção para cobertu- ra morta		

Considerações Finais

A Vitrine de Tecnologias apresentada pela Embrapa Amazônia Oriental em parceria com o Sebrae-PA, como parte integrante do evento Amazontech 2006, constituiu-se numa consolidada ferramenta de promoção e de transferência de tecnologias. Essa afirmativa está fundamentada nas observações da equipe técnica sobre as manifestações dos públicos visitantes, especialmente técnicos e produtores rurais. A Vitrine se destacou como ferramenta de apresentação de tecnologias e como formação de um ambiente totalmente propício à aprendizagem, obtenção de conhecimentos, trocas de experiências e interação entre a pesquisa, o setor produtivo e a sociedade como um todo.

Os visitantes ficaram muito satisfeitos e impressionados pela forma como as tecnologias foram apresentadas, ou seja, o layout, os arranjos e desenhos das figuras, assim como entenderam que a parceria entre o Sebrae e a Embrapa foi altamente positiva, uma vez que as diversas tecnologias apresentadas e o uso da informação apropriada poderá ser útil para aumentar a produtividade no campo, reduzir custos e perdas, modernizar sistemas de produção e contribuir para a melhoria da qualidade de vida, gerando empregos, ocupação e renda.

O pioneirismo foi a tônica principal e marcante da Vitrine de Tecnologias, na medida em que se tratou da primeira experiência no gênero montada na Região Norte do Brasil, contando com o número expressivo de 138 tecnologias em um espaço de 13.000 m². Nos eventos anteriores, as unidades da Embrapa utilizaram áreas experimentais para demonstração de resultados de pesquisa.

A Vitrine de Tecnologias constituiu-se num instrumento de marketing arrojado e de grande impacto, não só pelo visual como também pela

oportunidade ímpar do público urbano de conhecer ao vivo inúmeras espécies vegetais e animais, implementos, máquinas, sistemas de produção, cultivares de ciclo curto e perenes, entre outras tecnologias.

Em decorrência do fato de expor espécies vivas e o plantio ter sido realizado fora da época recomendada para a região, existiu a preocupação constante com os tratos culturais e a manutenção da Vitrine. Todas as condições necessárias para o ótimo desenvolvimento das espécies, como preparo do solo, irrigação contínua, infra-estrutura de máquinas e equipamentos, ferramentas, insumos e mão-de-obra, tiveram de estar disponíveis em tempo real e imediato, para que as plantas e animais permanecessem sempre em condições saudáveis, visando à exposição ao público.

O número de visitantes registrados na Vitrine durante o evento do Amazontech 2006, na ordem de 1.953 pessoas, não atingiu as metas estabelecidas no projeto, de 13.000 pessoas. Diversos fatores contribuíram para o baixo resultado, conforme seguem:

- A mudança da data de realização do evento, muito próxima da data prevista, o que desorganizou as agendas das pessoas e deixou o público confuso. Isso reforça a premissa de que não se deve alterar datas de eventos.
- A impossibilidade de viabilização de transporte para caravanas de produtores dos diversos Municípios.
- Evento realizado fora do calendário escolar, o que não permitiu visitas organizadas da rede de ensino escolar da Capital.
- Diferentes locais para a realização do evento — a realização do Amazontech 2006 em dois locais (Centro de Eventos Júlio César e Embrapa Amazônia Oriental) interferiu nas ações de divulgação, resultando em aumento de custos com divulgação e na geração de dúvidas do público quanto à exatidão do local do evento.

- A divulgação do evento na mídia televisiva não mencionou a Vitrine de Tecnologias, somente o Amazontech 2006. Isso repercutiu diretamente no baixo número de visitantes registrados pela organização na Vitrine de Tecnologias.
- A divulgação do evento não teve abrangência no interior do Estado ou sua frequência foi muito reduzida, não despertando interesse pelo público-alvo.

Finalmente, ficou claro que a Vitrine de Tecnologias precisa ser incentivada para que se torne uma ferramenta constante de demonstração de tecnologias, a fim de proporcionar melhoria da interação entre os resultados gerados pela pesquisa com os diversos segmentos envolvidos com o agronegócio. Espera-se, com essas ações, o desenvolvimento econômico sustentado da Região Amazônica e o aumento de investimentos em pesquisa e transferência de tecnologia no Estado do Pará.

Agradecimentos

Os autores expressam os sinceros agradecimentos ao Sebrae-PA, que viabilizou a realização da Vitrine de Tecnologias da Embrapa Amazônia Oriental; à Funagri, pela eficiente gestão dos recursos financeiros, e a participação de toda a equipe de pesquisadores, analistas e assistentes da Embrapa Amazônia Oriental e demais unidades da empresa, que contribuíram de forma direta e indireta para o sucesso do evento.

Referências

AMAZONTECH 2006. **Novos Rumos para a Ciência, Tecnologia e Negócios. Sustentáveis.** Disponível em: <http://www.amazontech.pa.sebrae.com.br/amazontech>. Acesso em: 15 mar. 2007.

EMBRAPA. **Manual de Atendimento ao Cliente.** Brasília, DF: Embrapa-ACS, 1997, 67p.

EMBRAPA. **Padrões de qualidade do atendimento ao cidadão:** orientação para os chefes. Brasília, DF: Embrapa-ACS, 2001, 28 p.

EMBRAPA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **Vitrine de Tecnologia.** Disponível em: <http://www22.sede.embrapa.br/snt/html/boletim/Folder%20Vitrine%2010%20anos.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2007.

Tratamento do Resíduo Líquido Manipueira, Proveniente do Processo de Fabricação da Farinha de Mandioca

Suzy Sarzi Oliveira⁴

A mandioca, de nome científico *Manihot esculenta*, é um arbusto originário dos Andes Peruanos.

Foi cultivada por várias nações indígenas da América Latina que consumiam suas raízes, tendo sido exportada para outros pontos do planeta, principalmente para a África, onde constitui, em muitos casos, a base da dieta alimentar. No Brasil, o hábito de cultivo e consumo continuam com a raiz.

O uso da mandioca como alimento está sujeito à presença de glicosídeos cianogênicos potencialmente tóxicos. Eles são, na maior parte, removidos durante o processamento da mandioca, entretanto, em vários alimentos esses resíduos permanecem.

O resíduo líquido liberado na produção de farinha de mandioca denominado manipueira é de grande interesse comercial, mas possui potencial poluente decorrente da grande quantidade de matéria orgânica e potencial tóxico em virtude dos glicosídeos cianogênicos hidrolisáveis a HCN.

⁴ Doutora em Agronomia. Pesquisadora Visitante Embrapa Amazônia Oriental – DCR (CNPq). E-mail: ssarzi@click21.com.br.

O consumo diário de alimentos contendo compostos cianogênicos residuais tem sido descrito como causando doenças crônicas como o bócio, cretinismo, neuropatia tropical e a diabetes tropical (ROSLING, 1987), embora esse mecanismo não tenha sido demonstrado experimentalmente. A preocupação com o resíduo manipueira em relação ao HCN é bastante significativa, já que a produção de farinha de mandioca gera entre 267 e 419 litros deste resíduo para cada tonelada de raiz processada. Este resíduo é, na maioria das vezes, lançado em córregos e rios, causando prejuízo também ao meio ambiente (CEREDA, 1994).

No caso específico da mandioca, os estudos efetuados para o tratamento das águas residuárias são, predominantemente, de processos biológicos anaeróbios, pois o processo anaeróbio é especialmente efetivo em razão de as bactérias anaeróbias possuírem um metabolismo resistente ao cianeto (CEREDA et al., 1990).

Pesquisas foram realizadas para estudar o tratamento anaeróbio da manipueira. Estudou-se as causas da instabilidade em reatores de mistura completa no tratamento. A utilização de um sistema anaeróbio com separação de fases, como alternativa para a biodigestão de resíduos da indústria da mandioca.

O modelo de reatores com separação de fases acidogênica e metanogênica foi selecionado justamente com a intenção de tratar resíduos industriais específicos, como de indústrias processadoras de plantas amiláceas. O reator metanogênico removeu a maior porcentagem de DQO. L-1 reator. dia. -1 (71,82%) em relação ao reator acidogênico (14,27%). A remoção de cianeto total e livre variou de 33 % a 42 % no reator acidogênico e de 55 % a 65 % no reator metanogênico. Em análises microbiológicas de todo o processo, ocorreu a presença de microrganismos que são, em parte, responsáveis pela degradação do resíduo manipueira, eliminando-se desta maneira a concentração de cianeto e de matéria orgânica presente no resíduo. Foram observados dois tipos de bacilos. De acordo com a coloração de Gram, um dos bacilos era Gram + e o outro Gram -.

Referências

CEREDA, M.P. Caracterização dos resíduos da industrialização da mandioca. In: CEREDA, M.P. (Ed.) **Resíduos da industrialização da mandioca**. Botucatu: Paulicéia, 1994. p.11-50

CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S.; WOSIACKI, G.; ABBUD, N. S.; ROCA, R. de O. A mandioca (*Manihot esculenta* C) cultivar Pioneira. 3. Características culinárias. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 33, n. 3, p. 511-525, out. 1990.

ROSLING, H. **Cassava toxicity and food security**. Sweden: Ed. Rosling. Tryck Kontakt, Uppsala, 1987. p.3-40.

Novas Tendências de Uso de Amido

*Leonard Sebio*⁵

O amido, carboidrato de reserva nas plantas, extraído preferencialmente nos cereais, raízes e tubérculos, representa uma grande fonte de energia na alimentação humana. É utilizado em todos os países e seu consumo vem aumentando com as inovações tecnológicas da sua aplicação. O amido é essencialmente (98 %) um homopolímero de D-glucose na sua conformação mais estável. As unidades monoméricas de D-glucose estão ligadas na maioria (95 %) por ligações de tipo α -(1-4) e, em minoria, (4-5 %) por ligações de tipo α -(1-6). De fato, a fração glucídica é uma mistura de dois polímeros com estruturas primárias muito diferentes: a amilose, que é uma molécula linear, e a amilopectina, uma molécula ramificada, sendo o principal constituinte do amido (70-80 %). As moléculas de amilose e amilopectina têm massas moleculares variando em torno de 10^5 e de 10^7 a 10^9 g/mol, respectivamente. A molécula de amido possui dois importantes grupos funcionais: o grupo -OH, susceptível às reações de substituições, e as ligações C-O-C, susceptíveis à ruptura de cadeias. O grupo hidroxila da glucose tem caráter nucleofílico. Por meio das reações com esse grupo, modificações de

⁵ Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. E-mail: leoseb@fea.unicamp.br

várias propriedades podem ser obtidas. Ligação cruzada e ponte do tipo –OH mudam a estrutura da cadeia, aumentam a viscosidade, reduzem a retenção de água e aumentam a resistência ao cisalhamento.

A produção mundial de amido é de cerca de 60 milhões de toneladas, com o Brasil produzindo apenas 3,5 % e os EUA 50 %. A demanda mundial por amidos avançou 22 % nos últimos 5 anos graças, sobretudo, aos usos não alimentícios nas indústrias têxteis, farmacêuticas, papelarias, de bioetanol, bioplásticos, etc. O amido de milho responde por 70 % da produção mundial, enquanto a mandioca, a batata e o trigo respondem por 10 %, 6 % e 6 % respectivamente. No Brasil, a mandioca ocupa cerca de 35 %, o que corresponde em média a 500 mil toneladas nos últimos 5 anos, e o milho a cerca de 60 % (média de 1,1 milhão de toneladas nos últimos 5 anos). O aumento da produção do amido de mandioca está crescendo em torno de 2,2 % ao ano graças às empresas americanas e européias que estão se deslocando para a Ásia (China e Tailândia) na busca de maiores e melhores condições produtivas e comerciais. Com o desenvolvimento sustentável a partir de uso de fontes renováveis se tornando cada vez mais um dogma, existe forte pressão nas empresas para emprego de amido para fins não alimentícios. Cerca de 40% do amido de milho está indo para o bioetanol. Nas indústrias papelarias, o amido serve para melhorar as propriedades físicas do papel, lisura e rigidez, auxiliar na drenagem e refinação, reduzir a porosidade, em breve aumentar o rendimento e a produtividade das fábricas de papel. O amido de mandioca é preferencialmente empregado graças às suas propriedades físico-químicas mais bem adequadas para a qualidade do papel, servindo também de adesivos a partir das dextrinas. Nas indústrias têxteis, serve para melhorar a resistência à abrasão durante a tecelagem, fixando a cor, e impedir a difusão no tecido, conferindo a textura necessária. Os amidos modificados a partir de mandioca são mais transparentes com alta viscosidade, propriedades requeridas no setor têxtil. Nas indústrias farmacêuticas,

os hidrolisados de amido e seus derivados agem com substrato de fermentação para produção de vários princípios ativos. Na higiene, o amido enxertado serve de super-absorventes na forma de fralda para bebês, talco anti-sépticos e espessante de xampus. Como detergente, o amido é utilizado como substância tenso ativa a partir de Alkilpoliglicose (APG) substituindo seu similar petroquímico. Agindo na despoluição, os amidos reticulados ou ácidos aglutinam os íons metálicos em solução para purificar os efluentes. Os hidrolisados e derivados de amido constituem excelentes geleificantes ou estabilizadores nas tintas pois são alternativos mais baratos em relação ao seu similar da petroquímica. Na agroquímica, o amido intervém como ligante na formulação de adubo, permitindo a liberação controlada dos produtos fitosanitários. As propriedades ligante, desmoldante de peças e aglomerante do amido são aproveitadas na metalurgia para fundições, enquanto na mineração o amido como ligante floculante permite a separação seletiva dos minerais. Na construção civil, os xaropes de glucose podem atuar como regulador da secagem em concreto e tijolos ou agir como ligante entre minerais e fibras em placas de gesso, pisos isolantes, etc.

O uso de maior relevância de amido nos últimos tempos é na produção de plásticos biodegradáveis ou bioplásticos, graças à consciência ambiental do consumidor em preservar o planeta dos lixos plásticos sintéticos cada vez maiores. Amidos podem ser processados sob condições controladas de alta pressão, temperatura e umidade nos equipamentos convencionais da plasturgia (Extrusor, Injeção-moldagem, Sopro, Termoformagem, Corte & vinco, etc.) para produzir materiais termoplásticos biodegradáveis. Em virtude das características frágeis do material, substâncias plastificantes precisam ser adicionadas no processo. A plastificação do amido está relacionada com a temperatura de transição vítrea (T_g) e isso depende muito da umidade. Plastificantes ou polióis de baixa volatilidade, como glicerol e sorbitol, são adicionados para obter produtos de propriedades aceitáveis. No início da década de 1980

o amido era utilizado como agente de enchimento em polímeros sintéticos com o grau de biodegradabilidade aumentando conforme vai eliminando gradativamente ao longo das duas últimas décadas, os sintéticos no processo. Hoje já existem no mercado plásticos 100 % biodegradáveis a partir de materiais amiláceos ou a partir de síntese biotecnológica que permite fermentar o amido obtendo o ácido láctico que, polimerizado e condensado, se transforma em resina bioplástico ou PLA com boa propriedade termoplástica de processabilidade. As aplicações são as embalagens de produtos de consumo, as embalagens alimentícias, os sacos de compostagem, higiene e cosméticos, etc.

Biodiesel: Energia Alternativa Para a Amazônia?

Kátia Fernanda Garcez Monteiro⁶

Nos últimos anos, os governos e a sociedade civil tomaram consciência da importância que as energias alternativas desempenham no contexto mundial. Sabendo-se que um quinto de toda a energia utilizada no planeta é de fontes renováveis e alternativas, que os combustíveis fósseis estão com suas reservas limitadas, grandes discussões mundiais sobre o uso de óleos vegetais como combustível têm merecido destaque.

A biomassa oleaginosa constitui uma alternativa possível com diversas opções técnicas aplicáveis para nossa sociedade, como a redução das importações de combustível diesel de petróleo, disponibilidade de energia elétrica para comunidades isoladas no Brasil, principalmente na região amazônica, o que significa atender, aproximadamente, 10 milhões de pessoas sem acesso a energia e combustíveis. Hoje, já se tem certeza de que a energia para a região pode ser conseguida por soluções alternativas que afetem menos o meio ambiente e a comunidade e com oportunidade de absorver um enorme contingente de mão-de-obra ociosa na região.

⁶Técnica/Consultora-MDA/SZAMPEG. E-mail: kfgarcez@amazon.com.br.

Realizando uma breve contextualização geral sobre os programas energéticos para a Amazônia, pode-se destacar o PROÓLEO, instituído pela resolução nº 7, de 22 de outubro de 1980, da Comissão Nacional de Energia, visando, primordialmente, a parcial substituição do óleo diesel pela utilização de óleos vegetais. Com objetivos comuns, o governo brasileiro cria o Programa de Biomassa Energética em Assentamentos do INCRA na Amazônia (Probioamazon), instituído entre o MCT e o Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), pela Portaria Interministerial de 11.10.2001.

No decorrer das atividades em dezembro de 2001, é realizado o Termo de Cooperação Técnica para implantação do projeto-piloto de exploração da cultura do dendê em assentamentos de Reforma Agrária Tarumã-Mirim (Manaus, AM), assinado entre o Incra, Sebrae, Embrapa, Idam, Suframa e Ibama. A partir dessas experiências promissoras em relação ao uso de óleo vegetal como combustível, o governo, entendendo a importância desse setor energético para o desenvolvimento do País, cria o Probiodiesel, instituído pela portaria nº 702, de 30.12.02, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), dando origem mais tarde ao Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), por meio do Decreto-Lei N.11.097/2005, criando a figura do produtor de biodiesel e estabelecendo metas e obrigatoriedade da comercialização de B2 em 2008 e B5 em 2013 em todo território nacional.

A abundância da biomassa vegetal e animal na Amazônia faz com que a região tenha um papel de destaque para o setor energético nacional. Um exemplar são as experiências dos estados do Amazonas, Acre e Pará. A utilização da biomassa vegetal tem proporcionado a constituição de pequenas ilhas energéticas na região, por meio da extração e uso direto de óleos vegetais, produzido mediante agricultura familiar e extrativistas.

A utilização de biocombustíveis na Amazônia, embora com uma participação bastante restrita, se levarmos em consideração o universo da

demanda por energia na região, poderá possibilitar a melhoria das condições ambientais, geração de emprego e renda no meio rural, principalmente para aquelas famílias que adotaram o cultivo de dendê com vistas a atender o mercado de biodiesel.

O dendê, por ser considerado uma das culturas mais versáteis que se tem conhecimento neste momento, tem demonstrado uma considerável participação no acréscimo da renda de 160 famílias no Pará, que trabalham em regime de contratos negociados com a Companhia Refinadora da Amazônia (única empresa de biodiesel na região norte com o selo do combustível social). Neste momento, a produção familiar, embora ainda em suas primeiras produções, tem alcançado a média mensal de 2.000 ton/CFF (Cacho de Fruto Fresco), com envolvimento direto de 100 famílias em, aproximadamente, 1.000 ha. O rendimento mensal médio dessas famílias se aproxima a R\$ 2.900,00, somente com comercialização de dendê. Pode-se esboçar, por meio desta experiência piloto na Amazônia, que este cenário o qual o mundo moderno vem delineando nos últimos anos, com metas bem definidas entre países industrializados e em vias de desenvolvimento com a utilização de biomassa (biocombustíveis), deverá, além de agregar mais renda para suas populações, gerar um ambiente mais limpo e sustentável.

Das reflexões apresentadas, fica evidente que os caminhos a seguir são inúmeros e de grande complexidade no contexto da utilização de biomassa (biodiesel). Ressalta-se que o grande desafio neste momento é aliar a política energética nacional com a regional e local, de modo a aproveitar as oportunidades do uso de biomassa como fonte alternativa de energia, contribuindo também para o desenvolvimento sustentável da região Amazônica.

Desenvolvimento de Sistemas Assépticos para Alimentos

José de Assis Fonseca Faria⁷

O tradicional processamento térmico de alimentos na própria embalagem, como nas latas e nos recipientes de vidros, não é indicado para as embalagens plásticas, exceto para alguns materiais termorresistentes. Dependendo da acidez do produto ($\text{pH} < 4,6$), existem as opções de processos térmicos menos drásticos, como o enchimento a quente (*hot fill*), prática ainda muito usada para alimentos nos quais os efeitos térmicos sobre a qualidade sensorial e nutricional são menos críticos. Porém, para produtos sensíveis ao calor e visando uma maior qualidade final, o desenvolvimento dos processos de alta temperatura e curto tempo (*High Temperature and Short Time-HTST and Ultra High Temperature-UHT*) foi a base para o desenvolvimento dos sistemas assépticos.

O sistema asséptico pode ser definido como o enchimento a frio, de um alimento comercialmente estéril, em uma embalagem previamente esterilizada, sob condições ambientais também estéreis. Este processo foi desenvolvido inicialmente para melhorar a qualidade dos produtos enlatados que, pelo sistema convencional, eram acondicionados a

⁷ Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. E-mail: assis@fea.unicamp.br.

quente ou esterilizados após o envase. As latas passaram então a ser previamente esterilizadas com aplicação direta do vapor e destinadas a uma câmara estéril, onde ocorriam os enchimentos e a recravação. O novo procedimento permitiu que se obtivesse um produto com vida de prateleira compatível com a dos enlatados tradicionais e que o alimento fosse manipulado de forma mais criteriosa, já que seu tratamento térmico não mais envolveria o material de embalagem.

A busca por alimentos obtidos pelo processo asséptico dependeu da necessidade de melhoria na qualidade e facilidade de comercialização por maior tempo à temperatura ambiente. Exemplos destes alimentos são aqueles que se tornaram não-perecíveis, devido à inativação microbiológica causada pelo processamento térmico seguido de acondicionamento asséptico. Ao contrário, têm-se os alimentos perecíveis, cuja vida de prateleira é curta e, portanto, requerem sistemas frigorificados para sua comercialização.

Em princípio, desenvolveu-se o sistema asséptico para melhorar a qualidade de certos alimentos enlatados, cuja qualidade final era afetada pelo calor, em termos de perdas sensoriais e nutricionais. Através do processo contínuo UHT e pelo acondicionamento asséptico, foi possível obter produtos microbiologicamente estáveis e com boa qualidade. Os sistemas assépticos geralmente empregam processos contínuos, para a esterilização do produto (*in flow sterilization*), bem como para as linhas de esterilização da embalagem, enchimento, e fechamento em câmaras assépticas (Fig. 4).

O sucesso do acondicionamento asséptico depende da eficiência do sistema com relação aos seguintes parâmetros: a) da redução dos microrganismos do produto e da parte interna da embalagem, b) da classe da área limpa do ambiente de envase, c) da sanitização da superfície dos equipamentos, e) da integridade da embalagem. Para tal, existem normas que regulamentam os processos de industrialização, visando obter a esterilização comercial seguindo, por exemplo, as boas práticas de fabricação (BPF).

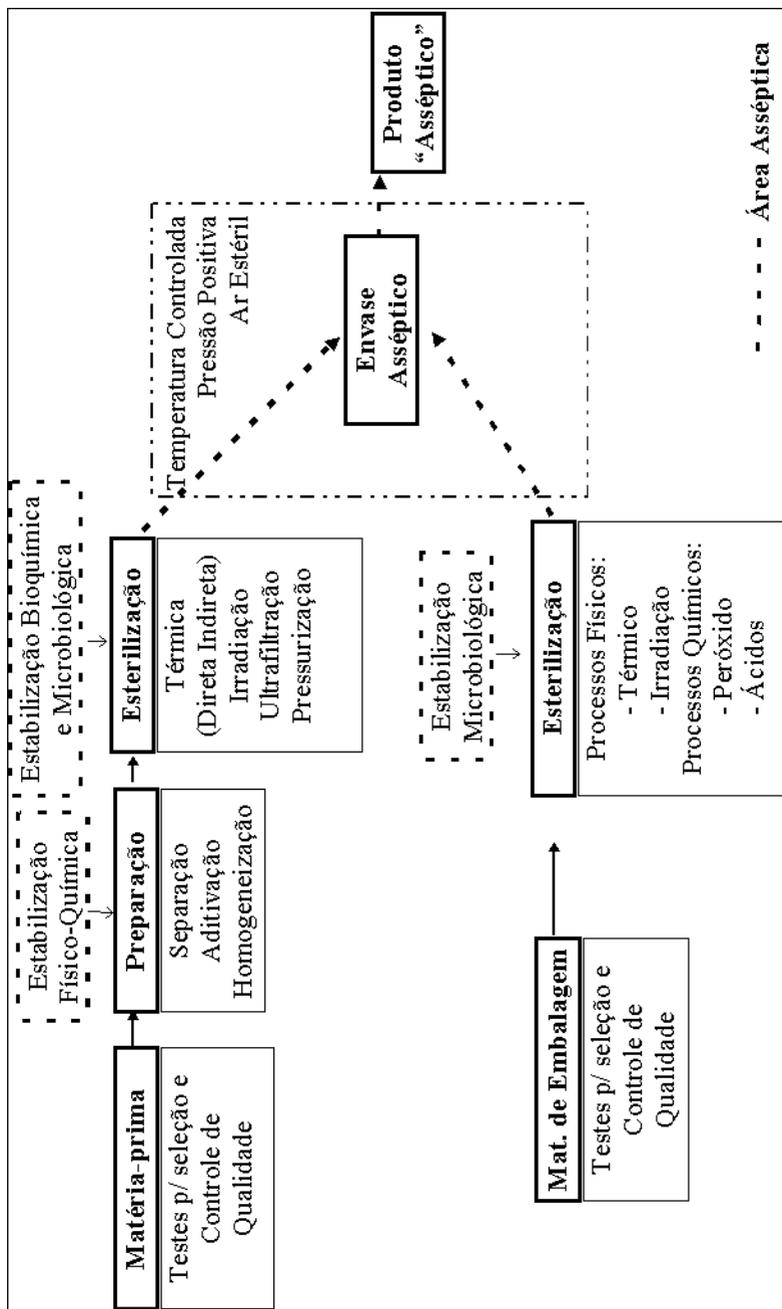


Fig. 4. Possíveis componentes utilizáveis em sistemas assépticos.

Produção de Biodiesel de Palma na Amazônia: Viabilidade Econômica e Potencial na Melhoria dos Indicadores Sociais da Amazônia

Franz Josef Kaltner⁸

Introdução

O modelo de desenvolvimento com uso intensivo de recursos não renováveis é insustentável e necessariamente passará por grandes transformações ao longo dos próximos anos.

O impacto no consumo de petróleo é o mais visível, mas também ocorre com todos os recursos renováveis. Caminha-se rapidamente para um modelo onde os recursos são cada vez mais escassos e caros, e que o atual prima pelo enorme desperdício. Como exemplo cita-se a relação entre consumo de energia e desenvolvimento econômico.

Relação PIB/consumo de energia

O aumento de 1 milhão de dólares no PIB de um país em desenvolvimento corresponde a um crescimento no consumo de energia equivalente a 270 toneladas de petróleo. Esta é a equação atual do modelo de desen-

⁸ Bioenergia Consultoria de Engenharia. E-mail: fjkaltner@uol.com.br

volvimento do planeta. Isto tem que ser mudado antes que o mundo entre em colapso, pois não é possível ampliar continuamente a produção de recursos não renováveis e ambientalmente danosos. A utilização da produção agrícola como insumo industrial é uma necessidade.

O mercado mundial de óleos vegetais

Atualmente, três oleaginosas são produzidas em larga escala e tem importância no mercado internacional de óleos vegetais:

1. A palma africana ou dendezeiro, cujos plantios ocupavam em 2005 uma área de 9,7 milhões de hectares, que produziram 38,2 milhões de toneladas de óleos de palma e de palmiste.
2. A soja, com área plantada em 2005 de 90 milhões de hectares e produção de 34,7 milhões de toneladas de óleo.
3. A colza com área plantada em 2005 de 26,2 milhões de hectares e produção de 16,5 milhões de toneladas de óleo.

Essas três oleaginosas representam ~80 % da produção total de óleos vegetais, que, em 2005, foi de 113,6 milhões de toneladas.

É importante registrar que a produção de óleo de palma+palmiste representou 34 % da produção total, mas ocupou somente 4 % das áreas agrícolas dedicadas à produção de óleos vegetais.

Produção brasileira de óleos vegetais

O Brasil produziu no ano safra 2004/2005 6,433 milhões de toneladas de óleos vegetais com predominância absoluta da soja, cuja produção de 5,741 milhões de toneladas representou ~89 % da produção nacional.

Esses números mostram o grave problema que será produzir biodiesel no Brasil, pois, além de produzir menos de 6 % dos óleos vegetais consumidos no mundo, a única cadeia produtiva organizada, tem sérias restrições no mercado mundial quanto à gestão ambiental.

A necessidade de diversificar a matriz de produção de óleos vegetais deveria ser a prioridade número 1 do programa nacional de biodiesel. O Brasil, sob o ponto de vista de mercado de óleos vegetais, pode ser caracterizado como “monocultura de soja”. No caso do dendzeiro, onde se têm as maiores áreas disponíveis para plantio, a produção é irrelevante e por não ser suficiente para atender o mercado interno, a importação em 2006 já foi de 40% da produção nacional.

O Brasil importa sistematicamente óleo de palma, palmiste, girassol e canola e precisa estimular a ampliação destas culturas.

O óleo de palma é entre as oleaginosas, das quais o Brasil domina o ciclo de produção, a que reúne as melhores condições para produção de biodiesel, pois tem vantagem comparativa em todos os parâmetros formadores de custo e ambiental, que são:

- propriedades físico- químicas
- produtividade
- balanço energético
- custo de produção
- geração de empregos diretos
- equilíbrio da cadeia produtiva

O custo de produção do óleo de palma em projeto estudado para implantação na periferia do porto de Barcarena, é menor do que US\$ 200/tonelada durante 20 anos, isto é, durante 80% da vida útil do empreendimento, permite a produção de biodiesel via rota metilica em torno de US\$ 0,21 /litro.

As periferias das grandes capitais da Amazônia tem pelo menos 2 milhões de hectares de áreas antropizadas, com baixa taxa de utilização e com aptidão para plantio de dendezeiros. Os assentamentos de reforma agrária implantados na Amazônia também tem terras com aptidão para a cultura.

Biodiesel e inclusão social

Definição de biodiesel social é igual a: substituto do óleo diesel com preços subsidiados, cuja limitação de produção é regulado pela legislação do programa nacional de biodiesel vigente.

O tamanho do mercado de biodiesel social no Brasil foi fixado neste estudo como sendo o da mistura B2 isto é, 98 % de óleo diesel e 2 % de biodiesel que é a única regulamentada. Vale comentar que a utilização de biodiesel por entidades privadas em condições diferentes, exige autorização prévia da ANP, com participação obrigatória de entidade de pesquisa reconhecida, havendo, portanto, proibição de produção de biodiesel para consumo próprio, sem licença prévia.

O consumo de óleo diesel no Brasil em 2005 (fonte: ANP) foi de 39.135.700 metros cúbicos e a produção nacional foi 38.396.000 metros cúbicos. Estes números atualizados, demonstram que o consumo de óleo diesel é quase igual ao da produção e portanto o biodiesel não tem o potencial considerado para substituição de importações, pois estas já são mínimas.

O mercado interno garantido de biodiesel social, corresponde a 2% do consumo total = 800.000 m³/ano.

Considerando-se o preço pago no último leilão de 2006, pago pela ANP (R\$ 1.900,00/m³), o valor da produção é de:

$800.000 \times 1.900 = \text{R\$ } 1,52 \text{ BILHÕES}$. Neste valor, quando comparado com o óleo diesel, tem que ser considerada a renúncia fiscal que é de:

PIS = R\$ 70,00/m³

COFINS = R\$ 148,00/m³

ICMS = 180,00/m³

TOTAL = R\$ 398,00/m³

O que corresponde a :

VALORTOTAL = $398 \times 800.000 = \text{R\$ } 318.400.000,00$, portanto, o incremento líquido a ser considerado no PIB (Produto Interno Bruto) é de:

$\text{R\$}1.520.000.000 - \text{R\$}318.400.000 = \text{R\$ } 1.201.600,00$.

Quando comparado a outros programas sociais e outros investimentos produtivos, conclui-se que ele não influenciará os indicadores sociais do Brasil.

Resultados biodiesel x investimentos / programas governamentais selecionados

Programa	R\$ x milhões	% PIB
Bolsa Família	8.600,00	0,53
Investimentos Petrobrás programados (4 anos)	96.000,00	~1,5 /ano
Biodiesel Brasil B2	1.201,00	0,075
Royalties – petróleo	8.000,00	0,5
PIB	1.600.000,00	100

Sob o ponto de vista dos objetivos sociais previstos no programa, afirma-se que nada aconteceu, pois os pequenos produtores não estão produzindo óleos vegetais nem biodiesel, e a variação de consumo de óleos vegetais no Brasil não se alterou. Portanto, não houve ampliação de mercado.

Como o preço máximo fixado nos leilões da ANP está abaixo do preço de referência de todos os óleos vegetais, não há condições econômicas para a produção de biodiesel a partir de óleos vegetais. Atualmente, somente biodiesel elaborado a partir de borras de refino (ácidos graxos), sebo bovino e óleos vegetais usados tem custo compatível com o engessamento de mercado promovido pela ANP.

Este tipo de programa, para ter alguma chance de sucesso, precisaria de pelo menos duas medidas adicionais:

- Definição de um preço de referência para o petróleo acima de US\$ 60,00, o que impede a manipulação do mercado pelos grandes produtores de petróleo.
- Fixação de preços diferenciados no leilão para biodiesel, considerando-se a matéria-prima de origem, pois até o momento a ANP se propõe a pagar o mesmo valor para o biodiesel de sebo bovino (matéria-prima a US\$ 200/t) e biodiesel de mamona (matéria-prima a US\$ 1000/t).

O estabelecimento de preços máximos irrealistas de venda pela ANP é a principal distorção deste programa, que se diz social, mas que não considera o custo das “commodities” e a necessidade de compensação para os pequenos níveis de produção e produtividade da agricultura familiar. A obsessão do governo em transformar a produção de biodiesel em atividade exclusiva de agricultura em pequena escala, além de ser inócua sob o ponto de vista de geração de renda, causa distorções de mercado que impedem o desenvolvimento saudável deste.

Questões apresentadas pelo palestrante para reflexão

Foco no programa biodiesel para quê?

- Quando o consumo mundial de óleo vegetal cresce a taxas maiores que 5 % ao ano e a produção mundial tem dificuldade para acompanhar este crescimento.
- Se a implantação de indústrias de produção de biodiesel cresce 30 % ao ano no mundo ou o mercado se ajusta ou entra em colapso.
- Se a produção de óleo vegetal no Brasil se manteve estável nos últimos 2 anos, isto mostra que se está perdendo espaço no mercado internacional.
- Quando o Brasil ainda importa óleo de palma, óleo de palmiste e derivados, óleo de girassol, óleo de canola, etc.
- Se o mundo precisa de fontes de suprimento de óleo vegetal e não está procurando biodiesel, todos estão implantando indústrias de transformação de óleos vegetais em biodiesel, portanto não há mercado para exportação de biodiesel, mas sim de óleo vegetal.

Por isso a proposta é reavaliar o programa de biodiesel e implantar um grande programa de aumento da produção de oleaginosas, com foco na diversificação da produção, aproveitando a imensidão de terras disponíveis para agricultura em todas as regiões do País.

A produção de óleos vegetais, principalmente “dendê”, pode ser incrementada com a participação de pequenos produtores e o mercado é infinito. Não faz sentido limitar a produção ao mercado brasileiro de biodiesel. Biodiesel é consequência natural de uma cadeia produtiva forte, competitiva e com excedentes de produção.

Boas Práticas de Fabricação na Produção de Alimentos

Consuelo Lúcia Sousa de Lima⁹

Um alimento com boa aparência, saboroso, é um alimento seguro? O que é um alimento seguro? É um alimento livre de PERIGOS de natureza química, biológica e física que possam colocar em risco a saúde dos consumidores. Os perigos biológicos são os microrganismos e suas toxinas, parasitos, etc. Os químicos são substâncias estranhas aos alimentos, como: inseticidas, metais pesados, desinfetantes e outras. Corpos estranhos aos alimentos, como: fragmentos de insetos, pedaços de vidro, pedaços de plástico, pedaços de metal, pregos, etc. são perigos físicos. As pessoas que comem alimentos contaminados com perigos podem vir a se machucar, adoecer e até a morrer.

Em relatos da Organização Mundial da Saúde e informações recentes sobre doenças de origem alimentar no Brasil, sabe-se que mais de 60 % são toxinfecções alimentares, ou seja, os agentes etiológicos encontram-se entre as bactérias, vírus, fungos e parasitos. Isto se deve às práticas inadequadas de manipulação, matérias-primas contaminadas, falta de higiene durante a preparação dos alimentos, além de equipamentos

⁹ Faculdade de Engenharia Química e de Alimentos. Universidade Federal do Pará.
E-mail: sousa@ufpa.br

e estrutura operacional deficiente e, principalmente, inadequação no processamento, envolvendo o controle de tempo e temperatura. As conseqüências dos perigos para as empresas são: perda de clientes, divulgação pela mídia, prejuízo por perda do produto, custos hospitalares, custos com processos, multas e indenizações e até fechamento da empresa.

Como os perigos podem ser controlados na produção de alimentos? A implementação de sistemas de garantia de qualidade para a produção de alimentos seguros deve ser o principal objetivo das indústrias de alimentos e dos serviços de alimentação, independente da clientela a que se destina. Boas Práticas de Fabricação (BPF) constituem a primeira etapa desse processo. A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) ou normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um alimento e/ou de um serviço em estabelecimentos que realizam as atividades de produção, industrialização, manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, é requisito fundamental em um programa de Segurança Alimentar, sendo sua implementação regulamentada pela Portaria 368, de 4/09/97, do Ministério da Agricultura e Portarias 1428 de 26/11/93 e 326 de 30/10/97, Resolução 216 de 15/09/2004, complementadas pela Resolução 275 de 21/10/2002, do Ministério da Saúde. Os aspectos fundamentais das BPF envolvem a obtenção e transporte de matérias-primas; localização, aspecto sanitário e condições físicas das instalações e equipamentos; disponibilidade e qualidade da água, efluentes, resíduos, instalações elétricas e ventilação; procedimentos de higienização do estabelecimento e equipamentos; higiene e saúde do pessoal e controles antes, durante e após a produção do alimento.

Para estabelecer as BPF, é importante se fazer primeiramente um levantamento diagnóstico para avaliação do funcionamento dos serviços de alimentação. O levantamento tem como respaldo a legislação sanitária

vigente e as mais recentes pesquisas científicas divulgadas em periódicos e literaturas técnicas, além é claro da vivência prática destes serviços. É necessário o conhecimento do processo produtivo da empresa e implementar os requisitos fundamentais denominados de Procedimentos Operacionais com o objetivo de padronizar as práticas e essenciais no controle e prevenção de contaminações. Os Procedimentos Operacionais abrangem a seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens; segurança da água; higienização de superfícies; higiene e saúde dos manipuladores, controle integrado de pragas, prevenção de contaminação cruzada; manejo de contaminantes e adulterantes, manejo dos resíduos; manutenção preventiva e calibração de equipamentos e programa de recolhimento de alimentos.

A efetividade das BPF é conseguida quando existe um comprometimento de todos, direção e colaboradores da empresa, sendo imprescindível a formação de uma equipe multidisciplinar que coordene a implantação e implementação, o que inclui a elaboração, treinamento dos colaboradores, monitoramento e verificação dos procedimentos, pois a qualidade é um sistema de melhoria contínua que precisa de mecanismos de controles efetivos que a garanta. As BPF são pré-requisitos do Sistema APPCC Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, considerado ferramenta essencial na produção de alimentos seguros. Enquanto o APPCC avalia e monitora todas as etapas de produção, via critérios aferidos e controlados por fatores tais como: temperatura, tempo e desinfecção química, dentre outros parâmetros, a implantação das Boas Práticas prevê a avaliação do ambiente de trabalho e das pessoas envolvidas nos processos produtivos, analisando basicamente os procedimentos de higiene no âmbito do estabelecimento e todos os cuidados de natureza sanitária adjacentes e determinantes para a integridade dos alimentos.

A Anvisa, com objetivo de ajudar as empresas determinadas a rever sua lógica de gestão de forma a atender as determinações legais e,

assim, oferecer produtos e serviços seguros, assinou convênio com o Senai, para junto às Vigilâncias Sanitárias dos estados e municípios, o Senac, Sebrae, Sesi e Sesc, oferecer capacitação aos responsáveis técnicos e, conseqüentes consultorias com vistas a implantação das Boas Práticas. Dessa parceria surgiu o Programa Alimento Seguro (PAS) que abrange a indústria, campo, mesa e o distribuidor e tem como objetivos: Difundir as Boas Práticas e o Sistema APPCC e Apoiar as Empresas de Alimentos na implantação das Boas Práticas e do Sistema APPCC.

Embalagens Ativas e Inteligentes para Alimentos

Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo¹⁰

Tradicionalmente, os materiais de embalagens têm sido selecionados no sentido de ter mínima interação com o alimento que acondicionam, constituindo assim barreiras inertes. Entretanto, nas últimas décadas, diversos sistemas de embalagem têm sido desenvolvidos com o objetivo de interagir de forma desejável com o alimento – são as embalagens ativas, geralmente planejadas para corrigir deficiências das embalagens passivas. Uma embalagem ativa é aquela que exerce algum outro papel na preservação de alimentos que não o de promover uma barreira inerte a influências externas – ou seja, além de proteger, interage de forma desejável com o produto.

No sentido convencional, uma embalagem aumenta a segurança do alimento de acordo com os seguintes mecanismos: barreiras a contaminações (microbiológicas e químicas) e prevenção de migração de seus próprios componentes para o alimento. Já os sistemas de embalagem ativa devem acumular funções adicionais, que podem ser agrupadas em dois tipos básicos: absorção de compostos que favorecem a deterioração, e liberação de compostos que aumentam a vida-de-prateleira. Já as emba-

¹⁰ Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: ette@cnpat.embrapa.br

lagens chamadas “inteligentes” fornecem informações úteis do ponto de vista de monitoramento da qualidade ou estabilidade do produto.

Um dos tipos mais conhecidos de embalagens ativas são os sistemas absorvedores de oxigênio (O_2), que controlam os níveis de O_2 em contato com o alimento. Estes podem ter a forma de sachês ou podem ser incorporados diretamente à face interna de embalagens, ou ainda na forma de discos acoplados à tampa de garrafas. Os absorvedores incorporados na forma de sachês têm algumas desvantagens, como: proteção não-uniforme ao produto, risco de ingestão e risco de vazamento para o produto. Já os absorvedores adicionados diretamente ao material de embalagem protegem todo o produto da entrada de O_2 por permeação. Tampas de garrafa contendo o absorvedor são adequadas quando se pretende remover o O_2 do espaço livre, que geralmente contém cerca de 2/3 do O_2 de uma garrafa. Os sistemas de embalagem ativa utilizados para absorção de O_2 podem ser enzimáticos, que consomem O_2 do sistema por meio da combinação de enzimas oxidantes e seu respectivo substrato a ser oxidado (ex: glicose oxidase + glicose), ou químicos não-enzimáticos, como os que se baseiam na oxidação do Fe^{2+} em presença de O_2 e vapor de água.

Uma embalagem pode exercer a ação de absorção de umidade, que pode ser feita pela incorporação de umectantes (ex: poliálcoois, carboidratos) entre duas camadas de um filme plástico de alta permeabilidade à umidade ou de sachês contendo compostos dissecantes.

A incorporação de absorvedores de radiação, especialmente ultravioleta (UV), a sistemas de embalagem, podem ser benéficos para se retardar processos de oxidação. Os absorvedores de UV são compostos orgânicos que absorvem energia incidente e inativam cromóforos fotoexcitados, protegendo assim produtos fotossensíveis da ação pró-oxidante da luz solar e outras fontes de luz UV.

Uma das aplicações mais interessantes das embalagens ativas é a liberação de conservantes químicos (especialmente ácidos orgânicos ou peróxidos). Tais compostos, capazes de prevenir o crescimento de microrganismos deterioradores e patogênicos, podem ser liberados controladamente sobre a superfície de um alimento, por meio de difusão e evaporação a partir do filme ou pela reação química ou enzimática. A liberação de conservantes por embalagens ativas aumenta a segurança do consumidor, já que esses compostos, ao invés de diretamente adicionados ao alimento, são liberados controladamente. Com isso, estão presentes em menores quantidades e apenas onde sua presença é requerida, a saber, na superfície do produto, onde a maior parte das reações de deterioração ocorrem. Além dos conservantes, outros agentes químicos podem ser incorporados às embalagens, para prolongar a vida-de-prateleira dos alimentos – por exemplo, antioxidantes, usados para alguns cereais.

As embalagens inteligentes, por sua vez, têm como objetivo informar ao consumidor sobre algum dado referente a algum fator ambiental que afete a qualidade e estabilidade do produto. É o caso dos sistemas indicadores de tempo-temperatura, que fornecem uma história do produto por meio de integradores tempo-temperatura aos quais o alimento foi exposto, fornecendo uma indicação visual da vida-de-prateleira remanescente ou apenas uma indicação se o tempo-temperatura total excedeu um valor pré-determinado. Os indicadores podem se basear em princípios físicos ou químicos, como: temperatura de fusão do gelo; taxa de difusão de um composto em géis; reações químicas dependentes de temperatura ou do grau de exposição a tempo-temperatura. Outro exemplo são os indicadores dos níveis de O_2 , que geralmente se baseiam na produção de um composto colorido a partir de uma reação dependente de O_2 .

As embalagens ativas e inteligentes constituem uma importante ferramenta tecnológica para aumentar a vida-de-prateleira de alimentos acondicionados ou monitorar sua estabilidade. Com isso, essas embalagens são ativas na manutenção das mais importantes características de um alimento: qualidade e segurança.

A Importância da Adequação de Sistemas de Embalagens Sobre a Conservação de Alimentos

José de Assis Fonseca Faria¹¹

Considerando-se a grande variedade de produtos industrializados, serão enfatizadas nesta palestra as características dos sistemas de embalagens para presuntos perecíveis, cuja adequação da embalagem poderá aumentar a vida de prateleira dos mesmos, principalmente em relação à barreira ao oxigênio, vapor de água e à luz.

Mesmos nos sistemas de acondicionamento a vácuo ou em atmosfera modificada, ainda existe certo residual de oxigênio dentro da embalagem, conseqüentemente, predispondo os produtos às indesejáveis reações oxidativas. Como forma de compensar as deficiências apresentadas pelos sistemas de embalagens convencionais, existem tecnologias conduzidas no sentido de introduzir ao sistema de embalagem um novo conceito, definido como embalagens ativas. As embalagens ativas interagem com o alimento, modificam ou controlam as atmosferas internas, estendendo sua conservação.

¹¹ Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. E-mail: assis@fea.unicamp.br

Os sistemas de embalagens, definido pelo processo de acondicionamento e pelas embalagens primária, secundária, etc., têm como função principal minimizar a perda de qualidade do produto, associada aos fatores de natureza física, química ou microbiológica, ao longo das etapas de produção, armazenamento, manuseio e consumo. Entre estes fatores, incluem-se: a luz, o oxigênio, a umidade, a temperatura, as contaminações microbiológicas e os danos mecânicos. Conhecer o vetor crítico de deterioração do alimento e as variáveis que o afetam é fundamental num dimensionamento criterioso da embalagem. Além disso, devem ser considerados aspectos como: compatibilidade do produto com o tipo de embalagem e sistema de fechamento, legislação, tecnologias disponíveis, ciclo de vida médio do produto, considerações ambientais e toxicológicas e a própria viabilidade econômica da embalagem em função do valor intrínseco do produto.

A correlação existente entre as propriedades da embalagem e os fatores ambientais que exercem influência sobre a estabilidade do alimento é mostrada na Tabela 5, sendo os fatores de maior relevância nos estudos dos processos fotooxidativos a luz e o oxigênio.

Em resumo, conclui-se que a qualidade inicial do produto é determinante na extensão de sua vida-de-prateleira e que qualquer perda de qualidade ocorrida ao longo do armazenamento é praticamente irreversível. Acrescenta-se, ainda, a complexidade do tema estabilidade, pois depende de vários fatores, desde a matéria-prima, grau de industrialização, interação com o sistema de embalagem e com o ambiente de estocagem e comercialização.

Tabela 5. Correlação entre os fatores associados à estabilidade dos alimentos e as propriedades da embalagem.

Fatores	Propriedades da Embalagem
Luz	Transmitância e refletância
Oxigênio	Permeabilidade a gases
Umidade	Permeabilidade ao vapor d'água
Temperatura	Condutividade térmica
Ações biológicas (microrganismos, insetos)	Integridade mecânica
Danos mecânicos	Resistência mecânica (tração, rasgo, compressão, impacto e perfuração)

Perspectivas Internacionais para a Produção de Energia a Curto, Médio e Longo Prazos: o Papel da Biomassa

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão¹²

Na atualidade, os problemas ligados ao ambiente estão se avolumando, em decorrência, principalmente, do uso crescente do petróleo e seus derivados, tais como diesel, óleo combustível e gasolina, produtos utilizados no mundo todo em fábricas, automóveis (já são mais de 750 milhões de unidades e uma produção anual de 50 milhões de unidades; e a China está anunciando na atualidade que dentro de um a dois anos estará produzindo automóveis que custarão 2,0 mil dólares e que serão comercializados em todo o mundo desmontado e este país, até 2020, deverá estar consumindo quase igual aos Estados Unidos da América, em termos de petróleo), embarcações e outras atividades humanas. Considerando a matriz energética em todo o mundo na atualidade (2007), o petróleo e seus derivados representam 35,3 % do total, o carvão, também fóssil, cerca de 23,2 % do total, o que é muito e extremamente preocupante.

Na atualidade, o mundo com quase 7 bilhões de seres humanos e nascendo mais de 300.000 por dia, equivalente a um México por ano e a uma China por década, em termos populacionais, tem um elevado consumo de energia, em especial fóssil derivada do petróleo, cujas reser-

¹² Embrapa Algodão. E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br.

vas estão em alguns países em estado crítico. A própria agricultura, que antes de 1970 era definida como a arte de cultivar os campos, passou a ser definida modernamente como sendo "a ciência capaz de transformar petróleo em alimento e fibra" uma vez que mesmo com todo desenvolvimento e crescimento tecnológico atual, a fibra do algodão, principal insumo têxtil do mundo ainda veste quase a metade da humanidade, sendo a agricultura hoje algo tão abrangente que nos países desenvolvidos um produtor rural, além de produzir para ele, produz também para cerca de mais de 140 pessoas que estão distribuídas nas cidades. Por esta abrangência, mais do que em qualquer outra época, a agricultura que se realiza hoje depende de máquinas e insumos modernos, como a maioria dos inseticidas, fabricados com produtos derivados do petróleo, e também o custo energético para fabricar os insumos atuais como fertilizantes. Pode-se tomar como exemplo o adubo fosfatado que, para ser produzido, gasta-se 3.344 Kcal por quilo de P_2O_5 e, somente para preparar um hectare de solo para plantio, gasta-se em média, sete litros de diesel, sendo que cada litro tem o equivalente energético de 9.583 Kcal.

As crises anteriores de energia foram por problemas econômicos e a que está por chegar é pela sobrevivência da humanidade. Em segundo lugar, também pela economia, pois a China e a Índia em 10 anos duplicarão as suas necessidades energéticas, com 80 % do total dependendo de importações, o que deverá influenciar e muito nos preços do petróleo, aumentando a demanda e assim o seu preço, que pode chegar a até 100 dólares o barril no máximo dentro de uma década. O petróleo, além de ser um recurso finito, não renovável, é altamente poluente, sendo que uma tonelada dele gera no desdobramento 3,4 toneladas de dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera, participando do aumento do efeito estufa, segundo os especialistas, mais de 65 % dele é decorrente do dióxido de carbono. Por dia, no mundo todo, são utilizados mais de 85 milhões de barris de petróleo, o que significa que, a cada dia, o problema se agrava e a previsão é este valor duplicar em no máximo 20 anos.

No início do século passado, o nível de dióxido de carbono na atmosfera era de somente 260 ppm e, hoje, esse nível já gira em torno de 350 ppm ou 35 Pa. Em termos de pressão, vem aumentando a uma taxa de mais de 2 ppm/ano, o que no final do atual século poderá ser mais do que o dobro do atual, promovendo a elevação da temperatura da Terra em até 5 °C, o que irá promover o incremento do nível do mar em até 1,0 metro, além de outras sérias conseqüências para a humanidade, como a possível inibição da própria fotossíntese devido ao excesso de amido nos cloroplastos e desorganização das membranas de tais organelas e promovendo, conseqüentemente, a destruição da vida no Planeta Terra. As reservas de petróleo estimadas são mais de um trilhão de barris, sendo que a maioria (mais de 70 %) estão no oriente médio, área de intensos conflitos e guerras constantes, e a participação das Américas é muito pequena, menos do que 14 % do total. Isto significa que hoje o mundo depende do petróleo e assim, do Oriente Médio, por incrível que pareça. Cada vez mais se gasta energia para se produzir energia.

Em 1940, por exemplo, quando extrair petróleo era mais fácil, devido à abundância, gastava-se cerca de um barril para tirar 100 deles e hoje, com o incremento das dificuldades de extrair-lo, gasta-se dez vezes mais para se tirar a mesma quantidade de 60 anos antes. Neste mesmo ano, na agricultura, para se produzir 2,3 calorias de alimento, gastava-se uma caloria de energia e hoje gasta-se 10 calorias de energia para se produzir somente uma caloria de alimento e se toda a população humana do Planeta Terra comesse o que comem os Americanos do Norte, o petróleo estaria esgotado dentro de no máximo 10 anos (ele poderá durar ainda mais 50 anos). Caso os chineses e indianos (que estão aumentando o consumo de petróleo a cada ano, incrementando em 15% ao ano o número de automóveis), em breve haverá a necessidade de termos mais 2 "planetas Terra", para podermos sobreviver com o mesmo nível de poluição do atual, o que é extremamente agravante no tocante à sobrevivência da própria humanidade. Até 2030, daqui a somente 26

anos, o que não é nada para a espécie humana, a demanda por energia será quase o dobro maior do que a atual e somente para atender o consumo em 2015, será necessário descobrir mais 10 regiões petrolíferas, cada uma com capacidade de produzir o que produz hoje o Atlântico Norte, 2,9 milhões de barris por dia (o Brasil hoje produz cerca de 1,6 milhão de barris por dia e as nossas reservas são para somente no máximo 18 anos de consumo, talvez, bem menos).

Na atualidade, no nosso país, a matriz energética tem 47,1 % dependente do petróleo e somente 12,8 proveniente das grandes hidroelétricas e 11,3 % da biomassa e cerca de 7,4 % do carvão. Em termos de alternativas têm-se várias possibilidades, porém a maioria ainda duvidosa e outras ainda não totalmente dominadas e assim muito caras hoje, caso do hidrogênio e da futura energia da fusão nuclear, a energia limpa das estrelas, como a produzida pelo nosso sol, estrela de quinta grandeza, que já queimou metade de sua massa, transformando hidrogênio em hélio e liberando grandes quantidades de energia. Hoje, o grande substituto, pelo menos parcial do petróleo, é a biomassa, em especial o uso de biodiesel, que é obtido via uso de óleos vegetais ou oriundos e animais, que são muito menos poluentes do que os derivados do petróleo, pode ocupar milhões de pessoas na sua produção no mundo inteiro, sendo biodegradável e renovável.

O Brasil pode produzir mais de 60 % das necessidades de biomassa, inclusive de biodiesel, que pode ser misturado em qualquer proporção com o diesel mineral, sem problemas para os motores e seus rendimentos, que o mundo irá necessitar nos próximos 20 a 30 anos, sem competir com a produção de alimentos e fibra, pois temos ainda mais de 120 milhões de hectares ainda intactos, próprios para agricultura de elevada rentabilidade e temos milhões de hectares degradados que podem ser recuperados para o plantio de plantas energéticas, como o dendê e o babaçu na região Norte. Somente para o cultivo do dendê, que pode produzir sem proble-

mas, cerca de 5000 kg de óleo por hectare, temos aqui no Brasil, cerca de 70 milhões de hectares, dos quais 50 milhões no Estado do Amazonas, que podem gerar 350 bilhões de litros de óleo/ano que podem gerar na transesterificação (principal processo de produção do biodiesel, onde um óleo é misturado a um álcool metanol ou etanol, na presença de um catalizador, produzindo um Ester e a glicerina como subproduto, cerca de 10 % do total), quase o mesmo em biodiesel (na atualidade o Brasil consome por ano cerca de 42 bilhões de litros de diesel, dos quais 6 bilhões são usados na agricultura), e importamos quase 25 %, ou seja, cerca de 11 bilhões de litros, com evasão de mais de 2,5 bilhões de dólares por ano, equivalente à geração de mais de 600.000 empregos ou ocupações por ano.

Na região Nordeste uma oleaginosa que poderá ser utilizada para a produção de óleo para fins energéticos é a mamona (*Ricinus communis* L.), que é muito resistente à seca, podendo produzir bem, acima de 1200 kg/ha de bgas (cerca de 600 kg de óleo/ha) com somente 500 mm de precipitação pluvial por ano, necessitando, no tocante às cultivares atualmente em uso e recomendadas, tais como a BRS 149 Nordeste, e a BRS 188 Paraguaçu, sintetizadas pela Embrapa Algodão, de temperaturas do ar entre 20 °C e 30 °C e altitude de pelo menos 300 metros, para não ter redução de produção. Pesquisadores da Embrapa Algodão, já realizaram o zoneamento agroecológico para esta euforbiácea para a região Nordeste e Norte de Minas Gerais, tendo a primeira mais de 430 municípios zoneados para seu cultivo em condições de sequeiro, dependente somente das chuvas, dos quais 190 no Estado da Bahia, principal produtor nacional, com mais de 140.000 hectares cultivados na mais recente safra de 2003/2004 e 89 municípios no Norte de Minas Gerais, totalizando mais de 4,5 milhões de hectares para o cultivo desta oleaginosa, dos mais de 29 milhões de hectares que a região Nordeste tem para cultivo de sequeiro, com espécies adaptadas ao semi-árido, sendo a mamona uma das poucas disponíveis ao lado do algodão herbáceo e arbóreo, dependendo da área zoneada para esta fibrosa e oleaginosa.

O mercado de energia é hoje maior do que o de alimentos, sendo a bandeja da economia doravante, e o biodiesel derivado do óleo de mamona tem mais 5 % de oxigênio do que o obtido com os demais óleos, que têm somente 11 % de oxigênio, sendo assim uma “ Vela Química ” que além de comburente é também combustível ao mesmo tempo. O uso do biodiesel pode reduzir entre 78 a 100% os gases que produzem o efeito estufa, redução total do enxofre, redução de 50 % de material particulado e aumenta em 13% os óxidos de nitrogênio, uma das poucas desvantagens deste tipo de combustível. A mistura B 20, que tem 20% de biodiesel + 80% de diesel mineral, reduz em mais de 15% os gases do efeito estufa, 20% do enxofre e 10% do material particulado. O biodiesel que tem fórmula molecular de $C_{20}H_{38}O_3$, com peso molecular de 326 g/mol e solubilidade em álcool, diesel e cetona, não têm aromáticos (hidrocarbonetos) e o número de cetano é maior do que o diesel, tendo degradabilidade no ambiente em menos de seis meses contra alguns do diesel.

Por outro lado, a degradação do solo é ainda maior, sendo que, por minuto cerca de 12 hectares de solo são degradados na Terra, o que torna este fato a principal ameaça ao homem na atualidade, pois uma área maior do que duas vezes o território dos USA, de solo fértil já foi degradada no mundo, principalmente nas áreas irrigadas que representam menos de 14% do total, porém alimentam e vestem mais de 50% da humanidade e o problema da salinização dos solos é uma grande e inexorável realidade. Neste particular o Brasil também é privilegiado, pois temos o segundo potencial irrigável do mundo, com mais de 50 milhões de hectares de solo e com água boa para a irrigação e somente utilizamos hoje menos de 4 milhões de hectares.

Há ainda como reverter a situação, reduzindo os megaproblemas da humanidade, em especial a degradação do ambiente, via uso de combustíveis renováveis, como o álcool e o biodiesel, redução significativa do uso do petróleo e um programa mundial de conservação dos solos

e seu manejo adequado, além da conscientização de todos para a proteção do ambiente, com educação ambiental em todas as escolas do mundo, incremento na agricultura orgânica, mesmo com sua junção com organismos geneticamente modificados e um programa permanente de reflorestamento do mundo, além do controle da natalidade, colocando todo mundo na taxa de reposição da população.

Na atualidade, há uma grande preocupação da sociedade no tocante à poluição em geral no nosso planeta, sendo hoje um dos grandes desafios da humanidade a redução da dependência do petróleo, devido aos efeitos adversos dos seus derivados no ambiente, em especial na atmosfera, promovendo o efeito estufa, com conseqüências nocivas para a humanidade. Neste trabalho, procurou-se reunir informações sobre a energia, cujo mercado, doravante, deverá ser maior do que o de alimentos, e as possibilidades de fontes alternativas, entre as quais a biomassa e seus derivados, em especial o biodiesel, feito a partir de óleos vegetais, como o caso do de mamona, que é um dos indicados para este aspecto. Há a necessidade urgente da população estar informada a respeito dos atuais grandes problemas da humanidade, entre os quais os referentes a energia e seu uso, daí a feitura deste trabalho que visa contribuir para que as pessoas saibam o que está ocorrendo no mundo neste aspecto e possam influenciar para a solução dos problemas.

Com os problemas atuais trazidos pelos combustíveis fósseis e o aumento crescente do uso da energia (um brasileiro na atualidade consome uma energia diária, equivalente a um barril de petróleo e um americano do norte consome 25 vezes mais), demonstrando-se com isto que há a grande e urgente necessidade de se ter com uma nova malha energética no nosso país, que na atualidade está dependendo muito do combustível fóssil, o chamado ouro negro, quase a metade da energia consumida aqui no Brasil e, além do desperdício, que a nível mundial é de cerca de 20 %. Na atualidade os países desenvolvidos, casos da Alemanha e da

França na Europa e os Estados Unidos da América e alguns em desenvolvimento caso da Argentina e outros, estão com Programas Nacionais para a produção de biodiesel para substituir a curto e médio prazos o diesel mineral e a longo prazo a substituição total, o chamado B100. No Brasil o Programa de biocombustíveis, à base de biodiesel, está começando e se espera que venha a trazer a inclusão social para milhares de pessoas, redução da poluição do ambiente em até 78%, e o uso inicial do B 2 já em voga, embora facultativo, depois o B 5, obrigatório até 2012 e indo até o B 30, que livrará o país da importação de diesel, gerando milhares de ocupações no campo e reduzindo significativamente a poluição do ambiente, eliminando as mercaptanas, que contem enxofre, extremamente tóxico e as substâncias aromáticas, que são cancerígenas e teratogênicas. Recentemente, foi publicado um documento de elevada importância para a produção do biodiesel no nosso país, intitulado Biodiesel e inclusão social, tendo como relator o deputado Ariosto Holanda, (2004), que trata dos aspectos sócias, tecnológicos, econômicos e políticos da produção deste tipo de combustível no Brasil. No final do ano passado, via Decreto número 5.297, de 6 de dezembro de 2004, o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, estabeleceu as bases para a produção do biodiesel, começando no artigo 1, definindo o que é o biodiesel, como será estabelecido o Selo Social para sua comercialização nos postos de venda de combustíveis, as reduções dos impostos na cadeia produtiva das culturas oleaginosas em, especial da mamona na região Nordeste e afirmando que o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) é o responsável por vários pontos deste processo e que parte da produção deverá ser oriunda da agricultura familiar das regiões Norte e Nordeste. Na atualidade várias usinas ou Plantas de produção de biodiesel estão sendo fabricadas aqui no Brasil e em especial na região nordeste e no sudeste, Estado de São Paulo. Varias usinas de produção de biodiesel já estão em operação no Brasil, 12 no total, 16 a nível experimental e 57 em construção e recentemente foi inaugurada no Estado do Ceará, município de Crateus, a maior usina de biodiesel da América

do Sul, com capacidade de produzir cerca de 350.000 litros por dia. Considerando o álcool, somente no Estado de São Paulo, 45 novas usinas estão em construção e no Centro-Oeste, em especial no Mato Grosso do Sul, outras tantas estão sendo construídas, sendo que esta cultura deverá ocupar área de mais de dois milhões de hectares somente neste Estado. Na atualidade a produção de álcool é da ordem de 16 bilhões de litros por ano e o Brasil em breve deverá estar processando mais de 50 bilhões de litros de álcool por ano para satisfazer a demanda mundial por biocombustíveis. Já se fala em Biorefinarias, ou seja complexos industriais, para a produção de biodiesel e de álcool, auto-suficientes, com a energia vindo do bagaço da cana de açúcar.

Considerando as grandes oportunidades que estão surgindo e irão acontecer em todo mundo no mercado de energia, que será a maior bandeja de mercado do mundo, superando a cadeia de alimentos, e a extensão do Brasil, com sua grande diversidade de clima, solo e espécies vegetais para a produção de óleo, matéria-prima para a produção de biodiesel, e nosso país deverá ser o grande produtor mundial de biomassa, via álcool e biodiesel a energia de transição do petróleo para outras formas de energia, tais como fusão nuclear, hidrogênio, magnetoplasma e outras. O Brasil pode ofertar os produtos energéticos para mais de 60 % do mundo, e internamente gerando milhões de ocupações e distribuindo renda.

Aspectos da Legislação Nacional Para Alimentos Funcionais

Alessandra Santos Lopes¹³

Mais do que nunca está se descobrindo a importância da alimentação na vida das pessoas, pois tem-se verificado um grande aumento da demanda de consumidores interessados no papel dos alimentos funcionais. Isso é reflexo do aumento no nível de conscientização sobre os aspectos de uma alimentação saudável.

Diante desse contexto, a indústria de alimentos tem desenvolvido e introduzido um grande número de produtos alimentares com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde. No entanto, é fundamental garantir para o consumidor que essas “alegações de saúde” sejam pertinentes e confiáveis.

A regulamentação sobre alimentos com propriedades funcionais e/ou de saúde é recente e está fundamentada nas Resoluções ANVS/MS no 16, 17, 18 e 19, de 30/04/99, e na Resolução RDC ANVS/MS no 02, de 07/02/02. Essa última trata das substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e/ou de saúde.

¹³ Faculdade de Engenharia Química e de Alimentos. Universidade Federal do Pará..
E-mail: ale_slopes@ufpa.br.

A Resolução ANVS/MS no 16 de 30/04/99 regulamenta o registro de novos alimentos e/ou ingredientes para o consumo humano, sem histórico de consumo no País, ou alimentos contendo substâncias já consumidas e que, entretanto, venham a ser adicionadas ou utilizadas em níveis muito superiores aos atualmente observados nos alimentos que compõem uma dieta regular.

A Resolução ANVS/MS no 17 de 30/04/99 estabelece as diretrizes básicas para a avaliação de risco e segurança dos alimentos, que são requisitos básicos para alimentos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde.

Na Resolução ANVS/MS no 18, de 30/04/99, são definidas as alegações de propriedade funcional (“é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”) e de saúde (“é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde”), além de definir as diretrizes para utilização das referidas alegações.

As alegações podem fazer referências à manutenção geral da saúde, ao papel fisiológico dos nutrientes e não nutrientes e à redução de risco a doenças e não são permitidas alegações de saúde que façam referência à cura ou prevenção de doenças. São permitidas alegações de função e/ou conteúdo para nutrientes e não nutrientes, podendo ser aceitas aquelas que descrevem o papel fisiológico do nutriente ou não nutriente no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo, mediante demonstração da eficácia. Para os nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica não será necessária demonstração de eficácia ou análise da mesma para alegação funcional na rotulagem. No entanto, no caso de uma nova propriedade

funcional, há necessidade de comprovação científica da alegação de propriedades funcionais e/ou de saúde e da segurança de uso.

A comercialização de um alimento com alegação de propriedades funcionais e/ou de saúde requer a apresentação à Anvisa de um Relatório Técnico-Científico (Resolução ANVS/MS no 19 de 30/04/99), que deverá conter as seguintes informações:

- Denominação do produto.
- Finalidade de uso.
- Texto e cópia do layout dos dizeres de rotulagem.
- Recomendação de consumo indicada pelo fabricante.
- Composição química com caracterização molecular, quando for o caso, e/ou formulação do produto.
- Descrição da metodologia analítica para avaliação dos componentes objeto da alegação.
- Evidências científicas aplicáveis, conforme o caso, à comprovação da alegação de propriedade funcional e/ou de saúde (ensaios nutricionais e/ou fisiológicos e/ou toxicológicos em animais de experimentação; ensaios bioquímicos; ensaios clínicos; estudos epidemiológicos; comprovação de uso tradicional; evidências abrangentes da literatura científica, organismos internacionais de saúde e legislação internacionalmente reconhecida sobre as propriedades e características do produto).

Os principais desafios para os alimentos funcionais incluem: harmonização entre a legislação dos diversos países ou blocos de países, pois há uma grande diversidade de conceitos e/ou definições, produção com um custo viável para o consumo e boa aceitação sensorial.

Derivados Lácteos e Saúde

Leila Maria Spadoti¹⁴

O leite é uma secreção fluida das fêmeas de todas as espécies de mamíferos. Mais de 4 mil espécies o produzem, com a função primordial de suprir as necessidades nutricionais dos recém-nascidos.

Segundo a portaria no 398, de 30/04/99, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde no Brasil, a definição legal de alimento funcional é: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”. Portanto, um leite ou derivado lácteo, para ser considerado um alimento funcional, deve, além de nutrir, oferecer os benefícios anteriormente citados. Como principal exemplo de produto lácteo funcional tem-se os chamados leites fermentados com probióticos e/ou prebióticos.

Probióticos podem ser definidos como “adjuntos dietéticos microbianos que afetam benéficamente a fisiologia do hospedeiro pela regulação da imunidade local e sistêmica e pela melhora do balanço nutricional

¹⁴ Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL. E-mail: lspadoti@ital.sp.gov.br

nal e microbiano no trato intestinal". As principais bactérias probióticas pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*.

Prebióticos são ingredientes alimentares que não são hidrolisados nem absorvidos na parte superior do trato gastrointestinal e que promovem seletivamente o crescimento e/ou estimulam a atividade metabólica de bactérias promotoras de saúde e não o de outras bactérias, alterando a microbiota colônica em favor de uma composição mais saudável. Os ingredientes que atendem estes requisitos são, principalmente, os fruto-oligossacarídeos e a inulina, além de galacto-oligossacarídeo, lactulose, isomalto-oligossacarídeo, entre outros.

Recentemente, surgiram os simbióticos, ou seja, alimentos que agrupam duas propriedades funcionais em um só produto, sendo um ou mais probióticos e um prebiótico.

No Brasil, temos outros lácteos com propriedades funcionais disponíveis no mercado, tais como: leite com ômega 3, leite longa vida com fibras, sorvete com fibras, sobremesa láctea fermentada com probiótico. Há, também, pesquisas sendo realizadas para obtenção de requeijão light e com 0 % de gordura, com fibras, queijo Minas Frescal com probióticos, manteiga com prebiótico, butter milk com probióticos, entre outros.

No mercado internacional, além dos produtos lácteos anteriormente citados, encontra-se também: leite e iogurte com ácido linoléico conjugado, leite e iogurte com fitosteróis e/ou fitostanóis que reduzem o colesterol, leites com prebióticos para recém-nascidos, queijos com probióticos, enfim, uma grande diversidade de produtos funcionais.

Segundo dados da ABIA, estima-se que os alimentos funcionais gerem, no Brasil, algo em torno de US\$600 milhões/ano, com um crescimento anual próximo de 10 %. Neste mercado de alimentos funcionais, os produtos lácteos desempenham um papel importante, com grande potencial de crescimento.

Embrapa

Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6744