



NOTA TÉCNICA

Objetivo: Estabelecimento de parcerias de P&D para a geração de Biocombustível e metabólitos.

Instituições Envolvidas: Embrapa, *Korean Research Institute of Bioscience and Biotechnology* (KRIBB) e Embaixada Brasileira em Seul, Coréia do Sul.

Potenciais Unidades da Embrapa: Embrapa Suínos e Aves, Embrapa Agroenergia e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Breve Histórico

Durante o evento *“The Third Meeting of Korea-Brazil Joint Committee on Trade and Investment Promotion and Industrial Cooperation”*, realizado em Seul em 31 de dezembro do corrente ano, com a parceria entre o “Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior” (MDIC) do Brasil e do *“Ministry of Knowledge Economy”* (MKE) da Republica of Korea, foram discutidas as principais pautas, de ambos os países, para o estabelecimento de ações de parcerias em P&D e Transferência de Tecnologia. Durante a reunião, ficou evidente o estabelecimento de parcerias entre os países em pesquisas envolvendo a Embrapa. A demanda foi apresentada através do Dr. Ho-Yong Park (hypark@kribb.re.kr) diretor do *“Korean Research Institute of Bioscience and Biotechnology* (KRIBB). Previamente ao evento entre os Ministérios, Dr.Ho-Yong Park convidou o Coordenador do Labex Coréia e o Dr. Márcio L. Busi da Silva da Embrapa Suínos e Aves para uma reunião técnica e estratégica, onde foram abordados aspectos da estrutura da Instituição de pesquisa, logística de trabalho, principais grupos de pesquisas com os quais apresentavam relações e o desenvolvimento e comercialização de produtos e processos.

Ao final da Reunião entre os Ministérios, ficou definido a criação de uma matriz de tarefas envolvendo as áreas de interesse apresentadas tanto pela Coréia (9) como pelo Brasil (6). A matriz inclui o panorama, entidades executoras e pontos focais dos parceiros internacionais. O Dr. Ricardo Scheifer, secretário-executivo representando o MDIC demonstrou interesse em apoiar as áreas que apresentam aderência com a Missão da Embrapa. Assim, nos foi solicitado que após a aprovação pelos órgãos competentes da Embrapa, fosse enviado uma pré-proposta de parceria entre a Embrapa e o KRIBB, diretamente ao Dr. Ricardo de forma a priorizar o projeto entre países. O tema discutido entre a EMBRAPA e o KRIBB satisfazem plenamente os interesses do governo brasileiro para os próximos anos incluindo: Biodiversidade, Cosméticos/ higiene, farmacêuticos e alimentos.

Com base no exposto, foi agendada uma nova reunião com o KRIBB envolvendo a Área de Ciência e Tecnologia da Embaixada Brasileira em Seul, na pessoa do Dr. Daniel Fink. Nesta reunião foi definida áreas de interseção e interesse para o estabelecimento da parcerias entre as Instituições internacionais.

Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology

O Instituto Coreano de Pesquisa em Biociências e Biotecnologia (KRIBB) é uma organização de pesquisa pública, dedicada à pesquisa em ciências da vida, cobrindo um amplo espectro de áreas e temas, desde estudos básicos a programas aplicados nas áreas de prospecção e desenvolvimento de novas moléculas e fármacos, novos biomateriais, genômica, biologia sintética e bioinformática. A atual agenda de prioridades do KRIB se concentra em quatro áreas principais: 1) Tecnologias de Bioconvergência, 2) Biofármacos, 3) Biomateriais e, 4) Bioinformática (<http://tinyurl.com/yalxky2>). O Instituto é composto por 3 Campus que atuam nas áreas de pesquisas em biologia básica, (*Genômica, proteômica, biodiversidade e bionanotecnologia*), bioterapêuticos, imunoterapia e materiais inovadores (microbiologia aplicada e desenvolvimento de processos bioindustriais).

Perspectivas de Cooperação

Os interesses do KRIBB para trabalhos em cooperação técnica com a EMBRAPA na área de Biotecnologia Industrial foram enfatizados, principalmente nas áreas de pesquisa associadas com bioenergia e geração de metabólitos de interesse. Com base no interesse mútuo de desenvolvimento de uma parceria internacional promissora entre as instituições destacamos temas passíveis de projetos conjuntos:

Tema 1 – Desenvolvimento de cosméticos e “Life Cares” provenientes da biodiversidade

O objetivo deste projeto é a bioprospecção e investigação de metabólitos para produção de ingredientes ativos de interesse para confecção de cosméticos e produtos de higiene. Estes estudos se justificam porque a Coréia possui o segundo mercado consumidor mundial de cosméticos, sendo o Brasil o 4º maior consumidor mundial. A unidade da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia apresenta estrutura e capacidade para conduzir pesquisas neste tema estratégico conjuntamente a empresa(s) de cosméticos interessadas (e.g., Natura por ser uma empresa 100% Nacional e que apresenta um corpo técnico e estrutura laboratorial adequada para atender a demanda deste projeto). No caso do KRIBB, este instituto já dispõe de parceiros interessados para o desenvolvimento desta atividade.

Tema 2 – Desenvolvimento de um núcleo tecnológico para produção de biocombustíveis

Plano 1

Bio-etanol

O uso da biomassa de microalgas como substrato para a produção de biocombustíveis e bioprospecção de metabólitos de interesse (e.g., propanodiol) vem recebendo atenção e investimentos em todo o mundo. Pesquisas em biologia sintética permitirão selecionar espécies com grandes quantidades de amido para produção de etanol. Ao contrário dos materiais lignocelulósicos, as microalgas não possuem lignina o que simplifica o processo evitando o passo necessário de pré-tratamento para a eliminação da lignina. Açúcares mais simples (sacarificação) podem ser obtidos pelo processamento da biomassa e posteriormente fermentados por microrganismos específicos e selecionados, para a produção de etanol. Bactérias, leveduras e fungos são alguns exemplos de microrganismos que podem ser usados para fermentar carboidratos para produzir etanol em condições anaeróbicas.



Atualmente, uma das principais limitações na produção de microalgas em larga escala consiste no custo elevado das substâncias químicas necessárias para o cultivo. O uso de efluentes da suinocultura como fonte alternativa de meio para cultivo de microalgas possui dois aspectos positivos: o primeiro é a grande disponibilidade do produto em virtude do crescimento da suinocultura no Brasil e a concentração de nutrientes quando comparado aos efluentes de esgoto domésticos (ressalta-se que os dejetos produzidos neste seguimento contaminam mananciais) e, o segundo aspecto, é a produção de um material de baixo custo, que propicie rápido crescimento da microalga cultivada. Neste contexto a EMBRAPA Suínos e Aves esta disposta a cooperar com estudos em escala laboratorial e piloto. Um projeto de macroprograma (edital interno da EMBRAPA) já foi pré-aprovado e aguarda aprovação em meados de julho de 2012. Resultados preliminares obtidos pela EMBRAPA Suínos e Aves indicam que os dejetos de suínos oferecem condições para o crescimento de microalgas e pode ser aplicada de maneira promissora a cultura em escala.

Biodiesel

Em 2010, no Brasil, foram produzidos por volta de dois bilhões de litros de biodiesel, consumidos internamente, em mistura com o diesel de petróleo. Na produção de biodiesel, além de oleaginosas exploradas comercialmente, como soja, girassol e dendê. O uso dessas matérias primas convencionais para produção de combustíveis apresenta problemas relacionados com limitações das áreas agricultáveis, baixa produção energética por área cultivada, uso excessivo de recursos hídricos, poluição ambiental por fertilizantes e/ou defensivos agrícolas e concorrência com a produção por alimentos. Devido a esses fatores, existe uma preocupação científica mundial em encontrar fontes alternativas de matéria prima para produção de biocombustíveis. A produção de biocombustíveis a partir de microalgas está entre as mais promissoras inovações tecnológicas. As microalgas apresentam algumas características interessantes que motivam o estudo para produção de biodiesel, tais como: não necessitam de terra para plantio, apresentam alta taxa de crescimento, menor consumo de água, eficiência de sequestro de CO₂, possuem óleos com composição de ácidos graxos semelhantes aos óleos vegetais, menor consumo de água comparado a produção das oleaginosas, e maior eficiência fotossintética. Apesar do cultivo de microalgas para a produção de biocombustíveis ser antigo (1970), ainda existem algumas barreiras tecnológicas importantes a serem superadas para que a produção em escala se torne factível. É necessário que se tenha mais inovação tecnológica para produção da biomassa e na engenharia de processos metabólicos. Lipídeos são facilmente extraídos de algas, mas o processo de armazenamento ainda é dificultado pela presença de ácidos graxos poliinsaturados que causam oxidação, além do alto conteúdo de umidade.

Portanto, a geração de bioetanol e biodiesel a partir da biomassa de microalgas produzidas durante tratamento terciário dos efluentes da suinocultura será investigada de forma exploratória e potencial de comercialização.

Plano 2

Biomassa celulósica para a produção de bioenergia

Durante reunião com a chefia geral da unidade Embrapa Agroenergia foram discutidas as principais áreas de interesse para participação em projetos de colaboração com a Coréia do Sul. A priori, as áreas relacionadas a metodologia científica com análises laboratoriais avançadas associadas ao uso da

biomassa para a produção de biocombustíveis de segunda geração e outros produtos químicos renováveis (química verde) no conceito de biorrefinaria foram destacadas. Estas linhas de pesquisa vêm de encontro à proposta de parceria que está sendo demandada pelo KRIBB, conforme a apresentação do Diretor do KRIBB, Dr. Park, anexada a esta Nota Técnica.

De médio a longo prazo será estratégico produzir etanol a partir de biomassa lignocelulósica. Porém, para obter monômeros de glicose mediante hidrólise química ou enzimática da celulose permitindo utilizá-la na fermentação para produzir etanol a baixo custo, há necessidade de processos de conversão de elevada complexidade e com etapas interdependentes. Portanto, existe a necessidade de uma abordagem integrada e multidisciplinar de pesquisa em diferentes áreas de conhecimento, principalmente em enzimologia (área de expertise do KRIBB).

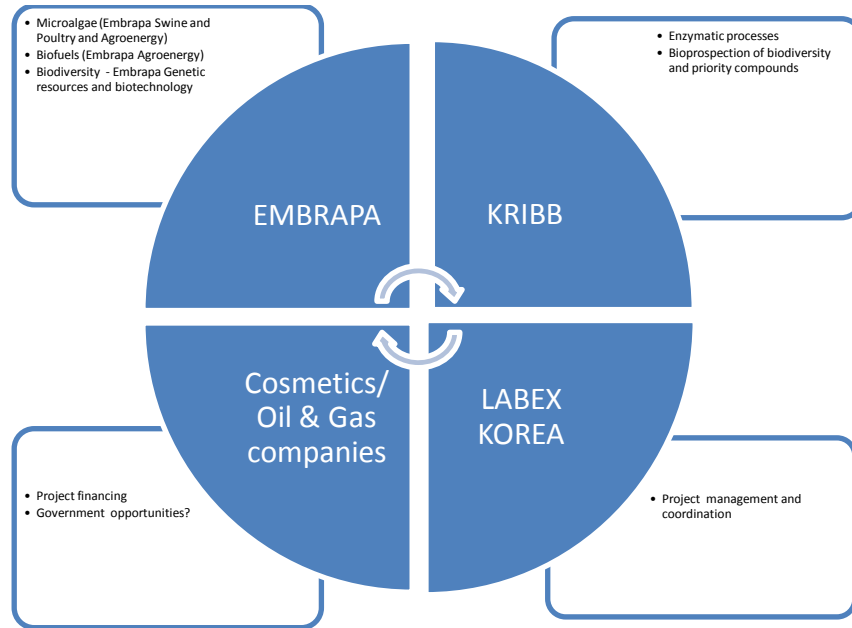
A Embrapa detém um acervo de aproximadamente 28.000 microrganismos de interesse agroindustrial isolados de diferentes biomas e ecossistemas brasileiros. Várias espécies são relatadas como sendo eficientes colonizadores e degradadores de lignocelulose. O desenvolvimento de tecnologias modernas aplicadas à biologia e genética molecular poderá propiciar o avanço necessário ao entendimento e elucidação de sistemas biológicos complexos como de microrganismos e o desenvolvimento de sistemas hidrolíticos e fermentativos mais eficientes para a produção de etanol de biomassa celulósica. Também, acredita-se que a viabilização da produção de etanol de segunda geração passará pelo uso racional dos resíduos de processo, gerando produtos com elevado valor, através de processos de baixo custo energético. Esses processos podem ser executados via bioquímica (hidrólise enzimática e/ou fermentação) ou por síntese química. Ambas as áreas estão sendo trabalhadas na Embrapa e podem ser uma área interessante de colaboração com o KRIBB.



Gilberto Silber Schmidt
Rural Development Administration
Coordenador Labex Coréia



Logística estrutural



ROLE OF RESEARCH CENTERS

EMBRAPA SWINE AND POULTRY

Design and operate photobioreactor to generate microalgae biomass from biodigester effluent treatment. Biomass will serve as a feedstock for KRIBB research interest on 2nd generation bioethanol production and potential recovery of building blocks.

EMBRAPA AGROENERGY

Currently associated with EMBRAPA Swine and Poultry to assess bioethanol and biodiesel potential from microalgae biomass. New Korean enzyme technologies (KRIBB) could aid minimize the costs for ethanol production and biodiesel transesterification.

EMBRAPA GENETICS RESOURCES AND BIOTECHNOLOGY

The project holds promise on biodiversity prospection that is of interest for this institution. New advances in the frontier of knowledge can be obtained from the discovery of new species.

KRIBB

High technological approaches involved in bioprospection and enzymology efficiency. Their final products could be



offered in the market (patent) and used by our Brazilian business partners (Natura, Petrobras, etc) or Korean partners (to be decide by KRIBB).

ROLE OF CLIENTS

NATURA

One of the largest cosmetic company in Brazil. Brazil is the current 4th largest consumer of cosmetics in the world. Therefore we foresee Natura as a potential financing client for this project. They will benefit from new enzymes and building block compounds to be implemented in their line of products.

PETROBRAS

Petrobras is the main oil company in Brazil. There are constantly investing capital on biofuels research challenges. A partnership with EMBRAPA and KRIBB could foment their interest to participate in this joint venture as a potential financing client.

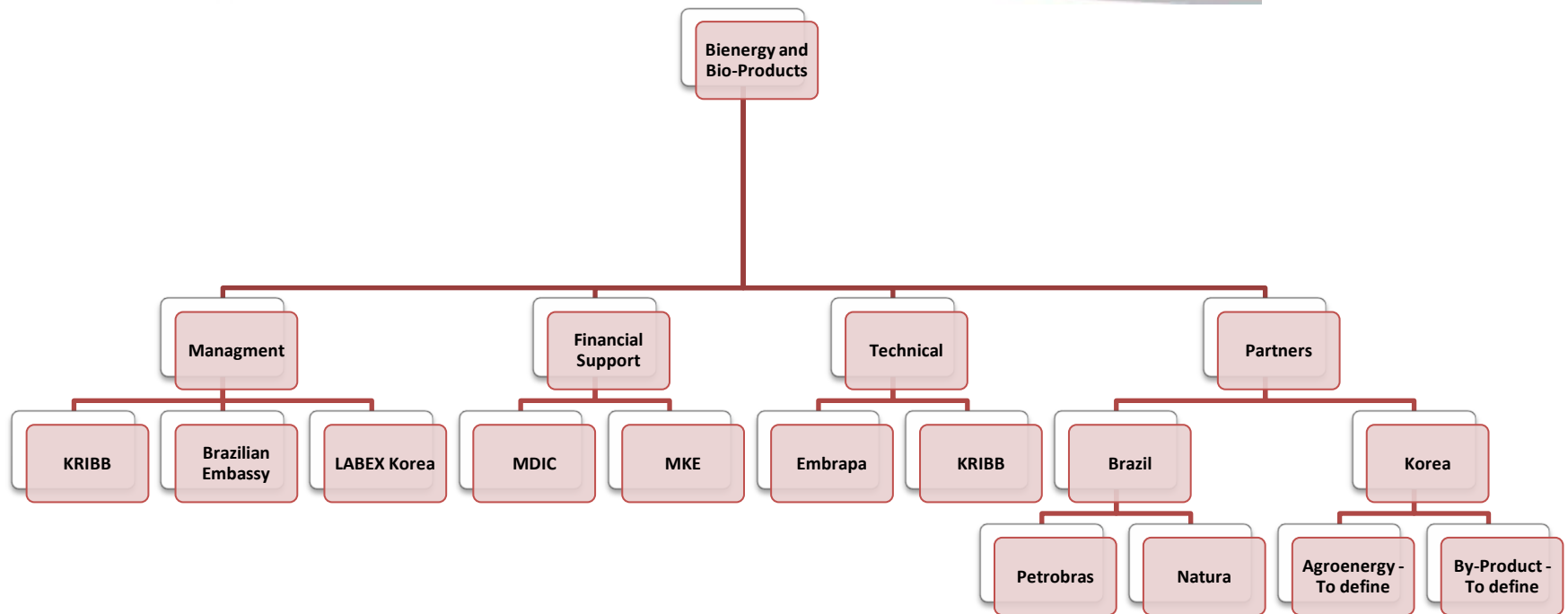
KOREAN PARTNERS

GOVERNMENT OPPORTUNITIES

As discussed recently in the III meeting of Korean-Brazil joint committee on trade and investment promotion and industrial cooperation, Korean MKE and Brazilian MDIC agreed to foment cooperative studies to promote Brazilian main priorities for the next 5 years that are: Biodiversity, Cosmetics/ pharmaceuticals and food. The project being discussed focused precisely on these topics and therefore has good chances to financing from BNDES, FINEP, etc.

ROLE OF LABEX KOREA and BRAZILIAN AMBASSY

Embrapa through the establishment of Labex in Korea can facilitate communication among institutions and serve as a intersection for project coordination and management.



Embrapa

Labex Korea

Brazil-Asia Cooperation in Agricultural Research



Embrapa

RDA
RURAL DEVELOPMENT
ADMINISTRATION