

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**BIOTECNOLOGIA E RECURSOS GENÉTICOS:
AÇÃO E COOPERAÇÃO**

Documento II

Dr. Paulo Eduardo Velho
Dra. Léa Maria Strini Velho

Estudo sobre a
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Coordenadora:
Dra. Maria Carlota de Souza Paula

Brasília, setembro 2001

BIOTECNOLOGIA E RECURSOS GENÉTICOS: AÇÃO E COOPERAÇÃO

Dr. Paulo Eduardo Velho
Dra. Léa Maria Strini Velho

ÍNDICE

RESUMO.....	2
1. O processo biotecnológico de produção e a penetração de seus produtos nos mercados: a necessidade de cooperação.....	3
2. Uma tipologia d Cooperação.....	9
CONCLUSÕES.....	24
BIBLIOGRAFIA	25

BIOTECNOLOGIA E RECURSOS GENÉTICOS: AÇÃO E COOPERAÇÃO

Dr. Paulo Eduardo Velho
Dra. Léa Maria Strini Velho

RESUMO

A proposta deste artigo é realizar uma primeira revisão das cooperações internacionais em biotecnologia, e se justifica pela importância estratégica de monitorar-se os novos desenvolvimentos e tendências na área de cooperação em pesquisa biotecnológica. Para isso, torna-se necessário elaborar uma categorização dos objetivos e atividades desenvolvidas nas diferentes "subáreas" da biotecnologia. Dada a importância e especificidade da área agrícola, particularmente para o caso do Brasil, que demanda uma maior ênfase para a cooperação nesta área, tomou-se este exemplo para uma análise inicial.

A idéia é que os resultados apresentados subsidiem as ações para o desenvolvimento e implementação de políticas locais de C&T, especificamente nas atividades de biotecnologia, esperando-se que o conhecimento da racionalidade, das formas de implementação e dos resultados e impactos dos diferentes programas de cooperação internacional em biotecnologia possa abrir novas oportunidades de participação do Brasil nessas cooperações.

Este artigo foi produzido como parte do estudo sobre a "Cooperação Internacional em Biotecnologia no Brasil", coordenado pela Dra. Maria Carlota de Souza Paula, no âmbito do projeto MCT/Biominas para um levantamento sobre a biotecnologia no Brasil.

BIOTECNOLOGIA E RECURSOS GENÉTICOS: AÇÃO E COOPERAÇÃO

Dr. Paulo Eduardo Velho
Dra. Léa Maria Strini Velho

1. O processo biotecnológico de produção e a penetração de seus produtos nos mercados: a necessidade de cooperação.

Uma característica marcante no desenvolvimento da nova biotecnologia é sua intensa demanda por capital -talvez a mais elevada na história do desenvolvimento de tecnologias para industrialização no setor civil- tanto na fase de pesquisa como de desenvolvimento do produto¹.

Não é difícil observar-se no âmbito do desenvolvimento científico e tecnológico de um modo geral, mas particularmente para o caso da biotecnologia, uma crescente especialização da pesquisa e desenvolvimento (P&D), com uma diversificação do conhecimento e uma descentralização progressiva e rápida da capacidade de pesquisa². Some-se a isto -ou como decorrência disto- o fato de estar ocorrendo uma intensificação de ações por parte da Organização Mundial do Comércio (OIC), com o objetivo de implementar e fiscalizar as novas normas internacionais de Proteção da Propriedade Intelectual com o TRIPS.

Embora a biotecnologia possua um potencial virtualmente inesgotável, no sentido de melhorar a produtividade, com perspectivas de reduzir-se drasticamente a utilização de insumos, melhorando também a qualidade dos produtos obtidos, os riscos econômicos -considerando-se os investimentos necessários-, e sociais -em função da necessidade da formação de um mercado para os novos produtos-, não é garantido um resultado imediato e positivo.

Um dos incentivos tangíveis para o crescente investimento em prol do desenvolvimento da biotecnologia agrícola é a projeção do tamanho do mercado para

¹ [Os países que compõem] o "Grupo de Miami" - os E.U.A., o Canadá, a Argentina e o Chile - estão também resolvidos a forçar todos os países das Américas a aceitarem a biotecnologia e os alimentos geneticamente modificados (AGM), promovendo deste modo os interesses das companhias de biotecnologia, tais como a Cargill, a Monsanto e a Archer Daniels Midland. A preocupação com as necessidades de sobrevivência dos pequenos agricultores, camponeses e comunidades de toda a América Latina neste contexto, passa a ser secundária. Por outro lado, os E.U.A estão tentando expandir, no limite do possível, as normas do NAFTA sobre protecionismo empresarial de patentes, normas estas que proporcionam às companhias que têm uma patente em um país os direitos de monopólio e comercialização do produto em toda a região, o que impõe limites ao acesso da população local até mesmo aos medicamentos tradicionais da região.

² Além da necessidade de um fortalecimento da capacidade de pesquisa dos países menos desenvolvidos, deve ser considerada também a necessidade de melhoras consideráveis no acesso global não apenas às informações sobre pesquisa científica concluídas e em desenvolvimento e que já estão disponíveis em bancos de dados nas bibliotecas dos países avançados, como também possibilidades diferenciadas de treinamento junto às instituições de pesquisas, públicas e privadas, dos países cientificamente mais avançados. ECDPM

seus produtos. James (1997) estimou que, em 1996, aquele mercado nos EUA era de \$304 milhões, sendo que a projeção para o mercado global de produtos transgênicos era da ordem de \$2,5 bilhões em 2000, será em torno de \$6 bilhões em 2005 e \$20 bilhões em 2010.

Kate et all (2000) estabeleceram alguns limites para estimar o tamanho do mercado para produtos biotecnológicos, que são apresentados na Tab. 1. abaixo

A constatação das necessidades de vultosos investimentos, por si só, sinaliza um aprofundamento das desigualdades entre Norte e Sul também na área da pesquisa e desenvolvimento científico e na apropriação de seus resultados, particularmente para o caso da biotecnologia, nosso interesse focal neste trabalho.

Como forma de amenizar essas desigualdades e permitir aos países do Sul acesso aos resultados do desenvolvimento da biotecnologia, é indispensável a implementação de ações que viabilizem a cooperação entre aquelas regiões. Nesse processo, é evidente a necessidade do fortalecimento da capacidade de pesquisa dos países menos desenvolvidos com uma participação mais efetiva dos países avançados.

Neste contexto, uma questão importante a ser posta refere-se à maneira de se viabilizar esse processo de cooperação em pesquisa não apenas norte-sul, como também sul-sul^{3, 4} e de que forma essas cooperações poderiam contribuir efetivamente para uma melhoria da qualidade de vida dos países em desenvolvimento.

É importante levar-se em consideração que a biotecnologia, como área de concentração de pesquisa, apresenta algumas especificidades que a distinguem de outras atividades de geração de conhecimento. Isto é particularmente verdade no que diz respeito à necessidade de cooperação entre as diferentes regiões do globo, pelo fato de os recursos genéticos, matéria prima na qual se fundamenta todo o desenvolvimento daquela especialidade, estarem concentrados em densidades qualitativa e quantitativamente superiores nos países do sul.

Entretanto, a posse física dos recursos genéticos por esses países, não representa *per se* uma vantagem competitiva inequívoca, posto que o conhecimento e as atividades científicas necessárias para sua transformação e utilização são de apropriação legal imediata e concentradas nos países do norte. Esse fato reforça a necessidade de interação entre essas regiões, de maneira a se difundir o

³ Para setores específicos, como o agrícola, parece existir oportunidades concretas de cooperação entre os países do hemisfério sul, com possibilidades de transferência de tecnologias de adoção e implementação imediata. Mesmo considerando-se "os limites da colaboração Sul-Sul", para algumas áreas, tanto geográficas como do conhecimento, a necessidade para alguns países como recipientes e a viabilidade estratégica desta parceria é inegável.

⁴ Durante o final dos anos 80 e ao longo da década de 90 ocorreram enormes mudanças no ambiente político, econômico e tecnológico em nível mundial. A fragmentação da antiga União Soviética e a conseqüente explicitação das aspirações dos países outrora pertencentes àquele bloco, o reexame do papel do Estado em quase todos os países do mundo, as forças incontroláveis pressionando no sentido da globalização e o crescimento ilimitado das firmas transnacionais apontavam para um único caminho, que não permitia enfoques alternativos ao capitalismo. Os sinais eram no sentido de imitar-se os países que triunfaram via capitalismo e abandonar as idéias, visões ou enfoques alternativos de desenvolvimento.

conhecimento necessário para identificação, preservação e exploração comercial daqueles recursos para que se possa partilhar os resultados de maneira justa.

Essas ponderações ainda indicam que, apesar das promessas da nova biotecnologia, também nesta área do conhecimento a tradução dos resultados de pesquisa em produtos comerciais de sucesso é presumível, porém não linear e nem automática. Além das dificuldades inerentes a qualquer área de pesquisa para a transformação da “descoberta” em algo técnica e comercialmente viável, no caso da biotecnologia existem outras dificuldades a serem transpostas e que vêm se tornando obstáculo tão difíceis quanto os técnicos.

Essas dificuldades referem-se às crescentes manifestações de preocupação e desconfiança do público consumidor potencial com relação aos efeitos de tais mudanças nos produtos e/ou processos. Dessas incertezas deriva a necessidade de um escrutínio e avaliação cada vez mais refinados das oportunidades postas pela pesquisa biotecnológica.

Na Alemanha, por exemplo, o *Deutsche Bank* revelou o resultado de dois estudos por ele comissionados, que detectaram “um sentimento negativo crescente” que deveria causar futuros problemas para as companhias sementeiras. Os analistas questionavam “se as companhias comprometidas com o desenvolvimento de sementes geneticamente modificadas(GM) deveriam ser avaliadas meramente em termos do desempenho econômico, de sua competência de vender quantidades cada vez maiores de sementes geneticamente alteradas a valores cada vez mais alto” (Lehmann 1999: pp. 1). Para aquele autor, embora organismos geneticamente modificados (OGM) devam ser baseados na *boa ciência*, é uma má política ignorar as preocupações do consumidor que, particularmente no caso da Europa, “é uma barreira real, e não meramente política, ao comércio [de OGM]” (Lehmann 1999, p.16).

No continente europeu, a rejeição pública aos produtos que contenham OGM pode ser detectada por atitudes das grandes empresas como Unilever (GB-Holanda) e Nestlé (Suíça) de excluir produtos oriundos de OGM da formulação de seus alimentos. Como reflexo disto, as empresas americanas do ramo que detêm fatias do mercado europeu procederam da mesma maneira.

A indústria biotecnológica está falando hoje sobre a terceira⁵ geração de produtos, os nutrifármacos, que embora não estejam prontos, de acordo com as

⁵ Mooney (Mooney 2000) descreve os atuais produtos biotecnológicos como pertencentes a uma terceira geração. Na primeira geração, segundo ele, estariam os produtos com características como tolerância a herbicidas, resistência a insetos, com o objetivo das indústrias de comercializarem o pacote ou seja, semente e defensivos. Na segunda geração, buscou-se desenvolver produtos que fossem importantes para a indústria processadora de alimentos, melhorando, por exemplo, as condições de estocagem, transporte e processamento. Embora com grande vantagem para os processadores, tais características não se mostraram atraentes para os consumidores que não se beneficiavam diretamente das mesmas. A principal característica de todas estas gerações de produtos, no entanto, é seu carácter proprietário, que garante a quem o desenvolveu a posse e a possibilidade de negócios não apenas com relação às características genéticas do produto como também do nome para sua exploração, como por exemplo o tomate Mcgregor™.

previsões daquela indústria, representariam uma agregação de valor real e significativa ao produto final a ser posto à disposição do consumidor.

No entanto, para Mooney, talvez pela proximidade da liberação de uma nova geração de produtos, o debate sobre biossegurança comentado acima derivou para duas vertentes: por um lado, foi retomada com mais força a questão dos direitos de apropriação intelectual dos produtos, direitos estes que determinam quem possui e controla essas tecnologias. Essa preocupação vem dos usuários diretos de insumos, produtos e serviços, que têm observado uma concentração assustadora⁶ tanto da indústria farmacêutica, como da biotecnológica e de insumos agrícolas, que acabam sendo poucas, poderosas e globais.

Embora a indústria apostasse na possibilidade de convencer o consumidor dos bons negócios representados pela substituição de produtos –e processos– ‘tradicionais’ pelos biotecnológicos, discussões mais recentes sobre biossegurança, agravadas ainda mais pelos surtos de doenças observados na Europa, como a BSC e a Febre Aftosa com uma intensidade avassaladora, têm provocado um recrudescimento dos debates sobre aqueles temas. Do lado dos direitos de propriedade intelectual (DPI) –quesito indispensável segundo o setor industrial para a viabilização da bioindústria– a controvérsia recente sobre a venda de medicamentos contra AIDS na África do Sul representa um novo balizamento das conversas e negociações sobre o tema.

Portanto, importantes questionamentos têm sido colocados com relação ao outrora hegemônico e aparentemente irreversível desenvolvimento da biotecnologia. Embora parecesse, durante as duas últimas décadas, que ela estivesse se delineando como a resposta para as mazelas da produção biológica, hoje se tem buscado saber de forma mais específica quais são essas mazelas e se, de fato, a biotecnologia se qualifica ‘irrestritamente’ para solucioná-las.

A racionalidade econômica *per se* não será suficiente para justificar a necessidade inadiável e incondicional do desenvolvimento da biotecnologia. Para ilustrar esse ponto, podemos nos referir ao crescimento do mercado de produtos orgânicos observado na Europa. A despeito dos preços mais elevados dos produtos obtidos a partir da agricultura orgânica, uma pesquisa recente realizada na Grã-Bretanha mostrou que 82% dos consumidores⁷ daquele país desejam um retorno à

⁶ Como ilustração, vale reproduzir aqui trecho de uma entrevista concedida por Pat Mooney sobre os ‘buy outs’ ocorridos entre aquelas empresas durante o último quarto de século, com o objetivo de criar a indústria da ciência da vida. No final dos anos 70, existiam 65 companhias investindo e negociando no ramo da agroquímica –herbicidas, inseticidas, nematicidas e assim por diante. Hoje existem apenas 9 companhias, que realizam 91% dos negócios do setor no mundo todo. No final dos anos 70, as 20 maiores empresas farmacêuticas controlavam coletivamente cerca de não mais que 5% do mercado farmacêutico global. Hoje elas possuem 40% daquele mercado. A medicina veterinária, o patinho feio da indústria farmacêutica de 20 anos atrás, tem hoje 60% de seu mercado controlado por apenas 10 daquelas maiores empresas. Mais importante, no entanto, é que hoje, entre as 10 maiores companhias de pesticidas, sementes, farmacêutica e medicina veterinária e, acrescente-se, as maiores empresas em termos de investimento em P&D para biotecnologia, tem-se que as empresas dominantes naquele setor são de novo: DuPont, Novartis, AstraZeneca, Monsanto, Dow e Aventis. (Mooney, 2000)

⁷ A Europa é hoje o maior mercado consumidor de alimentos orgânicos e cresce a uma taxa anual de 25%, taxa histórica dos últimos 10 anos.

forma mais tradicional de produção agrícola (Bowman 2001). Logicamente, esses dados são coletados numa época de intensa comoção, sensibilidade e incertezas, devido ao aparecimento de doenças como a BSE, e ao drástico ressurgimento da febre aftosa, atribuído por 37% dos entrevistados à forma intensiva e industrial de produção agropecuária.

A falta de confiança do público nos novos produtos biotecnológicos e no sistema de segurança alimentar tem levado a uma paralisação na aprovação de alimentos de origem biotecnológica dentro da União Européia (UE), sendo que o governo americano e representantes da UE estabeleceram comitês mistos com a participação da sociedade civil, visando intensificar as discussões entre a União e os Estados Unidos. O objetivo desses fóruns de discussão seria avançar nos temas relativos à regulação e acesso dos produtos biotecnológicos ao mercado da União Européia (CBI 2000).

Os dados acima são bastante significativos quando se leva em consideração a intensa campanha desenvolvida pelas grandes empresas de biotecnologia, com o objetivo de promover a inovação biotecnológica como resolução dos males que afligem a humanidade. Apanágio para a fome e desnutrição -entre os piores males que afligem a espécie humana-, que atinge cerca de 50% da população mundial, concentrada quase exclusivamente nos países em desenvolvimento, a biotecnologia encerra grandes promessas.

Entretanto, a manter-se o ritmo em que vem ocorrendo o desenvolvimento da biotecnologia e sua penetração nos sistemas de produção, poderá ser criada uma situação onde prevaleça um modelo de cooperação estratégica a ser forjada entre organizações e países, independente da sua localização geográfica ou participação neste ou naquele bloco econômico. Assume-se que, como desenvolvimento tecnológico, a biotecnologia é uma área que oferece oportunidades, incentivos e mesmo necessidades para a formação de alianças estratégicas -por exemplo, na bioprospecção- com um enorme "... potencial de contribuir para novas atividades econômicas nas áreas de agricultura, medicina e meio ambiente" (Juma 2001).

O crescimento das alianças em biotecnologia tem sido observado desde o início dos anos 80 e embora tenha havido uma queda dramática no número de parcerias durante os dois primeiros anos da década de 90, para Mytelka não existe dúvida sobre a persistência das altas taxas de crescimento das atividades de parcerias estratégicas, no que se refere especificamente aos projetos de biotecnologia, tanto entre firmas, como dos consórcios mistos promovidos pelos estados. Segundo o programa Eureka, foram 40 os projetos em biotecnologia em execução ou concluídos em 1988, número que subiu para 62 em 1990, 108 em 1992 e 144 em 1993 (Mytelka 1999).

Essas relações de cooperação têm se tornado uma característica marcante da indústria biotecnológica e as motivações para seu desenvolvimento são objetivas. Por um lado, essa colaboração tem como função primária estabelecer as ligações entre recursos e competências institucionalmente diversas e, nesse processo, as universidades acabaram se tornando a fonte principal do conhecimento fundamental.

Devido à natureza intrínseca da biotecnologia de ser extensiva no uso do conhecimento ela tem, mais do que qualquer outra atividade de desenvolvimento industrial, a necessidade de partilhar informações entre diferentes organizações. Isso acaba promovendo a especialização e divisão de trabalho, porém, ao mesmo tempo, a cooperação.

Da parte das companhias, essas relações de cooperação têm sido frutíferas no sentido de “evitar as ineficiências das transações puramente mercadológicas decorrentes da troca de conhecimento técnico” além de serem elas –as companhias– “uma solução organizacional adequada para o problema de coordenação das competências diferenciadas e dos processos de aprendizado” (Barbanti et alii 1999, pp. 17-18).

No entanto, as relações de cooperação nesta área têm tomado diferentes formas e as conclusões das análises de seus resultados em termos de eficiência têm sido meramente tentativas. Neste processo, alguns autores têm buscado responder questões com relação, por exemplo, à persistência dessas relações. São elas permanentes ou sua importância tende a declinar à medida que a tecnologia amadurece? Com respeito à estrutura e natureza, as relações têm sido estáticas ou dinâmicas ao longo do tempo? Quanto aos motivos e objetivos: têm se mantido os mesmos ou têm mudado ao longo do tempo? (Barbanti et alii 1999).

Tomando-se como exemplo o setor agrícola, não é por acaso que, no desenvolvimento de uma tipologia para a construção de uma rede internacional de pesquisa, os temas de pesquisa nesta área são sempre referidos como precursores de modelos cooperativos. Para as atividades de pesquisa em melhoramento vegetal, o ritmo de formação de redes de pesquisa tem sido notável, com uma intensificação geométrica do número de ‘cooperações’ ensejadas pela biotecnologia. Embora algumas avaliações de tal “cooperação”, concluam que os resultados sejam igualmente favoráveis para os países participantes, tanto do norte como do sul, tais resultados ainda estão por ser devidamente quantificados a partir de parâmetros metodologicamente mais elaborados, de avaliação de cooperações.

A proposta deste artigo é realizar uma primeira revisão das cooperações internacionais em biotecnologia, e se justifica pela importância estratégica de monitorar-se os novos desenvolvimentos e tendências na área de cooperação em pesquisa biotecnológica. Para isso, é importante elaborar uma categorização dos objetivos e atividades desenvolvidas nas diferentes “subáreas” da biotecnologia. A importância e especificidade da área agrícola, particularmente para o caso do Brasil, demandam maior ênfase para a cooperação nesta área.

É importante estudar iniciativas de colaboração na área de biotecnologia entre norte e sul, de maneira a avaliar o impacto que elas possam ter tido nos países menos desenvolvidos⁸ e para compreender a forma em que as novas parcerias em P&D estão

⁸ Recentemente, tem sido objetivo de vários estudos em andamento o desenvolvimento de metodologias que permitam auferir os resultados de projetos de cooperação na área de biotecnologia entre diferentes países, particularmente projetos de cooperação entre empresas/instituições de países do norte com governos/fundações de países do sul.

sendo estabelecidas e quais têm sido seus resultados e impactos. A idéia é que os resultados obtidos neste levantamento subsidiem as ações para o desenvolvimento e implementação de políticas locais de C&T, especificamente nas atividades de biotecnologia, através do treinamento, fornecimento de informações e desenvolvimento de infra-estrutura para formação de competência no gerenciamento das atividades do setor. Além disso, espera-se que o conhecimento da racionalidade, das formas de implementação e dos resultados e impactos dos diferentes programas de cooperação internacional em biotecnologia possa abrir novas oportunidades de participação do Brasil nessas cooperações.

2. Uma tipologia de Cooperação

Desde o final dos anos 70, a Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (UNCSTD) tem propugnado que a cooperação em pesquisa entre norte-sul deveria considerar as prioridades estabelecidas pelos países em desenvolvimento, além de incluir o componente treinamento como parte indispensável dos programas colaborativos de pesquisa.

Como resposta a estas recomendações, várias agências financiadoras dos países avançados passaram a reorientar os recursos que já vinham despendendo em projetos desenvolvidos no hemisfério sul, sendo que as iniciativas para fomentar a elaboração de redes de pesquisas passaram a ser uma das atividades fins desses programas de colaboração. O ponto focal dessas iniciativas era, invariavelmente, as universidades e institutos de pesquisas localizados nos países doadores e, não raras vezes, a própria agência doadora^{9, 10, 11}. De um lado, o entendimento dos mecanismos de

⁹ Como é o caso, por exemplo, do CGIAR.

¹⁰ Mais recentemente, pode-se observar que o fomento para estabelecimento e manutenção de redes de pesquisa norte-sul e sul-sul passou a ser um instrumento de política fundamental das agências financiadoras.

¹¹ Exemplo disto é o programa de Cooperação Internacional da Alemanha, do Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) e da Agency for Technical Cooperation (GTZ). Até 1997, aquelas agências entendiam que, pelo fato de a engenharia genética ser um assunto muito polêmico na Alemanha, os projetos nesta área só eram apoiados financeiramente quando o auxílio a ser concedido era multilateral, e nunca em cooperação bilateral, sendo que apenas as biotecnologias menos controvertidas (?) poderiam ser incluídas nos projetos de cooperação bilateral. Embora o tema biotecnologia não fosse tratado pela BMZ como um programa especial para países em desenvolvimento, as atividades em biotecnologia eram tratadas como parte integrante do sistema de produção e a BMZ -através da GTZ- implementava, até recentemente, alguns poucos programas de biotecnologia nos países em desenvolvimento. Mesmo dentro destes projetos, a prioridade era sempre colocada em biotecnologia de plantas e sempre levando em conta que a política da BMZ/GTZ era prioritariamente esgotar todas as possibilidades dos métodos biológicos convencionais antes de implementar qualquer ação de desenvolvimento da Biotecnologia. Entre 1979 e 1997, a Alemanha despendeu, anualmente, uma média US\$ 6,5 milhões em atividades consideradas como "biotecnológicas". No entanto, esses recursos foram predominantemente aplicados em projetos de cooperação com os International Agricultural Research Centres (IARCs) do CGIAR (Consultative Group for International Agriculture Research). A postura do governo da Alemanha é de cautela com relação ao desenvolvimento da biotecnologia que é considerada controversa naquele país -particularmente a engenharia genética. Em função disto, e "apesar de considerar a biotecnologia uma ferramenta importante para resolver o problema de escassez de alimentos nos países em desenvolvimento, o BMZ tem preferido seguir uma estratégia

definição da agenda para os programas de cooperação, da maneira que esses programas vêm sendo implementados, e análises dos resultados obtidos são instrumentos fundamentais para desenho e implementação de políticas de P&D. Por outro lado, o monitoramento das atividades de cooperação em áreas específicas requer como base metodológica a construção de uma tipologia.

Para o desenvolvimento de uma tipologia de cooperação, é importante entender-se primeiro de que maneira toda a indústria da biodiversidade está sendo estruturada. Kate apresenta em sua última revisão da indústria biotecnológica uma categorização -vista da perspectiva da demanda- para o uso comercial da biodiversidade e que pode servir como localizador das diferentes atividades industriais que a diversidade genética tem, ou pode vir a ter, como matéria prima do processo produtivo.

Para nossa revisão, o interesse de tal classificação concentra-se na possibilidade de definir com isto uma tipologia de cooperação entre os diferentes atores da P&D, que será apresentada na seqüência, com as áreas relevantes de cooperação internacional, particularmente aquelas de interesse para os países do sul. Na classificação de Kate para indústria biotecnológica, o valor do mercado, atual e potencial do produto biotecnológico a ser produzido, passa a ser o referencial exclusivo e fundamental que categoriza os recursos genéticos da forma proposta.

Daquela perspectiva, a indústria farmacológica (humana e veterinária) estaria definindo áreas significativas de investimento em função do tamanho do mercado que ela representa. Para Europa e EUA, respectivamente, 60 e 68% das companhias de biotecnologia desenvolvem atividades de pesquisa, desenvolvimento e produção ligados à área de fármacos como kit diagnósticos, vacinas e outros produtos que agem como vetores de medicamentos, os nutrifármacos. A Tab 2. abaixo apresenta estimativas para duas situações de mercado (conservadora e otimista) para os diferentes setores a serem atendidos pelos produtos biotecnológicos, já em produção e/ou em desenvolvimento. Em seguida, os setores são discutidos em termos de potencial de produção e de cooperação. Na próxima seção, discute-se a tipologia proposta para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola, de maior potencial para o Brasil.

cuidadosa". A postura de alguns ministérios com relação a moderna biotecnologia tem mudado recentemente, e o BMZ já teria começado a aprovar as cooperações bilaterais nesta área.

Tab.1. Estimativa do Tamanho do Mercado Mundial para Produtos Biotecnológicos: conservadora (menor) e otimista (maior).

Setor	Mercado (US\$ bil.) -menor-	Mercado (US\$ bil.) -maior-
Fármacos	75	150
Medicina botânica	20	40
Produtos Agrícolas (comércio de sementes)	300 (30)	450 (30)
Hortícula/Ornamental	16	19
Defesa fitossanitária	0,6	3
Biotec.p/ outros usos	60	120
Cosmét.e hig. pessoal	2,8	2,8
Total	500	800

Fonte: Adaptado de Kate et al 2000

Em função dessas estimativas de valores de mercado (presente/futuro/ relativo/potencial, etc.), fica definida uma classificação da Biodiversidade que engloba os seguintes subsetores industriais¹²:

- a- Indústria Farmacêutica
- b- Indústria Sementeira para agricultura
- c- Homeopatia botânica
- d- Horticultura
- e- Defensivos agrícolas naturais
- f- Biotecnologia de outros produtos
- g- Produtos cosméticos e de higiene pessoal

A seguir, cada uma dessas categorias é discutida brevemente, com seus potenciais de desenvolvimento e tamanho de mercado presumível o que, de uma certa forma, dimensiona o potencial para cooperação na área.

a- Indústria Farmacêutica.

Considerado por alguns autores como a indústria mais intensiva em pesquisa em função dos altos dispêndios realizados nesta rubrica, a indústria farmacêutica é sem dúvida o setor industrial mais lucrativo de todo o complexo produtivo e também no que

¹² Esta categorização ou tipificação tem como referência Kate 2000. As bases de tal classificação são, no entanto, típicas da botânica econômica e possuem um forte componente que tem como base a perspectiva do usuário, particularmente aqueles dos *Botanical Gardens* localizados nos países do norte.

se refere ao uso de produtos naturais *per se* ou como base de conhecimento para desenho e síntese de novas moléculas. Embora seja comum considerar-se unidades de investimento/droga desenvolvida, nem sempre é dado a conhecer qual a parte desses custos investidos apenas com a promoção e venda da nova droga descoberta, o que representa, não raramente, mais de 50% daqueles custos.

Com um crescimento firme de cerca de 6% ao ano, o mercado mundial de fármacos significa hoje algo em torno de US\$ 300 bilhões, sendo cerca de 40% daquele total é comercializado nos EUA apenas. A Tab. 2. abaixo lista as 10 maiores indústrias farmacêuticas do mundo com o montante de vendas realizadas em 1998 e 2000.

Tab. 2. As 10 maiores indústrias farmacêuticas em função do volume de vendas.

Firma	Vendas Fármacos (bilhões de US\$)	
	1998	2000
Merck & Co (USA)	15,97	
Glaxo Welcome (UK)	14,01	23,45
Novartis (Suíça)	13,43	
Bristol Myers (USA)	12,22	
Roche (Suíça)	10,55	
Am.Home Prod.(USA)	10,54	
J&J (USA)	8,92	
SmithKline Beecham (UK)	8,68	
Hoechst (Alemanha)	8,17	

Fonte: Adaptado de Kate et al 2000

A concentração daquele mercado em algumas empresas é notável, assim como a participação da venda de produtos de origem natural no faturamento das empresas. A Merk, por exemplo, com apenas um medicamento, o Zocor -reduzidor de colesterol-, faturou em 2000, US\$ 5,3 bilhões, ou seja, cerca de 12% do total de suas vendas naquele ano. Durante os últimos anos tem ocorrido uma reestruturação no setor através de "buy-outs" e fusões entre as companhias farmacêuticas.

Aquela indústria comercializa mais de 3000 drogas que podem ser classificadas, em função do tamanho das moléculas, em duas categorias principais. A primeira consiste dos compostos de baixo peso molecular, sejam elas sintéticas ou de origem natural independentes se derivadas de plantas, animais ou microrganismos.

Na segunda categoria, estão os 'biofármacos' ou proteínas terapêuticas e vacinas, de uma nova geração de drogas, produzidas através das técnicas de DNA recombinante e anticorpos monoclonais, via técnicas de fusão celular e que são de alto peso molecular. Entre as drogas disponíveis hoje no mercado, nas várias categorias terapêuticas, os produtos de origem natural representam mais de 50% do total (Kate 2000). É de magnitude e importância considerável o papel de entidades biológicas, de

varias naturezas e origens, na identificação, extração e/ou síntese dos medicamentos¹³ que adicionam valores inimagináveis às economias dos países, particularmente dos países avançados.

b- Agricultura: a indústria sementeira.

A importância dos recursos genéticos para a dinâmica de criação de novas variedades agrícolas é evidente. Embora o melhorista não tenha necessidade de voltar às raças 'primitivas' ou 'locais' toda vez que necessite que características específicas sejam incorporadas à variedade que está sendo 'criada', é quase sempre em situação de emergência que isso ocorre, como por exemplo no caso do *blight disease* em milho associado a macho esterilidade. No entanto, parece ser relevante para analistas do setor minimizar tal importância.

Apesar de todos os esforços que vêm sendo envidados no sentido de normatizar as relações de troca nesta área de pesquisa, a informalidade da troca de informações, dos resultados de pesquisa e de material genético ainda prevalece para o setor sementeiro/agrícola. Isto, em si, o caracteriza como importante para estudos e entendimento da cooperação entre instituições, pessoas e países. O envolvimento dos diferentes setores, privado, público e misto na pesquisa e melhoramento de variedades vegetais e animais em diferentes partes do globo interagindo de diferentes maneiras - formal e informalmente-, aliado à forte dinâmica das atividades aí existentes, além da intensa incorporação da biotecnologia nos processos de melhoramento ocorridos durante a última década, define este setor como uma área promissora para o entendimento das dinâmicas de cooperação em biotecnologia em nível internacional.

c- Homeopatia botânica.

O mercado mundial para a homeopatia botânica é hoje cerca de US\$ 40 bilhões, na venda ao consumidor com uma estimativa de valor para a matéria prima em torno de US\$ 8 bilhões. Alemanha, China, Japão, Estados Unidos, França e Itália são em ordem decrescentes os maiores mercados para aqueles produtos.

Em 1996, o consumidor alemão despendeu cerca de US\$ 3,6 bilhões com medicamentos homeopáticos de origem botânica, sendo que os maiores mercados potenciais estão representados pelos países europeus, Japão e Estados Unidos. O mercado dos Estados Unidos em 1995 para produtos da medicina botânica foi de US\$2,5 bilhões, com um potencial de crescimento enorme.

Os medicamentos de origem botânica são representados por vários tipos de produtos negociados na forma bruta -a planta desidratada ou fresca- ou então processada em diferentes graus de sofisticação como tinturas, extratos ou, mais recentemente e com um maior grau de sofisticação, os extratos padronizados em função do produto químico desejado, constituindo os fitomedicamentos. Neste último caso, a administração do produto em dosagens conhecidas e eficientes torna-se muito

¹³ É exponencial o crescimento de publicações que abordam este tema durante os últimos anos. Ver por exemplo: Velho 1996, Kate & Laird 2000.

mais fácil e aceitável pelo mercado, expandindo portanto as possibilidades do usos desses produtos.

As empresas localizadas na Europa, particularmente aquelas da Alemanha, Suíça e Itália, controlam o mercado mundial de ervas medicinais. Na Alemanha e Japão as companhias de seguro tradicionalmente reembolsam as despesas feitas com medicamentos naturais sendo que nos Estados Unidos apenas 25% dessas despesas são reembolsadas. Um indicador importante do crescimento desse mercado é a aceitação cada vez maior desses medicamentos naturais por parte das companhias de seguro médico nos Estados Unidos como forma de tratamento médico e que pode ser avaliado pelas quantidades crescentes do reembolso de despesas feitas com aqueles produtos.

A área de fitomedicamentos apresenta características contraditórias com relação a P&D. Por um lado, pelo fato de aqueles produtos conterem múltiplas entidades químicas, eles não podem ser patenteados, despertando pouco interesse das companhias, particularmente as americanas, com relação a atividades de pesquisa.

Por outro lado, vários países europeus e asiáticos têm conseguido articular governo, universidades e a indústria fitobotânica tradicional para a realização de projetos associados de pesquisa com ótimos resultados. Isso sinaliza uma área extremamente frutífera para o desenvolvimento de projetos cooperativos entre diferentes países.

d- Horticultura

Horticultura, nesta tipologia¹⁴. inclui hortaliças e ornamentais (flores, principalmente). O mercado mundial para esses produtos em 1999 significava aproximadamente US\$ 1,75 bilhões sendo que apenas o tomate representou perto de US\$ 800 milhões desse total e as flores para corte cerca de US\$ 150 milhões. Todo esse mercado é dominado quase completamente por 7 empresas, indicadas na Tab. 3. abaixo.

¹⁴ Kate et alii apresentam uma extensa discussão sobre as dificuldades de classificação de produtos em agrícolas e/ou hortícolas.(p.159).

Tab. 3. Venda de Sementes Hortícolas pelas sete principais empresas no mundo.

Firma	Venda Global (US milhões)
Takii	430
Sakata	390
Seminis	380
Novartis	225
Ball	189
Nunhens/Sunseeds	130
Limagrain	100
Total	1.840

Fonte: Kate et alii 2000.

A despeito do tamanho do mercado para esses produtos, e das importações de germoplasma desde os países em desenvolvimento, nesta área de produção não se presta muita atenção às questões relacionadas à conservação e uso de germoplasma, a não ser para aquelas espécies que tenham alguma relevância econômica e estejam em perigo de extinção.

Como para a maioria das outras espécies vegetais, a maior fonte de variabilidade genética são os países do hemisfério sul.

e- Defensivos agrícolas naturais

Para qualquer estratégia adotada no controle de pragas e doenças de plantas, a base é uma só: variabilidade genética. Um enfoque integrado de controle de pragas, envolvendo aumento de resistência das culturas às pragas e doenças, controle biológico e controle químico tem sido visto como a alternativa mais racional para a proteção das culturas. As perspectivas no sentido de se utilizar as técnicas da biologia molecular são otimistas.

Um dos principais objetivos de tal integração é, sem dúvida, uma redução na utilização das quantidades absurdas de substâncias químicas que hoje são utilizadas tanto no controle de insetos, microrganismos como plantas invasoras.

Considerando-se apenas as 10 maiores empresas do setor, no ano de 1997 foram negociados mais de US\$ 25 bilhões¹⁵ em defensivos agrícolas. A Tab. 4 abaixo ilustra estes dados.

¹⁵ Isso representou naquele ano mais de 84% do mercado mundial.

Tab. 4. Mercado Mundial de Defensivos distribuídos entre as 10 maiores empresas do setor.

Classificação	Companhia	Venda (US\$ bilhões)
1	Novartis	4,2
2	Monsanto	3,13
3	Zeneca	2,67
4	DuPont	2,52
5	AgrEvo	2,35
6	Bayer	2,25
7	Rhône-Poulanc	2,2
8	Cyanamid	2,12
9	Dow AgroSciences	2,05
10	BASF	
TOTAL		25,34

Fonte: Kate et alii 2000

f- Biotecnologia de outros produtos

Este segmento da produção biotecnológica é representado pelas atividades relacionadas a produção de reagentes, enzimas e toda sorte de instrumental e serviços orientados para a indústria biotecnológica. Isso representa cerca de 15% das empresas dos Estados Unidos e 27% das Européias, um tamanho considerável de mercado.

Existe ainda uma parcela considerável de firmas biotecnológicas (7% das firmas na Europa e 9% das dos Estados Unidos) que se dedicam prioritariamente a atividades ligadas à medição e controle de poluição, entre elas algumas pesquisando energias alternativas e renováveis de menor impacto para o ambiente.

Para este setor, o crescimento de recursos governamentais orientados para o financiamento de P&D em associação com empresas privadas e universidades tem sido notável, particularmente na União Européia, mas também nos Estados Unidos.

A identificação e aquisição de recursos genéticos relevantes para este subsetor é fundamental para a pesquisa e desenvolvimento nesta área de utilização.

g- Produtos cosméticos e de higiene pessoal

Com um mercado mundial estimado em US\$ 60 bilhões em 1997, e um crescimento firme da ordem de cerca de 4% ao ano. Uma fração mínima deste mercado é atendido por produtos naturais, porém com um crescimento médio anual na ordem de 9%. As pesquisas e desenvolvimento de novos produtos que utilizam o conhecimento e uso tradicional de várias espécies por etnias específicas têm predominado na indústria cosmética, rendendo algumas vezes contrato de cooperação entre empresas e

comunidades para fornecimento de matéria prima e conhecimento tradicional para uso e aplicação dos produtos¹⁶.

É consensual que, em qualquer das áreas a serem desenvolvidas pela biotecnologia, a necessidade de cooperação como forma de acesso aos recursos genéticos é evidente. Particularmente, entre países do norte e sul esta cooperação não é apenas desejável como indispensável. Para os países do sul isso representa o acesso necessário às inovações tecnológicas que assegurem o desenvolvimento de competências para resolver problemas de produção e transformação, garantindo assim a alimentação de sua população, geração de emprego, riqueza e participação na economia global de maneira competitiva.

Para os países do norte, a colaboração é necessária como uma maneira de garantir-lhes acesso às condições ambientais e recursos genéticos exclusivos, encontrados tanto em termos qualitativos como quantitativos apenas no hemisfério sul do globo. Isso significa, também, acesso a recursos genéticos ainda totalmente desconhecidos da ciência mas com indicadores consensuais sobre sua magnitude e importância para o desenvolvimento da biotecnologia.

Em vistas disso, várias iniciativas de cooperação têm sido implementadas por diferentes países, agências de desenvolvimentos e filantrópicas, organizações não governamentais (ONG), indústrias, universidades, etc., localizadas nos países do norte, com o objetivo de estimular a cooperação entre norte/norte, norte/sul e mesmo sul/sul, objetivando o desenvolvimento e uso da biotecnologia.

Entre esses agentes são inúmeras as formas de cooperação existentes. No que diz respeito, por exemplo, à cooperação na forma de estabelecimento de redes de pesquisa, ECDPM desenvolve uma tipologia com base em uma divisão informal de tarefas. Dessa perspectiva, a cooperação na forma de redes de pesquisas pode se desenvolver de três maneiras ou níveis distintos:

- a- partilhando informações de pesquisa
- b- coordenando as prioridades de projetos e pesquisas em áreas específicas da ciência e tecnologia. Experimentos similares são conduzidos em diferentes regiões e condições agro-ecológicas assemelhadas, por vários institutos de pesquisa agrícola disponibilizando então os resultados para efeitos comparativos. Os institutos pertencentes ao CGIAR incentivam a formação e manutenção dessas redes.
- c- coordenando as políticas de pesquisa que agregam institutos com mesmos objetivos. Aqui também, um exemplo importante desse modelo de rede de pesquisas é o CGIAR, que agrega 16 institutos de pesquisa internacionais, consolidados em um grupo de interesse coerente, unido e com os mesmos objetivos.

Esses tipos de redes para cooperação em pesquisa partilham de características comuns, como por exemplo a troca de informações entre seus membros que, por sua vez dependem de interesses, temas e objetivos/resultados comuns. Além disso, o

¹⁶ A exploração e uso de colorau.

sucesso dessas redes é determinado pela habilidade de seus membros no sentido de, por um lado contribuir e, por outro, se beneficiar das informações produzidas, agregadas e disponibilizadas.

Mesmo para a cooperação entre entidades outrora tão distintas como universidade e indústria, a biotecnologia tem mostrado não apenas a necessidade dessas ações de cooperação, como alguns estudos de casos têm evidenciado o sucesso em termos de resultados de pesquisa derivados daquelas associações.

Joly, por exemplo (Joly 1999), analisou a pesquisa cooperativa entre Monsanto e Washington University (cooperação institucional norte-norte) que resultou na aplicação de pedido de patente para técnica de aquisição de resistência a vírus por espécies economicamente importantes como o tomate. Aquele autor, mesmo reconhecendo a natureza espontânea e informal das relações entre universidade e empresas, indica a necessidade de se completar este quadro com contratos formais. Para ele, os "contatos pessoais são usados eficientemente em uma estrutura direcionada ao gerenciamento da *complementaridade dinâmica* do conhecimento externo e interno".(Joly, 1999, p.78)

Cassier, analisando cerca de 60 contratos de pesquisa celebrados entre universidade e indústria para o desenvolvimento de biotecnologia, argumenta que a normatização dessas relações entre laboratórios e firmas através de contratos são uma forma de "coordenação técnico-econômica entre atores heterogêneos do setor público e privado, que liga a ciência, tecnologia e o mercado". Para aquele autor, "as postulações de que tais acordos poderiam gerar um alto risco para a livre circulação da produção acadêmica precisa ser moderada, se não revisitada." (Cassier 1999, pp. 82-83)

Para o caso de países como o Brasil, a relevância da área agrícola tanto em termos de produção para consumo interno como exportação é evidente. A confluência de vários fatores¹⁷ indica a necessidade de um maior entendimento do sistema de pesquisa agrícola, sua interação em nível internacional e cooperação entre países e regiões do globo, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento da biotecnologia e sua aplicação para a produção agrícola¹⁸.

¹⁷ De um lado, observa-se o crescimento exponencial da população mundial com o correspondente crescimento da demanda por alimentos e, por outro lado, uma redução concomitante dos recursos outrora canalizados para a assistência oficial ao desenvolvimento (*Overseas Development Agencies* -ODAs) originários dos países avançados, ao mesmo tempo em que, nos países em desenvolvimento os governos nacionais prestam cada vez menos atenção e colocam cada vez menos recursos no sistema público de pesquisa e inovação tecnológica para o setor agrícola, que vem sendo gradativamente desmantelado.

¹⁸ A importância do desenvolvimento da agricultura em nível mundial é incontestável. No entanto, com uma população mundial prevista de quase 12 bilhões em torno do ano 2050 e 90% daquela população vivendo nos países do hemisfério Sul, pode-se calcular a quantidade adicional de alimento a ser produzido nas áreas existentes de terra agricultável, o que impõe desafios. Entre eles "é imperativo que os países em desenvolvimento aumentem os investimentos em P&D agrícola, encorajando ao mesmo tempo o setor privado a aumentar seus investimentos naquele setor" (James 1997). No entanto, paradoxalmente, o contrário tem ocorrido. A assistência para o desenvolvimento da agricultura concedida pelas agências oficiais internacionais declinou em torno de 50% entre 1987/97.

Com efeito, neste processo de mudanças estruturais do sistema de pesquisa em nível global, observa-se também um aumento da participação do setor privado não apenas na pesquisa agrícola como particularmente na P&D da biotecnologia para a agricultura¹⁹. Com a percepção do potencial que a biotecnologia representa em termos de incremento na produção de alimentos, em particular nos países em desenvolvimento²⁰, os financiadores internacionais da pesquisa agrícola deslançaram uma série de ações com o objetivo explícito de promover o processo de geração e difusão da biotecnologia entre os países do sul²¹.

Os financiadores internacionais passaram a incentivar ações com vistas a desenvolver a competência biotecnológica dentro dos Centros Internacionais de Pesquisa já existentes –e localizados nos países em desenvolvimento–, além de fortalecer o componente internacional dos institutos de pesquisa localizados nos países industrializados. Apoiava-se também, a partir de todas essas ações, programas especiais de assessoramento sobre política e gerenciamento da biotecnologia agrícola (Komen 1999).

Da parte dos ODAs, as atividades de cooperação na área biotecnológica entre as regiões norte e sul, passaram a se concentrar²² particularmente em duas frentes que hoje definem a totalidade dos projetos de cooperação na área. São elas: bioprospecção e biotecnologia agrícola.

Para o grupo de programas aqui referidos como “bioprospecção”, pode-se fazer ainda uma classificação em nível mais detalhado, em função dos atores sociais iniciadores dos programas e, neste caso, para todos os projetos existentes, a iniciativa foi tomada por um país (ou instituição) do norte interessado no acesso à biodiversidade de um país do sul. Essa classificação nos permite categorizar os projetos de cooperação nos seguintes subgrupos:

A. Cooperação Norte-Sul em bioprospecção:

¹⁹ Logicamente, não passa desapercibido o fato de que a apropriação dos resultados da inovação tecnológica via biotecnologia é factível e compensadora, o que não deixa de ser um incentivo indispensável para a presença cada vez maior do setor privado no processo de inovação.

²⁰ Uma outra explicação para o enorme interesse das empresas multinacionais na produção de OGM nos países em desenvolvimento, é que as regulamentações da legislação pertinente ainda estão em curso, ficando mais fácil testar o mercado para aqueles produtos. Seguramente, isso poderia servir como demonstração de que os OGM ou vias biotecnológicas de produção não oferecem riscos aos consumidores, o que possibilitaria abrir os grandes mercados dos países desenvolvidos -hoje reticentes- para a biotecnologia.

²¹ Entre aquelas ações estavam o apoio ao estabelecimento de institutos internacionais para pesquisa em engenharia genética e biotecnologia (ICGEB) em Nova Deli e Trieste e o financiamento de várias atividades em biotecnologia nos países em desenvolvimento. Com o objetivo de transferir tecnologias avançadas para os países em desenvolvimento foram tomadas várias iniciativas e criadas várias redes de pesquisa.

²² Com a consolidação dos Centros Internacionais de Pesquisa sob a égide do CGIAR, os investimentos realizados pelas agências de desenvolvimento internacional dos países avançados foram redirecionados para o financiamento dos centros, dando prioridade às atividades consideradas por aqueles centros como prioritárias. Conforme observado, mais de 50% daqueles recursos eram direcionados para a bioprospecção, sem considerar que grande parte dos recursos orientados para treinamento de RH também diz respeito à coleta, preservação e classificação de germoplasma.

A1. Iniciado por uma indústria farmacêutica e negociada entre ela e uma instituição local do sul:

• INBIO/Merck: primeiro acordo de bioprospecção assinado que permite acesso aos recursos genéticos de um país, a Costa Rica, por uma empresa multinacional que tem servido de modelo para inúmeros contratos assemelhados que têm sido celebrados entre os mais diversos países e companhias. A importância desse contrato é ter servido como precursor de todos os outros acordos de bioprospecção que vêm sendo desenvolvidos em vários países do mundo. A elaboração de uma base de dados referente a estes acordos, com uma avaliação de seus resultados seria de fundamental importância para uma análise comparativa em nível internacional.

A2. Iniciadas pelas agências financiadoras:

• Grupos Internacionais de Cooperação em Biotecnologia (ICBG) financiado pela *National Science Foundation* e Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NSF/NIH) e a Agência Internacional de Desenvolvimento (USAID) em cooperação com a indústria farmacêutica americana. ICBGs são parcerias especiais com duração de cinco anos, renováveis, celebradas entre universidades, companhias farmacêuticas, organizações ambientalistas e o governo dos países em desenvolvimento com o objetivo de pesquisar a ecologia tropical em busca de metabólitos para utilização pela indústria. Nesses projetos são fortes e indispensáveis as ligações entre o setor público e o privado, tendo sido despendido US\$ 2,5 milhões por ano no desenvolvimento de 5 projetos desde 1993, início do programa. Em 1998, houve nova licitação quando foram renovados todos os 5 projetos e contratados mais 2. Todos esses projetos estão relacionados na Tab. 5 . abaixo.

Tab 5. Projetos ICBGs (NSF/NIH/USAID/empresas americanas)

Projeto	País	Agente Local	Agente Cooperante
Utilização e conservação de Biodiversidade na América Tropical	Suriname	Conservation International, National Herbarium of Suriname, Bedrij Gannesmiddelen Voorzienting	Virginia Politec.Institute (USA), Mussouri Bot. Garden, Bristol-Myers Squibb Pharmaceutical Research Institute (BMS),
Medicina peruana, fontes botânicas para novos medicamentos	Peru	Museu de História natural, Universidade Cayetano	Washington State Univ. in St Louis, Missouri Bot. Gdens, Monsanto.
Prospecção Química em Áreas de conservação da Costa Rica	Costa Rica	INBio	Cornell Univ., Bristol-Myers Squibb Pharmaceutical Res.Inst. (BMS)
Conservação de Biodiversidade e Desenvolvimento de Drogas na África	Camarão	Universidade de Yaonde	Walter Reed Army Inst. Of Research (EUA), Shaman Pharmac. E Bristol-Myers SPRI (BMS)
Agentes bio-ativos originários de áreas desérticas da América latina	México, Argentina e Chile	Universidade Católica do Chile, Universidade Nacional da Patagônia, Instituto de Recurso Biológico (INTA) da Argentina, e Universidade nacional do México (UNAM)	University of Arizona, Divisão de Pesquisa Médica e Agrícola da American Cyanamid Company.

Especificamente na área agrícola, o programa de cooperação em biotecnologia norte-sul tinha como missão explícita contribuir para aliviar a pobreza através do uso da biotecnologia para aumentar a produtividade e geração de renda, além das defectíveis preocupações ambientais e o interesse em desenvolver uma agricultura sustentável. Aqui, novamente, pode ser feita uma classificação arbitrária levando-se em conta o ator social que induziu o lançamento do programa (e da mesma forma que os casos vistos anteriormente, a indução foi feita pelos atores do norte). Pode-se ainda distinguir entre os subgrupos em função dos objetivos e participação dos interessados locais (do sul) nas decisões relacionadas com os programas e as motivações para a criação e implementação do programa (se transferência de

tecnologia pura e simples ou se também a geração de tecnologia é considerada). Isso nos leva portanto ao seguinte subgrupo de classificação:

B. Colaboração Norte-Sul para o Desenvolvimento da Biotecnologia Agrícola.

B1. Iniciativas de instituições públicas e privadas localizadas no Norte: necessidades identificadas pelos doadores, principalmente para transferência de tecnologia para os países em desenvolvimento.

- ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications): o objetivo do ISAAA é facilitar a transferência e adoção de aplicações biotecnológicas para os países em desenvolvimento além de construir parcerias entre instituições do Sul com o setor privado do Norte, além de fortalecer a cooperação Sul-Sul²³. Essa iniciativa tem financiado cerca de uma dúzia de projetos, contratados e implementados ou ainda em desenvolvimento.

Com efeito, o volume de recursos sendo canalizado para pesquisa em Biotecnologia agrícola já era considerável em 1985, conforme nos revela a Tab. 6. abaixo.

Tab. 6. Dispendios realizados em 1985 em Biotecnologia Agrícola para diferentes aplicações

Aplicação	Setor Privado	Setor Público	Total
Sementes	350	250	600
Microbiologia	200	100	300
Total	550	350	900

Fonte: James 1997

²³ Os financiadores da ISAAA são:

McKnight Foundation, USA
AgrEvo, Alemanha
BBSRC, Reino Unido
Danida, Dinamarca
BMZ/GTZ, Alemanha
Hitachi Foundation, Japão
IDRC, Canadá
Monsanto Company, EUA
Novartis Seeds, Suíça
Pioneer Hi-Bred International, EUA
Fundação Rockefeller, EUA
SDC, Suíça
Doador anônimo dos EUA.

Ao longo dos últimos 15 anos as oportunidades de colaboração tem aumentado drasticamente tendo sido criadas inúmeras oportunidades pelas organizações de pesquisa agrícola dos países em desenvolvimento. A Tab. 7 abaixo lista as culturas e objetivos de 126 projetos colaborativos para pesquisa biotecnológica com plantas e nos dá uma indicação das culturas e problemas prioritariamente contemplados por essas pesquisas colaborativas.

Tab.7. Objetivos das Pesquisas com Diferentes Culturas (em nº de projetos)

Cultura	Objetivos					
	Resistência a Doenças	Resist. a Insetos	Resist. a Vírus	Características Qualitativas	Micropropagação	Todas
Cereais	9	13	8	12		42
Arroz	5	4	6	6		21
Milho	1	6	2	3		12
sorgo	1	3		2		6
outros	2			1		3
Tubérculos	4	5	7	2	1	19
batata	1	3	2			6
mandioca	1		3	2		6
inhame	2		1		1	4
bat. doce		2	1			3
Legumes	4	6	4	6		20
feijão	1	2	1	2		6
groundnut	1	1	3	1		6
grão bico	1	1		2		4
outros	1	2		1		4
Horticultura	2		3		1	6
Perenes	2	2	2	2	15	22
banana	2		1		5	8
cult. ind.				1	4	5
café		1			4	5
cana			1	1	1	3
cacau					1	1
Florestais				2	5	7
Miscelânea	3	3		2	2	10
Total	24	28	24	26	24	126

Fonte: Komem 1999.

CONCLUSÕES.

Pode se observar portanto, um aumento considerável no número de projetos de cooperação na área de biotecnologia aplicada às mais diversas áreas do conhecimento mas particularmente para as atividades de pesquisa no setor agrícola, onde os resultados parecem ser mais promissores no curto prazo. As especificidades de localização dos recursos genéticos, com maior concentração -qualitativa e quantitativa- no hemisfério sul, sugerem oportunidades de colaboração em biotecnologia onde os países em desenvolvimento podem negociar algumas condições para o acesso a aquele recurso. A capacitação de recursos humanos, o acesso à tecnologia de manipulação genética e a participação nos dividendos originados de direitos de propriedade intelectual pode ser aqui mencionados.

Da parte dos países avançados, as motivações para a cooperação são variadas, sendo importante para os países com menor competência científica desenvolver minimamente um ferramental que os permita monitorar os projetos de cooperação na área avaliando e selecionando os objetivos e resultados que realmente possam traduzir-se em benefícios para o seu pleno desenvolvimento social.

Os desafios que os administradores de pesquisa enfrentam nos países em desenvolvimento são enormes, particularmente em um período de efervescência e crescimento vertiginosos no número de cooperações como tem sido observado para a biotecnologia.

O envolvimento dos pesquisadores e tomadores de decisões locais no processo inicial de planejamento e gerenciamento dos projetos de colaboração é fundamental, desde o estágio inicial de negociação. É indispensável o envolvimento de técnicos que tenham conhecimento detalhado das prioridades locais, dos sistemas de pesquisa e da capacidade científica instalada para os diferentes setores.

É fundamental a integração, também desde o processo inicial de tomadas de decisão, dos diferentes componentes do aparato auxiliar referente à biotecnologia. Questões como biossegurança e propriedade intelectual devem ser partes integrantes no desenvolvimento do processo decisório para definição de áreas de colaboração.

Para todos estes aspectos, é fundamental o desenvolvimento e capacitação de recursos humanos que agreguem competência não apenas à pesquisa e desenvolvimento mas a todo o processo decisório que envolva cooperação internacional, desde a fase inicial de negociação. O financiamento dessas ações deve ser desde logo definido e garantido.

Sem dúvidas, são muitos os ganhos derivados das cooperações internacionais, desde que haja desde o início um entendimento dos objetivos e das necessidades e prioridades locais, além de um monitoramento e avaliação constantes dos resultados sendo obtidos.

BIBLIOGRAFIA

- Mooney, P (2000) An Interview with Pat Mooney, *Multinational Monitor*, Vol 21, # 1 & 2, January/February.
- Heissler, M. (1996), "Plant Biotechnology in German ODA." *Biotechnology and Development Monitor*, No. 27, p. 18-20.
- Juma, C. (1999) "Limits to South-South collaboration", UNESCO/ICSU World Conference on Science, Nature, <http://www.nature.com/wcs/c18.html>
- Bowman, J. (2001) "Organic food: why?", Sunday Times, 18 March, p. *?
- CBI (2001) U.S.-EU Cooperation on Biotechnology, Office of the Press Secretary, <http://www.whybiotech.com/en/pressrel.con488.asp?MI D=18>
- Komen, John (1999) "International Collaboration in Agricultural Biotechnology" pp. 110-127, in *Managing Agricultural Biotechnology: Addressing Research Program Needs and Policy Implications*, (Joel I. Cohen, ISNAR eds), 340 pp, ISBN O 85199 400 8.
- Mytelka, L.M. (1999). "New trends in biotechnology networking" in *International Journal of Biotechnology*, V.1, N° 1, pp. 30-41.
- Barbanti, P., Gambardella, A. & Orsenigo, L. (1999) "The evolution of collaborative relationship among firms in biotechnology" in *International Journal of Biotechnology*, V.1, N° 1, pp. 10-29.
- James, C. (1997). *Progressing Public-Private Sector Partnerships in International Agricultural Research and Development*". ISAAA Briefs N° 4, ISAAA: Ithaca, NY, pp.(31).
- Kate, K.t. & Laird, S.A. (2000) *The Commercial Use of Biodiversity: Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing*, 398 pp., Earthscan Publications Ltd.
- Joly, P-B. (1999) 'Innovating through networks: a case study in plant biotechnology', *Int.J. Biotechnology*, Vol.1., N° 1, pp.67-81.
- Cassier, M. (1999) 'Research contracts between university and industry: co-operation and hybridization between academic research and industrial research', *Int.J. Biotechnology*, Vol.1., N° 1, pp.82-104.
- Lehmann, V. (1999), "GM Seed Industry under Pressure." *Biotechnology and Development Monitor*, No. 39, p. 16.