

XII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM
PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

21 a 25 de maio de 2007

Belém - Pará - Brasil

A LENTA MARCHA DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE EMPRESA: OS DESAFIOS DOS
PROGRAMAS DE BIOPROSPECÇÃO NA AMAZÔNIA

Gonzalo Enríquez (UFPA/UNB)

Elimar Nascimento (UNB)

A Lenta Marcha da Relação Universidade Empresa: Os Desafios dos Programas de Bioprospecção na Amazônia

Resumo.

O trabalho aponta alguns dos principais aspectos das relações da universidade com o setor produtivo, mostrando a experiência nacional e internacional na indústria de biotecnologia e de produtos naturais, a través de convênios de bioprospecção realizados no Brasil e no exterior, tanto com países desenvolvidos, bem como países da América Latina.

Mostra também algumas das melhores práticas para a inovação tecnológica nessas indústrias, a partir de experiências internacionais. O estudo é feito considerando o papel que desempenham os centros de pesquisa, as universidades e a participação do setor empresarial na difusão tecnológica e revela que dentro das barreiras existentes para a inovação tecnológica na área de biotecnologia e de produtos naturais, está a escassa participação do setor privado nesse processo. Entretanto, destaca que os produtos naturais, dentre os que destacam: óleos naturais e essenciais, corantes, produtos fitoterápicos e, plantas medicinais, com potencial econômico, são um caminho propício para agregar valor à biodiversidade da Amazônia. O trabalho apresenta um panorama dos diversos programas de “bioprospecção” existentes, surgidos a partir de convênios de instituições de pesquisa, empresas e comunidades locais, e aponta a importância que as pequenas empresas de base tecnológica e as comunidades locais estão desempenhando nesse processo de cooperação.

Introdução.

As novas condições da economia mundial, e novos modelos de inovação tecnológica, bem como, as mudanças e tendências da ciência e tecnologia, e desenvolvimento econômico, são fatores que estão apontando uma nova concepção da realidade econômica, em que a política científica e tecnológica e a inovação constituem-se em instrumentos fundamentais para a consecução de objetivos de geração de maior competitividade.

O desenvolvimento econômico e o bem estar social encontram-se em íntima relação com a competitividade e, conseqüentemente, com a capacidade de inovação, a tal ponto que só será possível atingi-los mediante uma política explícita de desenvolvimento

tecnológico. Entretanto, também é aceito que não basta, apenas, a inovação tecnológica e a competitividade empresarial para que esse bem-estar-social chegue à maioria da sociedade que ainda não conta com os mínimos recursos para uma sobrevivência digna. Nos países desenvolvidos, a relação *Universidade/Empresa* (U-E) expressa uma das características mais destacáveis do atual processo produtivo: ***o valor estratégico do conhecimento científico e tecnológico***. A vantagem comparativa mais importante, nas atuais condições de competitividade em cenários globais, é a tecnologia; uma tecnologia, porém, intimamente ligada ao conhecimento científico, diferentemente de fases pretéritas do crescimento econômico, em que o fator mais importante de competitividade não era a tecnologia e sim outros, tais como o tamanho da empresa, a localização, o preço da força de trabalho, os estoques, etc. Nos países desenvolvidos, essa estreita relação Universidade-Empresa se expressa mais concretamente nos chamados Parques Científicos ou Parques Tecnológicos, que constituem conglomerados nos quais empresas, laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e centros universitários estabelecem uma espécie de simbiose: convivem e interagem dentro de um mesmo espaço físico.

Novas tecnologias, de alto conteúdo científico, criam setores industriais novos, tanto no campo dos materiais, da automação e da informação, como nos segmentos da química e farmacologia ou de forma mais ampla, da biotecnologia. Estas novas tecnologias têm uma enorme capacidade de se expandir de maneira transversal. Assim, impregnam a maior parte dos setores industriais tradicionais, provocando uma obsolescência do paradigma tecnológico vigente e a criação de novas condições competitivas em um novo paradigma tecnológico. Enormes reconversões industriais realizadas em outros países anos atrás, desafio que, de maneira penosa experimentam, hoje, tardiamente, as economias dos países em desenvolvimento, são conseqüências desse processo.

Na área de CT&I, os países desenvolvidos possuem um elenco considerável de incentivos à inovação tecnológica. A relação da tecnologia com o setor industrial é antiga e sólida, tem raízes e tradição. Isso resultou em um sistema de inovação bastante consolidado e maduro, capaz de atender, e responder, aos desafios dos novos paradigmas mundiais.

A experiência brasileira de Cooperação Universidade Empresa.

No Brasil, apesar do relacionamento da universidade com o setor produtivo não ser um processo recente ainda é incipiente e está em fase de desenvolvimento. Especialmente na Amazônia, pouco foi feito, até hoje, para tornar a colaboração com o setor produtivo uma realidade. Basta ver que no País os investimentos totais de Ciência e Tecnologia (C&T) são da ordem de 1,0 % do PIB (2000), e o setor privado colabora, apenas, com 15% desse valor. Na região amazônica essa contribuição é ainda menos expressiva.

O envolvimento do setor produtivo nas questões ligadas à inovação tecnológica, via de regra, é ainda bem tímido se confrontarmos com o que ocorre em outros países mais competitivos que o Brasil. Até a década de 90, a política de inovação esteve distante da lógica do mercado.

Segundo o Reitor da UNICAMP, Carlos Henrique Brito Cruz o desinteresse do setor produtivo em desenvolver inovações tecnológicas se reflete em números nos resultados da economia do país. Segundo dados do Banco Central, em 2003, o Brasil pagou a outros países US\$ 1,228 bilhões em royalties, mas recebeu apenas US\$ 108 milhões. Para melhorar essa relação, é preciso que as empresas assumam papel mais agressivo nas pesquisas. Hoje, o setor produtivo brasileiro emprega cerca de 23% dos cientistas formados no país. Em nações desenvolvidas o índice é superior a 50%. Nesse sentido é fundamental que os pesquisadores ocupem posições de pesquisa e desenvolvimento também nas empresas (AFONSO, 2004) e em nada adianta tentar fazer das universidades grandes geradoras de patentes. Esse papel cabe ao setor produtivo, pois é ele que atende às demandas imediatas do mercado.

Nos Estados Unidos, por exemplo, a Universidade da Califórnia foi a que mais teve patentes concedidas em 2003: 439 no total. Ela, que reúne 10 campi, conseguiu sete vezes menos registros concedidos que a líder do setor produtivo. A grande empresa geradora de patentes norte-americana do ano passado foi a IBM Corporations, empresa de criação, desenvolvimento e manufatura de tecnologias de informação, com 3.415 registros.

No Brasil, entre 1989 e 2003, a Petrobrás, empresa de capital misto, figurou com o maior número de pedidos de patentes de invenção e modelos de utilidade – 542 no total. Dentre as universidades, a Estadual de Campinas (Unicamp) é a que mais fez pedidos

neste mesmo período e fechou 2003 com 267 solicitações. Entretanto, tal realidade não é comum a todas instituições de ensino e pesquisa. Depois da Unicamp, a Universidade Federal de Minas Gerais é a segunda no ranking de pedidos de patentes, mas com um número quatro vezes menor – 62, entre invenções e modelos de utilidade. Há outras federais, mas todas com resultados pouco significativos, como a do Rio Grande do Sul que tem 41 pedidos e a UnB com 25 (AFONSO, 2004).

Muitos fatores interpõem-se para o desenvolvimento de uma cultura inovadora no Brasil e, especialmente, se pensamos nas regiões menos desenvolvidas como a Amazônia. Todos eles derivados da condição periférica da economia. As políticas protecionistas aplicadas durante muitos anos, a dependência tecnológica de muitas empresas, a baixa taxa de investimentos, e a escassez do crédito, dentre outros, foram fatores que dificultaram, extremamente, o desenvolvimento de uma política de inovação tecnológica e o relacionamento de Universidades – Empresas. Setores da indústria acompanharam o processo de inovação de outros países em desenvolvimento, alguns não tiveram bom desempenho outros, em que pese situações adversas conseguiram uma melhor trajetória. Neste contexto, a maioria das empresas que, por muito tempo, desfrutou da política protecionista frente à concorrência internacional, considera mais rentável orientar sua produção e vendas para o mercado interno, utilizando normalmente processos licenciados ou comprando “chave em mão”, do que realizar o esforço de desenvolver tecnologias próprias e ganhar um espaço no mercado externo. O resultado dessa situação foi que no Brasil e, também na região Amazônica, alguns setores do setor produtivo *carece de uma clara percepção da necessidade de desenvolver P&D*, o que se traduz em que os gastos em CT&I, por parte da iniciativa privada, representem uma parcela tão pouco expressiva com relação ao gasto total do país. Por outro lado, isso determina uma lógica de atuação pouco propícia ao risco inovador.

Apesar de que a política de C&T no Brasil esteja experimentando mudanças e avanços importantes, a evolução da relação U-E é o resultado do comportamento de atores sociais dotados de uma lógica diferente aos países desenvolvidos, num contexto de: *a) pautas culturais diferentes; b) normas pouco estimulantes; c) políticas de C&T tradicionais e, d) escassos instrumentos de promoção da inovação*. Para apoiar esse

processo, hoje, é de fundamental importância criar melhores mecanismos de cooperação entre a Universidade e o Setor Produtivo.

A cooperação Universidade-Empresa insere-se aqui como um importantíssimo arranjo interinstitucional em contribuição ao desenvolvimento econômico e à competitividade. A cada dia aumenta a necessidade da realização de pesquisas que atendam ao rápido processo de inovação tecnológica exigida pela atual dinâmica de desenvolvimento. Isso tem aproximado muitas universidades e empresas, em cujas direções e corpo técnico existe a preocupação em conseguir maiores níveis de competitividade.

A maioria dos especialistas confirma que esse processo não é tão rápido, e ele evolui ao longo de anos de esforço de interação entre a indústria e os centros de pesquisa. A experiência brasileira dessa relação não é das melhores e, mais ainda, em regiões onde o modelo de produção contempla a simples exploração de matérias primas, como é o caso da Amazônia.

O processo de interação com a indústria vai evoluindo na medida em que são realizados, de forma evolutiva, maiores investimentos em conhecimento e em CT&I (figura 1) e essa relação se expressa em todos os setores econômicos, não apenas na indústria como se poderia pensar. Atualmente, com o avanço da biotecnologia e as novas possibilidades de aproveitamento da biodiversidade da Amazônia, esse quadro que ilustra a relação do setor do conhecimento com a indústria cobra maior importância.

Figura 1



A Importância da Inovação Tecnológica para o Uso Comercial da Biodiversidade.

Uma das características do processo de inovação tecnológica para o aproveitamento comercial da biodiversidade, na América Latina, tem sido a escassa inovação tecnológica de maneira geral e, quando se tem conseguido criar inovações, estas tem sido de baixa ou média intensidade. Isso é mais verdadeiro em relação a inovações de processo e, em menor medida, inovações de produtos. O processo de mudança tecnológica em produtos naturais não tem sido homogêneo e constatam-se exceções de países que têm conseguido sucesso como exportadores de produtos naturais, mantendo essa trajetória de inovação.

Os avanços científicos e tecnológicos dos últimos anos têm permitido incorporar e difundir a biotecnologia, possibilitando um aumento considerável no valor dos produtos naturais. A biotecnologia, assim como outras tecnologias (informática, microeletrônica, etc.) têm conseguido atravessar horizontal e verticalmente a maioria dos setores da economia, modernizando-os e imprimindo-lhes uma nova trajetória tecnológica, desde os insumos até os produtos e a comercialização, abrangendo toda a cadeia produtiva com seus encadeamentos para frente e para trás. No caso dos produtos naturais e da agricultura esta realidade é uma tendência crescente. Nesses dois segmentos, a biotecnologia tem contribuído na diversificação da produção, incorporando novos produtos e melhorando os tradicionais e aumentando a produtividade, tanto com insumos agrícolas quanto com os próprios novos produtos, gerados de melhoras biotecnológicas.

Os países desenvolvidos acessam à biodiversidade por meio do conhecimento e uso da biotecnologia e, por sua vez, os países em desenvolvimento adquirem conhecimentos e novas tecnologias já difundidas, particularmente os avanços alcançados na aplicação ou uso da biotecnologia. Nesse sentido, grande parte da contribuição da biotecnologia na América Latina e no Caribe tem estado concentrada, nos últimos anos, nos produtos naturais e, em geral, na biodiversidade relacionada principalmente com plantas, fármacos, cosméticos, óleos naturais e óleos essenciais, frutas exóticas, sementes, etc.

Um dos fatores importante ao desenvolvimento da biotecnologia nos países latino-americanos deverá ser a participação do setor empresarial nesse processo,

principalmente, da iniciativa privada. Sobre tudo, que será a estratégia deste setor o elemento determinante, em grande parte, nos próximos anos, na intensidade e direção das inovações tecnológicas dos diferentes produtos biotecnológicos.

O ritmo de inovação tecnológica, nas diferentes áreas da biotecnologia, não tem sido linear, precisamente porque as demandas de mercado também estão mudando. Existe, hoje, uma forte heterogeneidade entre as diversas áreas de biotecnologia. Por exemplo, a inovação tecnológica no setor de fármacos precisa mais de novos meios para conseguir avançar do que o setor de alimentos, que conta com uma base tecnológica mais consolidada (TEIXEIRA, 1997).

Por outro lado, o investimento em biotecnologia, base fundamental para as realizações de inovações tecnológicas, está mudando aceleradamente, principalmente quando se trata da biotecnologia moderna, que está sendo menos extensiva e mais intensiva, quer dizer que se aprofunda o uso da biotecnologia. Processo que estaria confirmando uma tendência a substituir produtos extrativos pela engenharia genética, em áreas tais como: alimentos, sementes, inseticidas, aditivos (para alimentos) e fármacos.

Os investimentos em biotecnologia agrícolas na América Latina têm seguido três caminhos. Por um lado, se observa uma dinamização momentânea dos mercados em decadência, os mercados de *commodities* e, por outro, um novo processo de aprendizado sobre novos mercados que estão surgindo, novos nichos com produtos de maior tecnologia incorporada. Este é o caso dos novos inseticidas resistentes a pragas e enfermidades, que estariam capacitando às empresas a entrarem em uma nova trajetória tecnológica.

Um terceiro caminho se refere aos mecanismos de controle e institucionais relacionados à propriedade intelectual e a outros aspectos, de maior amplitude, que incluem os problemas da biossegurança, éticos, cuidados com o ambiente, etc.

O desenvolvimento da indústria de produtos naturais e da biotecnologia está sendo cada vez mais intenso e ampliando-se a uma cada vez mais importante gama de setores. Alguns dos nichos mais promissores são os produtos naturais, dentre eles os fitoterápicos e cosméticos, derivados de plantas, são o verdadeiro alvo da maioria das empresas farmacêuticas e de cosméticos internacionais.

Programas de Bioprospecção: novas formas de cooperação?

Os acordos de bioprospecção têm sido um dos mecanismos recentemente mais utilizados, e em plena expansão, para conseguir o aproveitamento comercial da abundante biodiversidade existente nos países da América Latina e Caribe. Em particular, o chamado cinturão tropical e subtropical do planeta, onde se concentra mais da metade da biodiversidade estimada, região que representa apenas 7% da superfície da terra (Fórum Ambiental, 1998).

Diversas instituições e organizações da sociedade civil e governamental no Brasil criticam os acordos de bioprospecção. Algumas defendem a proposta de uma moratória na realização de tais atividades. A principal crítica enfatiza que os maiores lucros são transferidos às empresas dos países desenvolvidos, não permanecendo nada ou quase nada para as comunidades locais. Um péssimo exemplo de cooperação tecnológica.

Nesse processo de perda da biodiversidade, os agentes principais para sua conservação, as comunidades locais, agricultores, indígenas, pescadores e habitantes das florestas, estão sendo eliminados como tais, expulsos de seus territórios e impedidos de usufruir dos recursos que eles tem criado, e que tem sido a base de suas culturas e sustento. Seus conhecimentos ancestrais estão sendo despojados, fragmentados e transformados em mercadorias para o lucro, através da bioprospecção e o patenteamento (FORUM AMBIENTAL, 1998).

Entretanto, outros setores consideram a bioprospecção uma atividade lucrativa que pode, perfeitamente, favorecer o desenvolvimento e a conservação dos recursos dos países em desenvolvimento.

O objetivo básico de todo programa de bioprospecção consiste no descobrimento de organismos que possibilitem o descobrimento de novos produtos. Todo programa de bioprospecção reúne três etapas básicas: inventário e coleta de amostras, preparação de extratos e determinação das propriedades (TEIXEIRA, 1997). Em alguns países da América Latina tem-se dado passos importantes para desenvolver a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos. Possível graças a existência de uma certa capacidade instalada na área de ciências biológicas. Não obstante, na maioria dos países onde se origina a bioprospecção não existem condições para realizar suas próprias

pesquisas, nem quando se trata das mais elementares sendo, quase sempre, dependentes de centros de pesquisa com os quais devem firmar convênios ou acordos de cooperação. Esta situação debilita o poder de negociação do país de origem, dificultando a obtenção de maiores benefícios, tanto estratégicos como financeiros (TEIXEIRA, 1997).

Os programas de bioprospecção estão sendo realizados tanto por empresas e laboratórios dos países desenvolvidos, em convênios ou “joint venture” com instituições locais, ou pela iniciativa das próprias instituições locais que estabelecem acordos com laboratórios e empresas dos países desenvolvidos.

Resulta de interesse analisar as características mais importantes destes programas, em especial os diferentes acordos para a venda de produtos (amostras simples, extratos ou compostos ativos já identificados), a transferência de tecnologia e identificar quais tem sido os agentes desses processos de cooperação.

Condição fundamental para que essa contribuição seja efetiva, os programas devem cumprir com as exigências emanadas da Agenda 21 que trata da exploração e conservação da diversidade biológica e que são consideradas a base técnica econômica mais importante para a realização de acordos internacionais: a) a conservação da diversidade biológica; b) utilização adequada da biodiversidade; c) distribuição dos benefícios provenientes do uso das reservas genéticas; d) acesso às reservas genéticas; e) acesso às tecnologias geradas; e, f) direitos e a propriedade intelectual.

A indústria farmacêutica tem sido o setor que mais se tem beneficiado dos programas de bioprospecção e tem estabelecido associações com centros de pesquisa ou empresas que lhe permitam ter acesso direto a biodiversidade ou a bibliotecas de compostos naturais já pesquisados. Os mais importantes programas de bioprospecção existentes na América Latina refletem um crescimento considerável dos resultados concretos da exploração comercial dos produtos naturais na América Latina.

A exploração comercial, pesquisa e inovação tecnológica nos produtos naturais da América Latina estão em plena expansão e são diferentes e variadas as empresas e centros de pesquisa que atuam na região. Para conhecer a dimensão real desse processo é necessário saber qual é o estado em que se encontram os programas de bioprospecção e quais são os principais agentes, bem como, o impacto na economia dos países onde têm sido implantados.

Experiências Brasileiras e internacionais de bioprospecção.

Experiências Brasileiras.

O Brasil conta com diversas experiências na interação de empresas internacionais com as comunidades locais e indígenas para a exploração de produtos naturais, a partir do uso da biotecnologia abrindo perspectivas para a valorização dos produtos naturais e sua comercialização. Seguem alguns dos os acordos mais conhecidos e que representaram alguns dos primeiros exemplos mais discutidos sobre contratos de bioprospecção para levar adiante esses processos:

- Aveda Corporation Minnesota, EUA/Guaraní Kaiowá. A comunidade Guaraní Kaiowá, de Dourados-MG, através do Centro de Organização Cultural e Tradicional da Reserva Indígena de Dourados (1994), assinou acordo de confidencialidade, para acesso às informações sobre o processamento de tintura indígena (azul) extraída da planta araxixu.
- Aveda/Yawanawá y Katukina. Comprou direitos de usar a imagem de indígenas e de compra e venda do *urucum*, matéria prima para o lápis labial Uruku Lipcolor.
- Hoescht/Merck/Uru-Eu-Wau-Wau. Os indígenas de Rondônia extraem do tronco da tikeúba, um líquido viscoso e vermelho. O produto é um princípio ativo utilizado como droga anticoagulante e retardadora dos batimentos cardíacos” (PUTTKAMER, 1986).
- Merck Co. de Darmstadt, Alemanha /Guajajara. Compram folhas de jaborandí no Maranhão e do Pará, um alcalóide usado para produção de um colírio contra o glaucoma, a pilocarpina. Apesar de legal, as operações da empresa com o patrimônio indígena levaram quase a extinção do jaborandí na região. Comparativamente às empresas as comunidades poucos ganhos obtiveram.

Dentre as principais experiências de contratos de bioprospecção no Brasil cabe ressaltar o protocolo de acordo que, o Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Amazônia - PROBEM* e a empresa farmacêutica Novartis Paharma da Suíça (Quadro 1), pretendiam assinar em 2002. O convênio foi suspenso no governo Fernando Henrique, pelo próprio Presidente, devido a uma série de indefinições nas cláusulas dos direitos de propriedade intelectual e royalties que resultariam dos processos biotecnológicos derivados da exploração de amostras de produtos naturais extraídos da biodiversidade da Amazônia. Apesar de esse convênio ser cancelado ele serviu para que no Brasil se chamasse a atenção para uma maior preocupação com os recursos estratégicos da biodiversidade.

* O (PROBEM), Instituído em 2002 pelo Decreto nº. 4.284, tinha, dentre outros os seguintes objetivos: incentivar a exploração econômica da biodiversidade da Amazônia brasileira de modo sustentável, observadas as diretrizes da Convenção da Diversidade Biológica; promover a implantação de pólos de bioindústrias na região amazônica; estimular o aumento de competitividade das empresas regionais de biotecnologia e de bioprodutos para os mercados nacional e internacional; estimular a capacitação tecnológica das empresas regionais em biotecnologia e desenvolvimento de bioprodutos.

Quadro 1
Principais acordos de bioprospecção no Brasil

Participantes	Bioamazônia e Novartis Pharma (Suíça)	Extracta e Glaxo Wellcome (Reino Unido)	Unip e Instituto Nacional do Câncer (EUA)	Ibama e Cognis (Holanda)
Descrição				
Objetivo	Pesquisa genética de 10 mil bactérias e fungos para desenvolver drogas	Desenvolvimento de produtos a partir de 30 mil substâncias	Desenvolvimento de drogas para o tratamento do Câncer	Industrialização de perfumes e cosméticos com óleos de plantas
Valor	US\$ 4 milhões em três anos, fora royalties	US\$ 3,2 milhões em dois anos e meio, fora royalties	US\$ 1 milhão em quatro anos	Não-revelado
Instituições de Pesquisa envolvidas	Inpa, USP, Fundação André Tosello (Instituto de Pesquisa de São Paulo).	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e do Pará (UFPA)	Unip	Nenhuma
Pontos polêmicos	O desenvolvimento final dos produtos será feito fora do Brasil	As patentes pertencem a Extracta, com 10% de capital estrangeiro.	Dúvidas sobre royalties para populações amazônicas	Todo desenvolvimento científico será feito pela Cognis

Experiências Internacionais.

- **Instituto de Biodiversidade da Costa Rica (INBio).**

O INBio é uma instituição de interesse público, autônoma, privada e sem fins lucrativos apoiada pelo Ministério de Recursos Naturais, Energia e Minas (MIRENEM), criado em 1989 por decreto oficial (Hoje Ministério de Ambiente e Energia - MINAE). Nos últimos anos o INBio tem estabelecido acordos e convênios de cooperação com diferentes instituições e empresas nacionais e internacionais, dentre das que destacam: Bristol Myers Squibb, Merck & Co., Ecos-La Pacífica, Indena, Givaudan Roure, Diversa, entre outras indústrias, Universidade da Costa Rica, Universidade Nacional, Escola de Agricultura da Região Tropical Úmida (EARTH), Instituto Tecnológico da Costa Rica (ITCR), Universidade de Strathclyde, Universidade de Dusseldorf, Instituto Lausanne, Universidade de Massachusetts, Universidade de Cornell.

A quantificação dos benefícios da bioprospecção é difícil de ser estabelecida, dada a complexidade inerente em atribuir valor ao aumento de conhecimento sobre a biodiversidade e ao processo de transferência de tecnologia e capacitação. Do ponto de vista estritamente econômico, desde o iniciou de atividade de bioprospecção no INBio, em 1991, as contribuições financeiras diretas feitas a diversos programas da Instituição, áreas de conservação, Ministério de Ambiente e Energia - MINAE e universidades estatais, representaram cerca de US\$2,5 milhões.

Entretanto, as críticas a estes acordos, por parte de setores ambientalistas, se deram desde o início das atividades de bioprospecção, quando foi estabelecido que a empresa multinacional Merck, signatária do acordo, participaria com \$ 1, 3 milhões de dólares de um *pool* de financiamentos de universidades, fundações e agências governamentais e não governamentais norte-americanas e européias, para o INBio.

O INBio mobilizou e capacitou a população de parques e reservas florestais – especialmente jovens - contratando-os para o trabalho de seleção e coleta de espécies. O acordo de 2 anos de duração (prorrogado até 1998) previa a cessão de 10 mil espécies de plantas, animais e microorganismos do INBio à empresa Merck e o pagamento à Costa Rica de uma porcentagem dos direitos de comercialização de produtos que viessem a ser elaborados pela empresa (ARNT, 1995) (CRUCIBLE, Group, 1994).

As críticas afirmam que o acordo seria danoso à economia da Costa Rica. O valor de US\$ 1 milhão e trezentos mil dólares representa apenas o orçamento de uma ONG ambientalista. Dessa forma, é muito pouco o que se conseguiu em um acordo bilateral, sobretudo, quando essa quantia representa apenas 0,7% do pressuposto anual que a Merck destina para pesquisa e menos de 1% do custo médio para o desenvolvimento de uma nova droga (ARNT,1995).

Apesar desses comentários se reconhece que o acordo pode ser lucrativo. O World Resources Institute desenvolveu 10 drogas comercializáveis e a Merck pagou 2% de direitos. Costa Rica podia receber por ano, dependendo das vendas dos produtos, mais do que recebe pelas vendas de café e banana, seus 2 maiores produtos de exportação. Ainda se acrescenta que se trata de um cálculo otimista, porque para descobrir uma nova droga é necessário pesquisar 10 mil espécies e não se sabe realmente qual é a porcentagem de direitos da Costa Rica.

- **Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos (NCI).**

Os objetivos fundamentais do NCI são o descobrimento de novas drogas contra o câncer e a AIDS. Todavia não pode patentear e produzir drogas devendo recorrer às indústrias farmacêuticas. O instituto está ativo desde 1960-1980, em sua primeira fase, e a partir de 1986 até a atualidade.

As atividades do Instituto então centradas nas análises de amostras e extratos de produtos naturais; manutenção de arquivos de amostras e extratos e ascendência de

células e, o uso de outras tecnologias de desenvolvimento de novas drogas. Desde 1986, o Instituto Nacional do Câncer, iniciou diversos acordos e convênios de cooperação com instituições e empresas farmacêuticas para coleta de espécies em diferentes países em desenvolvimento.

Para finais da década de 90 estava prevista a eliminação dos intermediários na coleta de amostras e o NCI passaria a comprá-las diretamente dos países de origem, não existem informações avaliações posteriores a essas propostas, entretanto se isso aconteceu, seria de fato um caminho mais democrático para a repartição dos lucros com as comunidades locais.

Atualmente, mantém 20 acordos com países para experimentos e desenvolvimento de produtos naturais. Nas diferentes etapas de cooperação com os países em desenvolvimento, estes têm obtido uma série de benefícios com os que conseguiram maiores níveis de desenvolvimento tecnológico. Os mais importantes tem sido: pagamentos de amostras e extratos; recebimento dos resultados das análises realizadas; exemplares e certificados das espécies experimentadas; financiamento à capacitação tecnológica; participação nas pesquisas; transferência de tecnologia; garantia de compra dos recursos biológicos para a continuação de experimentos mais rigorosos; participação nos direitos caso sejam descobertas novas drogas (TEIXEIRA, 1997).

Como resultado da atividade científica e tecnológica desenvolvida pelo NCI se tem logrado diversos descobrimentos com princípio ativo de origem vegetal, entre os mais importantes se destacam: **Taxol** (para tratamento do câncer de ovário e seio), **Halichondrin B** (potencial droga anticâncer, isolada de uma esponja da Nova Zelândia), **Michellamine B** (promissora droga contra a AIDS), **Conocurvone e calanolides** (potenciais drogas contra a AIDS, a primeira isolada de um arbusto do oeste da Austrália e a segunda isolada de plantas coletadas em Sarawak, Malásia).

- **AMRAD Corporation Ltda.**

Fundada em 1986, pelo governo da Victoria, Estado da Austrália, para comercializar pesquisas biomédicas. É a oitava maior empresa farmacêutica da Austrália com vendas anuais acima de US\$ 70 milhões.

As tecnologias utilizadas incluem *screening* (seleção de espécies para identificar princípios ativos) de produtos naturais e genética. As classes terapêuticas investigadas

são doenças infecciosas e antibióticos, câncer e sistema nervoso central. AMRAD mantém alianças com a empresa Chiron, uma das maiores empresas de biotecnologia para *screening* de produtos naturais na busca de novos compostos para o tratamento de infecções do vírus da hepatite C.

Em 1997 foi assinado um acordo de cinco anos com a Rhone-Poulanc Rorer (RPR) para realização *screening* de uma biblioteca de extratos de produtos naturais, para o descobrimento de novos compostos para o tratamento da asma e enfermidades relacionadas. Outros três acordos de pesquisa de produtos naturais incluem o *Austrialian Institute of Marine Science* na pesquisa do potencial farmacêutico de organismos marinhos; o *Twi Land Council*, para o estudo de propriedades dos remédios dos aborígenes, baseados em produtos naturais; e junto com o governo do Estado da Victória e com Melbourne's Royal Botanic Gardens, para a valorização dos potenciais medicinais das plantas nativas do Estado.

- **Glaxo Group Research.**

A empresa foi criada em 1988 e seu foco é o desenvolvimento da biotecnologia de produtos naturais. A P&D da empresa é realizada por meio da empresa Glaxo Wellcome Research and Development. A política de pesquisa de produtos naturais da empresa é colaborar com organizações que tenham experiência e conhecimento nessa área. A tem assinado convênios com organizações que tenham autorização do governo para atuar no mercado. A empresa restitui os gastos de coleta e fretes dos produtos naturais. No caso de serem desenvolvidos remédios comerciais a partir destes produtos, a empresa pagará, de acordo com a relativa contribuição que o descobrimento do princípio ativo teve no processo. Nos acordos a empresa coloca ênfase que parte dos recursos sejam retornados ao país de origem dos produtos e destinados à capacitação científica e educacional, a nível comunitário (TEIXEIRA, 1997).

- **Pequenas empresas de base tecnológica e parques tecnológicos de bio-indústria dedicados à exploração de recursos naturais e biotecnologia.**

As pequenas empresas estão especializando-se no arrendamento de bibliotecas formadas por compostos químicos e naturais. Elas podem realizar inovações tecnológicas e, em consequência, oferecer produtos com maior valor agregado. Apesar de que não contam com tecnologia de ponta e nem sempre pretendem chegar ao produto final, como o faz a

indústria de biotecnologia, com seu surgimento foi criado um importante nicho de mercado para esse segmento. Ressalta-se que o aluguel de bibliotecas de extrato com 100 mil moléculas pode render US\$ 1 milhão por contrato. Os custos da transferência de tecnologia vão depender da capacidade de negociação dos centros de pesquisa, públicos ou privados dos países em desenvolvimento e os dos países desenvolvidos. Dependendo das capacidades de infra-estrutura de C&T instalada e de seus ativos tecnológicos.

Como ilustração basta mencionar que os pagamentos realizados por exemplar para a INBio são da ordem de 50 a US\$ 200, valores baixos, se comparados com os US\$ 500 por exemplar, considerados ótimos por especialistas que dominam o mercado de bioprospecção (TEIXEIRA, 1997).

Entretanto, o aproveitamento dos produtos naturais, por intermédio da pesquisa farmacêutica, não pode ser o único objetivo dos programas de bioprospecção. Os resultados positivos são, todavia, incertos já que se estima que apenas um entre 10 ou 12 mil compostos resulta em um produto com valor comercial que compense os elevados investimentos financeiros realizados e o tempo do seu desenvolvimento. Os valores estimados para o desenvolvimento de um novo medicamento variam de US\$ 236 milhões a US\$ 500 milhões, com prazos entre 12 e 15 anos (TEIXEIRA, 1997).

Nesse sentido, estão sendo dados importantes passos na pesquisa de novas fronteiras para o uso dos produtos naturais. Na saúde devem ser estimuladas buscas criteriosas de ervas medicinais que comprovem ser eficientes. Esta nova visão traria conseqüências positivas para os países em desenvolvimento onde existe uma enorme precariedade dos serviços hospitalares. Estas alternativas podem gerar resultados imediatos para a saúde da população local. A preparação de ervas em escala industrial não representa um custo de produção demasiado alto e podem ser realizadas por empresas de base tecnológica, como as localizadas em incubadoras de empresas.

Os parques tecnológicos e incubadoras de empresas representam hoje um dos melhores mecanismos de interação dos centros de ensino e pesquisa com o setor produtivo e as empresas. No Brasil existem cerca de 250 incubadoras de empresas e cerca Desse total, cerca de 30% são incubadoras com empresas de biotecnologia, alimentos, de química e de produtos naturais.

Os parques tecnológicos, incubadoras de empresas, condomínios empresariais e demais mecanismos de transferência de tecnologia e difusão da cultura empreendedora estão contribuindo de maneira decisiva na geração de emprego, distribuição de renda, promoção do desenvolvimento regional e inclusão social. Essas experiências difundem a criação de empresas de base tecnológica, orientadas ao aproveitamento comercial da Biodiversidade na Amazônia. Na Região existem mais de 60 empresas de base tecnológica associadas a incubadoras e à Rede de Incubadoras da Amazônia - RAMI*.

As incubadoras de empresas e parques tecnológicos buscam produzir uma articulação que aproxime as empresas, as universidades e os centros de pesquisa e favoreça o desenvolvimento de tecnologias próprias. Partindo-se do princípio de que a incubadora é um mecanismo no qual se produz um ambiente adequado ao crescimento e fortalecimento de um empreendedor, de forma monitorada, as incubadoras de empresas visam a apoiar empresas para tornarem-se inovadoras e competitivas. Para cumprir seu papel a incubadora deve estabelecer a conexão com universidades, centros de pesquisa e empresas a fim de viabilizar a realização de P&D.

Na região Amazônica do Brasil atuam algumas empresas nacionais e estrangeiras, especializadas em produtos farmacêuticos e de cosméticos, algumas das quais operam, também, em outros países em convênios de bioprospecção. O quadro abaixo mostra, simultaneamente, as empresas dos USA e da Inglaterra, que atuam principalmente focadas na produção de remédios e empresas brasileiras de menor porte que atuam em campos de menor desenvolvimento tecnológico, proporcionando insumos para a indústria farmacêutica e de cosméticos. Em alguns dessas experiências estão envolvidas incubadoras de empresas ou empresas incubadas, como é o caso da BRASMAZON, incubada na UFPA.

* Associação civil sem fins lucrativos que congrega às incubadoras da Amazônia, foi criada em 2001, a partir de experiência do Programa de Incubação de Empresas da Universidade Federal do Pará.

Quadro 2**Atuação de empresas nacionais e internacionais, focadas em produtos farmacêuticos e cosméticos**

Empresa	Área	Produtos comercializados
Boticário (Curitiba)	Cosméticos	Diferentes Produtos em P&D
Brasmazon (Amapá, Pará) Empresa incubada na UFPA	Matérias-primas para cosméticos e remédios	Diferentes Produtos
Floramazon (São Paulo)	Matérias-primas e Cosméticos	Óleos Vegetais, diferentes produtos em P&D
Hutton Molecular (Inglaterra)	Remédios	Fitofármacos, agroquímicos e veterinários
Irda (Amapá)	Matérias-primas para cosméticos e remédios	Óleos Vegetais
Natura (São Paulo)	Cosméticos	Óleo de Andiroba
Nutritional (Curitiba)	Alimentos	Amêndoas, Castanha-do-Pará
PHYTO pharmaceuticals (EUA)	Remédios	Fitofármacos
Rainforest Crunch (USA)	Alimentos	Amêndoas, Castanha-do-Pará
Shaman Pharmaceuticals (EUA)	Remédios	Fitofármacos
The Body Shop (Inglaterra)	Cosméticos	Óleo de Castanha-do-Pará, Óleo de Andiroba, etc
Xenova (Inglaterra)	Remédios	Fitofármacos

Fonte: ENRIQUEZ, 1998 (Op. Cit.)

As barreiras e desafios para ampliar as relações da universidade com o setor produtivo na área de Biotecnologia e produtos naturais.

As diversas mudanças no âmbito político e econômico e os importantes avanços tecnológicos em curso, nas últimas décadas, estão estabelecendo novas formas de relação comercial e política num mundo cada vez mais globalizado. As novas tecnologias, especialmente a biotecnologia e informática, têm contribuído notavelmente com este processo. Entretanto, o próprio desenvolvimento tecnológico cria, pela sua vez, novos desafios e obstáculos que as empresas deverão superar.

As novas tecnologias representam um fator preponderante, tanto no desenvolvimento nacional como no comércio internacional. Este, de fato, tem levado a uma revolução dos sistemas de propriedade intelectual de proteção do conhecimento e royalties, etc. O problema da propriedade intelectual dos produtos gerados a partir da biotecnologia tem se transformado numa das preocupações mais importantes de empresas, governos e centros de pesquisa dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Outro aspecto que chama a atenção e a contínua contribuição dos sistemas inovadores comunitários à agricultura, à medicina e outros campos. Os sistemas correntes de proteção à propriedade intelectual não estão dirigidos a potencializar o sistema informal de inovação tecnológica e também não são acessíveis aos “inovadores” das comunidades rurais, sejam por razões técnicas ou econômicas. Os sistemas de propriedade intelectual tradicional não oferecem incentivos às inovações geradas no âmbito das comunidades induzindo a uma situação de iniquidade e distorção. O sistema de propriedade intelectual pode ser distorcido para permitir “a outro” se apoderar de tecnologias desenvolvidas por

comunidades locais ou indígenas, sem um adequado reconhecimento ou uma justa compensação. Essa é uma grande limitação ou barreira que deve ser superada.

Os direitos de propriedade intelectual estão justificados, em parte, como um direito humano e, em parte, como direito civil (contrato ou negociação com o público). A partir do conceito de propriedade intelectual emerge um conjunto de análises, mecanismos e legislações que conduziram, nos últimos anos, a uma viva discussão sobre as patentes e, sobre tudo, acerca do seu papel no desenvolvimento da biotecnologia. O debate parece se resumir no dilema: as patentes são barreiras às inovações tecnológicas em áreas como a biotecnologia de produtos naturais ou representam a garantia de um marco regulatório para inovar?

Erguendo obstáculos no acesso aos mercados encontra-se a própria falta de competitividade dos produtos naturais, a escassa inovação tecnológica da maioria dos produtos e ou processos, junto com a falta de um mercado estruturado de produtos naturais. Entretanto, nos últimos anos, se observa uma tendência nas diversas instituições e organismos internacionais a desenvolver iniciativas para a solução dos problemas de inovação na gestão dos recursos, capacitação tecnológica e mecanismos para melhorar a competitividade dos produtos naturais. Seu principal objetivo é o de conseguir uma maior competitividade no comércio internacional.

Atualmente, cerca de 95% das patentes biotecnológicas no mundo pertencem a empresas transnacionais e a instituições governamentais de países desenvolvidos. Com relação aos vegetais essa concentração é ainda maior, 99% das patentes e direitos intelectuais dos obtentores de novas variedades vegetais^{*}, pertencem a instituições e empresas dos países desenvolvidos. Esses são alguns dos grandes obstáculos que os produtos naturais e derivados da biotecnologia devem superar para alcançar maior competitividade no mercado atual.

A situação do Brasil com relação a patenteamento de inovações tecnológicas e descobertas está melhorando cada dia, entretanto, ainda está longe de contar com uma política pro ativa para garantir os direitos de propriedade das descobertas. Veja-se, por exemplo, o caso do cupuaçu. O Brasil tenta conseguir, nos escritórios de patentes dos Estados Unidos e da Comunidade Européia, a licença para exportar produtos do cupuaçu

^{*}Para maiores informações consultar lei de proteção de cultivares no Brasil.

(AFONSO, 2004). O País está proibido, desde 1998, de comercializar para esses lugares sucos, geléias, bombons e qualquer outra coisa que traga o nome da fruta. A palavra cupuaçu tornou-se uma marca registrada da empresa japonesa Asahi Foods Corporation. Assim, só ela pode vender produtos com o nome da primeira fruta nativa da Amazônia, produzida em larga escala. Em 2003 o escritório de marcas japonês cancelou o registro comercial do nome da fruta. O Brasil contestou esse registro da empresa japonesa e teve a primeira vitória nesse caso, entretanto, a briga ainda deve continuar.

Obstáculos como esse revelam as perdas que o País teve por abrir mão, ao longo de sua história, de criar uma política pro ativa de proteção à propriedade intelectual. Quando há registro de propriedade, a utilização desses inventos só é permitida mediante pagamento de royalties, valor estabelecido por detentores de marcas, patentes, processos de produção, produtos ou obras originais pelos direitos de exploração comercial. Mas, por que interessa ao país proteger isso? Esse processo requer uma forte relação das universidades e centros de pesquisa com as empresas.

Algumas das ações necessárias para melhorar a cooperação dos centros de pesquisa e o setor produtivo.

- Promover o relacionamento entre a universidade e o setor produtivo para a melhoria da qualidade das empresas e o aumento de sua competitividade;
- Estimular e promover a realização de pesquisas nas universidades e no setor produtivo;
- Fomentar e articular, com o setor produtivo, a formação de RH e a capacitação tecnológica, para atividades de vinculação U-E;
- Promover atividades interdisciplinares que potencializem a capacidade de resposta (tempo e conteúdo) da universidade frente aos requerimentos formulados pelas empresas;
- Difundir os mecanismos para a proteção da propriedade industrial oriunda das pesquisas realizadas nas empresas em colaboração com a Universidade, observando-se sempre as normas legais federais e as resoluções internas das universidades. Promover a divulgação de produtos e/ou processos cuja patente seja de titularidade de uma universidade perante as empresas, promovendo o seu licenciamento, fomentando, portanto, a transferência de tecnologia e a conseqüente absorção de mais recursos para a universidade via recolhimento de *royalties*;
- Prestar serviços e assessoria às empresas em áreas relacionadas com o desenvolvimento tecnológico das empresas;
- Realizar estudos sobre a inovação tecnológica nas empresas e nas universidades.
- Por parte das universidades, a cooperação representa uma forma de superar as insuficiências de recursos financeiros, procedentes das fontes tradicionais para manter tais instituições dentro de níveis adequados de ensino e pesquisa.

- Por parte das empresas, além do tradicional interesse de abrir canais privilegiados para recrutar talentos jovens, a cooperação resolve a dificuldade de enfrentar de maneira isolada o desafio da inovação em suas variadas dimensões e;
- Por parte do governo, a cooperação entende-se como algo estrategicamente importante para o desenvolvimento econômico ante o novo paradigma competitivo.

Considerações finais.

Um dos aspectos mais importantes deste trabalho é mostrar que a interação Universidade-Empresa é de fundamental importância para conseguir inovar na área de biotecnologia e produtos naturais. Nessa direção, apontam os diversos convênios para realizar pesquisas e aproveitar economicamente a biodiversidade nos países da América Latina, destacando os programas de bioprospecção que, se encaminhados corretamente, podem trazer benefícios econômicos importantes para as economias locais. A cooperação deve ser uma atividade de mão dupla e não apenas uma nova forma de legalizar a dependência em CT&I dos países em desenvolvimento e que, nesse processo, devem participar tanto os centros de pesquisa e universidades como, principalmente, as empresas.

A trajetória dessa relação tem sido conturbada, principalmente quando se referem às comunidades locais, sempre prejudicadas nesses convênios, muitas vezes ilegais, que favorecem as grandes companhias farmacêuticas estrangeiras de cosméticos. A estrutura legal desses convênios, revela como as comunidades indígenas, que atuam na biodiversidade brasileira, têm sido lesadas pelas empresas internacionais.

Por estas razões, entre outras, é que as “alianças estratégicas” entre empresas de países desenvolvidos e países em desenvolvimento, devem ser cuidadosamente fiscalizadas para serem alternativas viáveis para a inovação tecnológica. Deve-se, também, colocar ênfase na necessidade de construir e consolidar uma infra-estrutura científica e tecnológica para o estudo, pesquisa e exploração dos abundantes recursos naturais existentes.

Finalmente, constata-se que, apesar das barreiras existentes para a difusão da biotecnologia de produtos naturais, existe no Brasil e outros países que contam com biodiversidade, um amplo campo que se abre para o aproveitamento econômico desta abundante biodiversidade.

BIBLIOGRAFIA

- ARNT, Ricardo. “perspectivas de futuro: biotecnologia e direitos indígenas” in, Anais do 1º Encontro Internacional de Trabalho: diversidade ecossocial e estratégias de cooperação entre ONGs na Amazônia. FASE, Rio de Janeiro, 1995.
- AFONSO, Ismália. In Jornal UnB Notícias, Assessoria de Comunicação, Reitoria UnB. 2005;
- CRUCIBLE, Group, El. “Gente, Plantas y Patentes: El impacto de la propiedad Intelectual sobre la biodiversidad, el comercio y las sociedades rurales”. CIID, 1994, 106 pp., ISBN 0-88936-740-X.
- DO NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Dos excluídos necessários aos excluídos desnecessários In “No Meio da Rua - Nômades, Excluídos e Viradores”,

- , “Amazônia: O Desafio da Qualificação Humana no Longo Prazo.” I Seminário Internacional de CT&I para o Desenvolvimento Sustentável e a Inclusão Social da Amazônia Legal. SIAMAZON, Brasília, ABIPTI, dezembro, 2004;
- ENRIQUEZ, G. “Dos desafios da inovação tecnológica às janelas de oportunidade para os recursos naturais da Amazônia: o papel da incubadora da UFPA”. Publicado nos ANAIS do VII Seminário de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. 1997. 15p.
- , “*Best Practice for Innovation in Natural & Related Biotechnology-driven Products in Latin America and the Caribbean*”. BIOTECanada, Ottawa, Canadá, 1988, 114p.
- , Da Silva, Ma. Amélia e CABRAL, Eugênia, *Biodiversidade da Amazônia: usos e potencialidades dos mais importantes produtos Naturais do Pará*. ed.: Núcleo do Meio Ambiente, UFPA/NUMA, Belém, 2003, v.1. p.179
- , *A trajetória Tecnológica dos Produtos Naturais e Biotecnológicos Derivados da Amazônia*. ed. Núcleo do Meio Ambiente, UFPA/NUMA. Belém 2001, v.1. p.168.
- , *Sistemas Locais de Inovação Tecnológica, Incubadoras de Empresas e Desenvolvimento da Indústria no Pará*. Revista Saber Issn 1519-6372, Belém, Pará.
- FERREIRA, Sergio, H. (organizador). “Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil”. Academia Brasileira de Ciências. Brasil, 1998.
- FIOCRUZ, 1997. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.
- FORO AMBIENTAL, Santiago de Chile, Abril de 1998.
- GOTTLIEB, O. & KAPLAN, M. A., 1993. Das plantas medicinales aos fármacos naturais. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 15 (89):51-54.
- McCHESNEY, J. (1994), “The promise of plant-derived natural products for the development of pharmaceuticals and agrochemicals”, *Simpósio de Plantas Medicinales do Brasil*, Fortaleza, CE, set/94.
- ROXO, Virene M. e HASENCLEVER, Lia (1996). “Indicadores de esforço tecnológico: comparação e implicações”. IPEA, Textos para Discussão 442, Brasília, 1998.
- SOEKARTO, D.D. & FARNSWORTH, N.R. (1989). Tropical rainforests. Potential sources of new drugs? Perspectives in Biol. & Med. 32(2), 244-256.
- TEIXEIRA de C. Mauro. (coordenação). “PROBEM/AMAZÔNIA, Estudo de mercado”. Ministério de Meio ambiente/SCA. Brasília, Brasil, 1997.