

Emergência de Atividades Inovadoras na Cadeia Produtiva da Fitoindústria no Amazonas

Resumo

Este artigo apresenta algumas respostas sobre o processo de aprendizagem, capacitação tecnológica e desenvolvimento de atividades inovadoras na cadeia produtiva da fitoindústria no Amazonas, tendo como base de reflexão as empresas que utilizam a matéria-prima de origem da floresta. Para caracterizar a problemática, foram examinados alguns dos principais fatores ambientais que afetam as atividades das empresas: legislação, atores que interferem na exploração e as dificuldades de transformar o grande potencial de recursos da biodiversidade em produtos de consumo e as diversas tecnologias necessárias na cadeia produtiva. Finalmente, foram ressaltados alguns dos principais aspectos operacionais das empresas e sua relação com o ambiente institucional. Nessa relação, as comunidades, particularmente as tradicionais, destacam-se como um dos mais importantes agentes na cadeia produtiva porque são fornecedores, fontes de conhecimento e ocupam extensa área da floresta amazônica que abriga uma abundante e rica variedade de matéria-prima. Na pesquisa realizada com as empresas dos subsetores de fitocosméticos, fitofármacos e alimentos foram enfatizados os conhecimentos intermediários para a acumulação de competências e de inovação tecnológica. A interpretação e análise dos dados das empresas foram realçadas com informações das entrevistas realizadas com representantes das empresas investigadas, técnicos do governo, pesquisadores e especialistas. Os resultados destacam as técnicas de gestão, atividades de modernização organizacional, barreiras, interação com o ambiente institucional e estratégias das empresas para o processo de aprendizagem, de capacitação tecnológica e de melhorias de atividades inovadoras essenciais à inovação tecnológica e competitividade da fitoindústria.

1. Introdução

1.1. A Biodiversidade Amazônica como Fonte de Matéria-prima para a Indústria

O termo “fitoindústria” foi extraído do documento de proposta de pesquisa denominado de “Desenvolvimento de Dois Produtos Fitoterápicos e Um Fitocosmético a Partir de Espécies Amazônicas”, coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA em 2003. A expressão “fitoindústria” neste artigo visa facilitar a caracterização de um setor constituído de empresas dos diversos segmentos econômicos que utilizam recursos da floresta amazônica na fabricação de seus produtos.

Com a maior abertura do mercado nacional, a partir dos anos de 1990, despertou a necessidade de repensar a dinâmica do desenvolvimento econômico do Amazonas. As atividades extrativistas foram então reconsideradas a partir da perspectiva do desenvolvimento sustentável e de tecnologias endógenas no âmbito de projetos regionais para a valorização dos recursos da biodiversidade.

O desenvolvimento sustentável aqui considerado é aquele que “procura melhorar a saúde pública e a qualidade de vida para todos os residentes, limitando os desperdícios,

prevenindo poluição, maximizando a conservação, promovendo a eficiência, e desenvolvendo os recursos locais para revitalizar a economia, que não afete a geração corrente e a geração futura” (AGUIRRE, 2002, p.103).

Ressurgiu, assim, simultaneamente, o debate sobre a importância dos recursos da biodiversidade, porém desta vez como fonte de bioprospecção, que é definida como a exploração da diversidade biológica por recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial, podendo fazer uso do conhecimento de comunidades indígenas ou tradicionais.

Então, o paradigma tecno-econômico do uso intensivo de recursos naturais no Amazonas de outrora passou a ser substituído por outro mais recente baseado em informação e C&T com aplicação no processo produtivo das empresas. Emerge a necessidade, portanto, da busca de soluções para a exploração auto-sustentável e de valorização dos recursos naturais e biogenéticos da biodiversidade, que são expressas através de políticas públicas exemplificadas pelas seguintes ações:

- O MCT¹, para estimular atividades em P&D e no esforço em aderir à “Iniciativa *Biotrade*”, implementada pela UNCTAD², adotou para o período 1999-2002 em caráter multi-institucional o PROBEM³;
- Foi implantado o PROBEM/Amazônia que estimulou a criação do Centro de Biotecnologia da Amazônia – CBA.

O desafio agora é “como aproveitar a vocação regional na exploração dos recursos naturais, incorporando novas tecnologias e agregando mais valor aos produtos”?

Diante da perspectiva de exploração econômica dos recursos da biodiversidade baseada nesse novo paradigma, a pesquisa foi estruturada para responder a seguinte questão: “Como as empresas estão adquirindo capacitação tecnológica e adicionando valor aos recursos da floresta amazônica”?

1.2. Objetivos da Pesquisa

1.2.1. Objetivos Gerais

Examinar o processo de aprendizagem e de capacitação tecnológica das empresas que empregam recursos da floresta amazônica na fabricação de seus produtos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os principais fatores que contribuem e restringem as atividades para o processo de aprendizagem, capacitação e inovação tecnológica das empresas;
- Comparar as características: (a) da fitoindústria com o Pólo Industrial de Manaus – PIM e (b) das empresas da fitoindústria com as Novas Empresas de Biotecnologia

¹ Ministério de Ciência e Tecnologia.

² Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento.

³ Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Amazônia.

2. Contextualização do Problema

2.1. Fatores Ambientais e as Empresas como Base de Reflexão da Fitoindústria

As atividades das empresas são afetadas por diversos fatores ambientais que também impactam as atividades empreendidas em todas as etapas da cadeia produtiva da fitoindústria. Desses fatores, são considerados como mais relevantes: legislação, atores que interferem na exploração dos recursos da biodiversidade, abundância de recursos naturais e dificuldades de transformá-los em produtos demandados pelo mercado, diversidade e graus diferenciados de tecnologias necessárias na cadeia produtiva.

A legislação que trata de recursos vegetais e da biodiversidade e de produtos fabricados com matéria-prima dessa origem é bastante diversa e complexa, principalmente na área da saúde e de alimentos. A abrangência dessa legislação inclui aspectos importantes tais como fito-sanitários, biossegurança e acesso à biodiversidade.

No caso particular das empresas implantadas na área de jurisdição do projeto Zona Franca de Manaus e que tenham recebido incentivos fiscais, elas ficam subordinadas à legislação pertinente e ao cumprimento previsto em sua parte integrante do Processo Produtivo Básico – PPB.

A exploração dos recursos da biodiversidade na Amazônia tem sido influenciada por diversos atores, com dificuldade de governança, de difícil harmonia e de interesses em grande parte conflitantes, sendo os mais representativos: (a) os institutos de P&D, (b) as organizações de fomento, (c) as ONGs, especialmente as que representam as comunidades indígenas e (d) as empresas industriais.

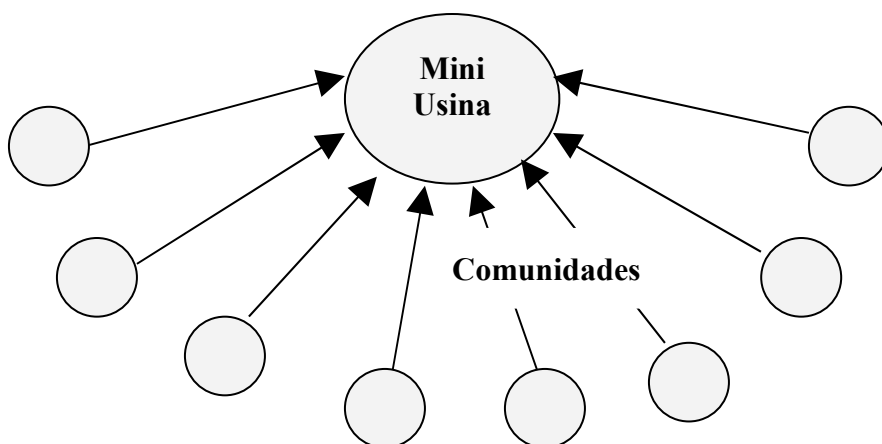
Desses recursos, os de origem da floresta são constituídos de plantas medicinais, aromáticas, alimentícias, toxinas, corantes, oleaginosas e fibrosas que podem ser usados para a produção de fármacos, fitoterápicos, alimentos, cosméticos, e para várias outras aplicações. O valor desses recursos é sempre estimado em muitos bilhões de dólares, sobretudo aqueles com potencial para aplicação farmacêutica.

Além dos riscos inerentes à exploração dos recursos da biodiversidade, existe uma enorme dificuldade em transformá-los em insumos nas quantidades e qualidade demandas pelas empresas da fitoindústria para a fabricação de produtos de consumo. Algumas empresas dos segmentos de fitoterápicos e fitocosméticos, por exemplo, utilizam a maior parte da matéria-prima natural empregada em seus produtos adquirida de outros estados, que é procedente do exterior.

Todavia, são crescentes os projetos em implantação no Amazonas envolvendo as comunidades⁴, para a produção de matéria-prima de origem da floresta e sua transformação em insumos destinados à indústria. A figura 1 ilustra a configuração de uma Mini Usina envolvendo diversas comunidades em seu entorno, que são fornecedoras de matéria-prima da floresta para a fabricação de óleo empregado na produção de cosméticos. Essa configuração de unidade de beneficiamento da matéria-prima é a mais usual, embora existam outros arranjos incluindo o fornecimento direto da matéria-prima à indústria.

⁴ Foram identificadas pelo censo de 2002 do IBGE aproximadamente 4.600 comunidades no Amazonas.

Figura 1 – Produção e transformação da matéria-prima nas comunidades



Fonte: própria

A organização de unidades produtivas como essa, no esforço de capacitar as comunidades para executarem algumas das etapas do processo produtivo, que até recentemente eram realizadas apenas pelas empresas, pretende atender diversos segmentos industriais. Quando são introduzidos processos mecanizados na unidade produtiva, estima-se um aumento de 40% na produtividade de produção de insumos.

A pesquisa teve como base de reflexão a dinâmica das atividades inovadoras empreendidas pelas empresas que integram esse setor em busca de competitividade. Essa dinâmica implica na combinação dos recursos materiais e intangíveis e como as empresas interagem e transacionam melhores recursos com os agentes do ambiente externo. Destacam-se neste caso as comunidades fornecedoras de matéria-prima de origem da floresta.

2.2. A Fitoindústria em Confronto com Outros Modelos de Desenvolvimento Regional

A pesquisa permite abordar, também, duas importantes matérias para o desenvolvimento regional, envolvendo a exploração econômica dos recursos da biodiversidade:

- Hipotéticas vantagens do desenvolvimento industrial baseado nesses recursos em contraste ao modelo do Pólo Industrial de Manaus – PIM, apoiado no projeto Zona Franca de Manaus - ZFM, que hoje é predominante no Amazonas; e
- Tratamento dado ao desenvolvimento da biotecnologia no Amazonas, como estado da arte para adicionar valor a esses recursos, confrontando os principais fatores considerados essenciais para o surgimento das Novas Empresas de Biotecnologias (NEBs) em diversos países.

A fitoindústria que está em fase inicial de formação representa grande potencial como modelo de desenvolvimento regional, complementar ou alternativo ao projeto Zona Franca de Manaus – ZFM, implantado há 38 anos e que dá sustentação ao Pólo Industrial de Manaus – PIM. As empresas do PIM venderam, aproximadamente, US\$ 13 bilhões de dólares e empregaram 97.000 pessoas - empregos diretos - em 2004. Entretanto, algumas fragilidades são atribuídas à indústria do PIM e algumas vantagens são imputadas à fitoindústria, descritas no quadro 1.

Quadro 1 - Vantagens atribuídas à fitoindústria frente ao PIM

PIM	Fitoindústria
Importação de insumos e matérias-primas; baixo valor agregado.	Principal fonte: biodiversidade do Estado; alto valor agregado.
Atividades produtivas, população e emprego concentrados em Manaus.	Interiorização da produção; oferta de emprego; e fluxo migratório inverso.

Fonte: Subsídios Para Política Pública de Biotecnologia para o Estado do Amazonas (SEDEC, 2002, p. 11)

As atividades para a exploração dos recursos da biodiversidade através da adoção de tecnologias mais avançadas como a biotecnologia ainda são pouco exploradas no Amazonas. A coleta, identificação e o monitoramento da diversidade biogenética são limitados. Da mesma forma, o desenvolvimento de outras tecnologias igualmente importantes e de graus diferenciados de complexidade não tem recebido o tratamento compatível com a proeminência desses recursos como fonte de matéria-prima industrial.

Alguns dos principais fatores que têm caracterizado ou contribuído para o desenvolvimento das Novas Empresas de Biotecnologia (NEBs) em diversos países são: atividades intensivas realizadas pelas pequenas e médias empresas localizadas próximo das fontes de conhecimento, disponibilidade de recursos: humanos capacitados, fontes de financiamento e infra-estrutura de P&D e produção, cooperação com instituições de P&D e com empresas para a geração de atividades inovadoras, existência de mercado para os produtos fabricados, apoio do governo e *background* industrial.

3. Base Teórica e Metodologia da Pesquisa

3.1. Referencial Teórico

A competitividade das empresas está subordinada à capacidade de inovação. A decisão para inovar das empresas - como agentes econômicos - visa buscar um melhor desempenho no mercado, como resposta mais efetiva às pressões dos concorrentes e clientes. A inovação em uma empresa está associada às habilidades de reconhecer e aproveitar as oportunidades, combinando eficientemente os fatores em função dessas oportunidades.

Essa eficiência dinâmica depende de competências para gerenciar mudanças nas tecnologias usadas na produção, que são baseadas em recursos especializados e atividades inovadoras, condição necessária para a competitividade. A competência ou capacitação tecnológica é o processo de aprendizado pelo qual a habilidade e o conhecimento são adquiridos por indivíduos e organizações (BELL e PAVITT, 1995, pp. 12, 70, 78).

As empresas inovadoras dispõem de diversas características que podem ser agrupadas em duas categorias: habilidade estratégica⁵ e habilidade organizacional⁶. São aquelas bem sucedidas em que as atividades inovadoras resultam em inovações efetivas. As atividades de inovação em produto e processo são “aquelas que abrangem todas as decisões e desenvolvimentos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais que se implementadas no interior de uma empresa, incluídos os investimentos em novos conhecimentos” (OECD, p. 7 e 16).

O Manual de Bogotá amplia o conceito de Atividades Inovadoras do Manual de Oslo, deslocando a análise da inovação para o esforço tecnológico e gestão das “atividades inovadoras”, essenciais nas economias em desenvolvimento (RICYT, 2001, p. 21).

A mudança tecnológica nos países em desenvolvimento resulta mais da aquisição e melhorias de competências tecnológicas do que da inovação na fronteira do conhecimento (LALL, 2000, p.3). Para Ariffin e Figueiredo (2003, p. 68), essas atividades recebem definições tais como “tecnologias de processo”, “inovações de processo”, “melhoramentos contínuos ou incrementais”, “pequenas adaptações” ou “desenvolvimento secundário”.

A inovação tecnológica não implica necessariamente em um maior avanço tecnológico no estado da arte (uma inovação radical), inclui também a utilização de contínuas mudanças de pequena escala no *know-how* tecnológico (uma melhoria ou inovação incremental) (ROTHWELL e GARDINER, 1985, In: TIDD et al., 1997, p. 24).

Assim, algumas importantes atividades dinâmicas e inovadoras das empresas da fitoindústria merecem ser examinadas, a fim de se estabelecer um espectro do seu processo de capacitação tecnológica.

3.2. Metodologia da Pesquisa

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa - não probabilística - face à importância das variáveis intangíveis e para atender aos objetivos de captar informações ricas em detalhes. Foram enfatizadas na pesquisa não apenas as atividades inovadoras, mas também a gestão das diversas atividades, as competências e conhecimentos intermediários considerados importantes para o processo inovativo das empresas de regiões em desenvolvimento.

Como nenhum indicador isolado consegue refletir a complexidade e amplitude da situação de uma empresa, buscou-se levantar uma diversidade de indicadores através de questionário submetido às empresas e de informações obtidas com entrevistas.

A condução da pesquisa de campo baseou-se em quatro questões metodológicas, adaptadas do modelo de Siegel *et al.* (2003, p.36) e considerações das principais características para uma pesquisa qualitativa definidas por Patton (2002, p. 227, 244 e 245):

- *Amostra* – Seguindo a abordagem de amostra conveniente, foram selecionados 3 subsetores: fitofármacos, fitocosméticos e alimentos, sendo pesquisadas 16 empresas subdivididas em 3 grupos: 5 de bens finais em fitofármacos e fitocosméticos, 5

⁵ Visão de longo prazo, habilidade para identificar e participar das tendências de mercado, habilidade para absorver informações tecnológicas e econômicas.

⁶ Gosto pelo risco, cooperação interna e externa, envolvimento de toda a firma no processo de mudança e investimento em recursos humanos.

fabricantes de insumos para os três subsetores e 6⁷ no subsetor de alimentos. Foram entrevistados 15 representantes das empresas pesquisadas e 18 técnicos, pesquisadores e especialistas com *background* sobre o uso dos recursos da biodiversidade.

- *Questões da pesquisa* – O questionário submetido às empresas da fitoindústria foi baseado e adaptado no Manual de Bogotá, Manual de Oslo e do Programa de Inovação Tecnológica – PINTEC, contendo 148 questões objetivas e 2 descritivas. As perguntas elaboradas eram semi-estruturadas, seguindo o guia geral de entrevista, para as respostas dos técnicos, pesquisadores e especialistas;
- *Procedimentos para a pesquisa* – A aplicação do questionário e a entrevista foram realizadas pessoalmente;
- *Análise e apresentação dos dados* – Os dados foram tratados no aplicativo Minitab e as entrevistas gravadas e transcritas para texto. Os resultados da pesquisa são apresentados em tabelas e gráficos, quando possível, baseados nas respectivas frequências⁸ assinaladas. Na coluna A, foram consideradas as respostas “sim”; e na coluna B as respostas de grau 3 - importante ou 4 - muito importante - escala de Likert - sendo desprezadas as respostas 1- sem importância e 2- pouco importante, para se estabelecer a possível trajetória do grau de importância dos fatores.

4. Análise dos Resultados da Pesquisa

4.1. Fatores mais Relevantes para a Fitoindústria

Na tabela 1 são apresentados alguns dos principais indicadores da fitoindústria. A proximidade das empresas, mesmo instaladas em Manaus-Am, com a fonte de matéria-prima nas diversas localidades do estado, facilita o seu acesso e transporte. As empresas têm percebido maior interesse do consumidor para seus produtos, principalmente o estrangeiro, quando associados à origem da Amazônia.

As principais certificações são emitidas ou de responsabilidade dos Ministérios da Saúde, da Agricultura ou do Meio Ambiente, com destaque para as certificações de Boas Práticas de Fabricação, exigidas ou pelo Ministério da Saúde ou da Agricultura e a emitida pela ANVISA do Ministério da Saúde. Essas certificações são as mais procuradas pelas empresas dos segmentos de fármacos e cosméticos.

A maioria das empresas considera que desenvolve novos produtos sem similares no mercado. No entanto, parte dessas atividades é para realizar pequenas modificações nos produtos fabricados, adequar-se à produção ou mercado ou para realizar cópia de produtos existentes no mercado.

⁷ Apenas 1 empresa é de grande porte. Os dados de vendas, compras e mão-de-obra dessa empresa não foram computados com os dados das demais empresas para não distorcer a análise.

⁸ $f = n/H$, onde f = frequência, n = total de empresas que responderam “sim” na coluna A, e total de empresas que responderam 3 - importante ou 4 - muito importante na coluna B, e H = total de empresas que responderam ao conjunto de indicadores de um tema analisado onde o fator está relacionado. 16 empresas responderam os indicadores do tema Atratividade Locacional e de Estratégias; 15 responderam os de Certificações, Desenvolvimento de Produto, Fontes de Aprendizagem e Dificuldades para Melhorias e 12 responderam os de Atividades de Biotecnologia.

A comprovação científica do conhecimento tradicional e procedimentos de *screening* empregando a biotecnologia na exploração dos recursos da biodiversidade são as atividades que algumas empresas consideram relevantes. O interesse pela comprovação científica do conhecimento tradicional é ainda maior por parte dos pesquisadores das instituições locais que lidam com essas espécies.

Tabela 1 – Esforço tecnológico, gestão e atividades inovadoras

Fatores	A		B	
	n	%	n	%
<i>Atratividade locacional</i>				
Proximidade com a fonte de matéria-prima	13	81%	11	73%
Produtos de origem da “Amazônia”	11	68%	12	80%
<i>Certificações</i>				
Boas Práticas de Fabricação	9	60%	12	80%
ANVISA (Ministério da Saúde)	7	46%	7	46%
<i>Desenvolvimento de produto</i>				
Desenvolvimento de novos produtos sem similares no mercado	11	73%	11	73%
Cópia de produtos existentes no mercado	7	46%	7	46%
<i>Atividades de biotecnologia</i>				
Comprovação científica do conhecimento tradicional	5	41%	7	58%
Procedimentos de <i>screening</i>	4	33%	6	50%
<i>Fontes de aprendizagem</i>				
Treinamento	12	80%	10	66%
Análise microbiológica	14	93%	13	86%
Conferências, publicações especializadas, feiras, exposições	12	80%	10	66%
<i>Dificuldades para melhorias</i>				
Cooperação com institutos de P&D locais	10	66%	9	60%
Apoio do governo	14	93%	12	80%
<i>Estratégias das empresas</i>				
Cooperação com institutos de P&D locais	14	87%	15	93%
Associação dos produtos à marca “Amazônia”	12	75%	11	68%

Das fontes internas, o treinamento é considerado a principal fonte de aprendizado das empresas. Das fontes externas, são consideradas as mais relevantes às relacionadas às análises laboratoriais que são variadas, as microbiológicas, além de físico-química e testes pré-clínicos. As conferências, publicações especializadas, feiras e exposições, fornecedores e consumidores, incluindo os parceiros comerciais são outras das principais fontes externas de aprendizagem da fitoindústria.

A maior carência de pessoal qualificado é para desempenhar atividades na produção da fitoindústria. Embora a cooperação com institutos de P&D locais seja uma das principais fontes de aprendizagem é também uma de suas principais dificuldades.

A ausência de apoio do governo é um dos fatores considerados mais restritivos ao desenvolvimento da fitoindústria. Algumas das fragilidades dizem respeito ao histórico de financiamento insignificante para atividades de P&D⁹ e outras necessidades do setor, relevância dada à biodiversidade como fonte de recursos para o desenvolvimento regional, empenho em criar infra-estrutura para a implantação de empresas, contrariamente ao concedido ao projeto Zona Franca de Manaus, desenvolvimento e transferência de tecnologia para a cadeia produtiva, especialmente para a produção de insumos empregando a matéria-prima da floresta.

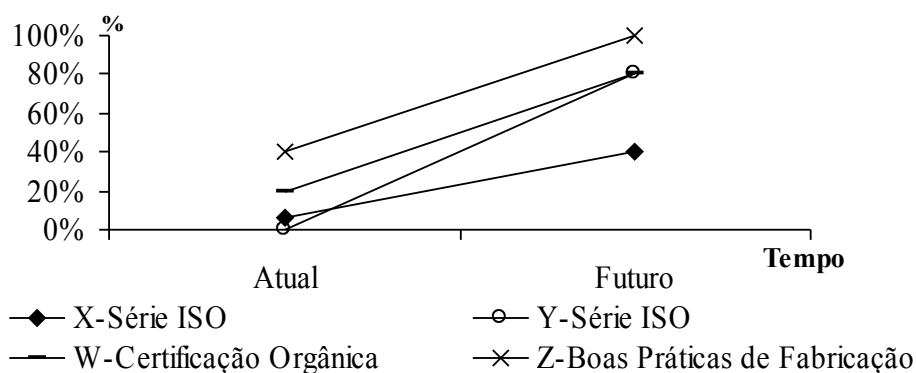
4.2. Trajetória dos Fatores que Devem Influenciar as Atividades Inovadoras

Estão apresentados nos gráficos seguintes alguns dos relevantes fatores da fitoindústria e de seus subsetores que deverão sofrer maior variação em importância relativa, comparando a situação futura¹⁰ em relação à situação atual¹¹. Foram selecionados 3 significativos conjuntos de indicadores: certificações para a qualidade e legislação, fontes externas de aprendizagem e principais estratégias das empresas para ilustrar a possível trajetória dos respectivos fatores. A simbologia empregada nos gráficos é a seguinte:

X – Fitoindústria	Y – Subsetor de bens Finas
W – Subsetor de insumos	Z – Subsetor de alimentos
Atual – Situação Atual	Futuro - Perspectiva futura (<= 6 anos)

O gráfico 1 mostra as certificações que deverão experimentar maior variação crescente são a ISO para a fitoindústria (X) e subsector de bens finais (Y), a orgânica para o subsector de insumos (W) e boas práticas de fabricação para o subsector de alimentos (Z). Nenhuma das certificações deverá perder importância relativa nesse período.

Gráfico 1 - Certificações para atender a qualidade e a legislação



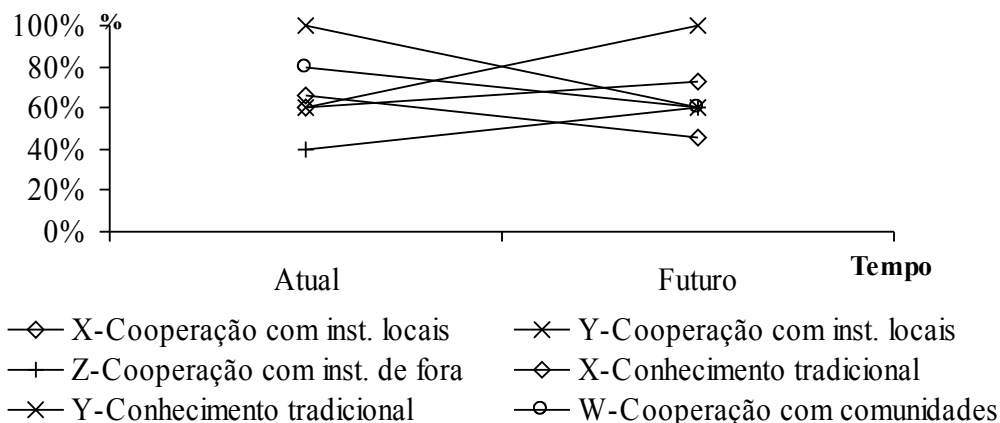
⁹ Com a implantação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, em 2004, vários projetos de pesquisa das empresas investigadas foram contemplados com financiamento. Entretanto é recente esse apoio, tendo sido pouco significativo ou inexistente antes desse período.

¹⁰ As respostas de grau 3 - importante ou 4 - muito importante, pela escala de Likert, sendo desprezadas as respostas 1 - sem importância e 2 - pouco importante.

¹¹ As respostas "sim".

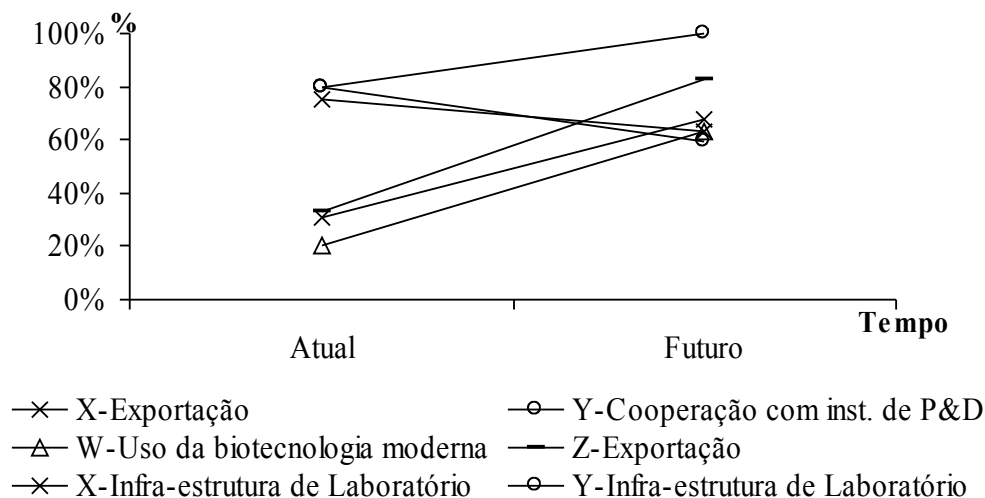
O gráfico 2 mostra que das fontes externas de aprendizado, deverão experimentar maior variação crescente em importância relativa o fator cooperação com institutos de P&D locais para a fitoindústria (X) e subsetor de bens finais (Y) e a cooperação com institutos de P&D de fora para o subsetor de alimentos (Z). Não deverá existir nenhum fator de variação crescente para o subsetor de insumos (W). Deverão apresentar maior variação decrescente o conhecimento tradicional para a fitoindústria (X) e subsetor de bens finais (Y), e a cooperação com as comunidades tradicionais para o subsetor de insumos (W).

Gráfico 2 - Fontes externas de aprendizagem



O gráfico 3 mostra que das estratégias das empresas deverão experimentar maior variação crescente em importância relativa a exportação para a fitoindústria (X) e subsetor de alimentos (Z), a cooperação com institutos de pesquisa locais para o subsetor de bens finais (Y) e o uso da biotecnologia tradicional para o subsetor de insumos (W). Deverão experimentar maior variação decrescente a infra-estrutura de laboratório para atividades de P&D da fitoindústria (X) e subsetor de bens finais (Y), e a exportação para o subsetor de insumos (W).

Gráfico 3 - Principais estratégias da fitoindústria e subsectores



4.3. Tipos de Inovação Realizada pela Fitoindústria

Das inovações praticadas pelas empresas predominam as que podem ser classificadas de inovações menores seguidas das inovações incrementais. Essas inovações resultam das diversas atividades inovadoras ou da gestão dessas atividades tais como a melhoria ou desenvolvimento de matéria-prima, design de embalagens e processos empregados a partir da demanda de mercado ou ainda como resultado de pesquisa:

O conhecimento tradicional, além de auxiliar na identificação de espécies para a fabricação de certos produtos, tem contribuído para a melhoria de processos produtivos na transformação dessa matéria-prima. A empresa Agrorisa substituiu a técnica de torrar o guaraná e obter o extrato por outra menos moderna, empregando o forno de barro, que foi resgatada da prática antiga dos índios, passando a ser reconhecida por esse diferencial, principalmente pelo mercado externo e exportando hoje para diversos países.

Um produto na linha de cosméticos, fabricado pela empresa Essencial, denominado de “poupourri amazônico” para aromatizar o ambiente, utiliza material apanhado da floresta: casca de árvores, sementes, raízes e casca de frutos. Foi desenvolvido um processo de tratamento que estabiliza e fixa a fragrância característica dessa mistura. A embalagem desse produto é igualmente fabricada com resíduos da floresta, assim como empresas de outros segmentos fabricam para alguns de seus produtos.

Existe a prática de copiar, adaptar e desenvolver novos bens de capital, adotada nos projetos realizados pelas organizações não industriais tais como Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Agência de Floresta do governo estadual e pelas empresas industriais. Essa atividade é considerada de extrema relevância, visto que, em geral, destina-se ao processamento de matéria-prima de origem da floresta, cujas características são diferentes de espécies de outras regiões do país para os quais os bens de capital são desenvolvidos.

Um projeto para evitar a aflotoxina que contamina a castanha-do-Brasil, coordenado pela UFAM com o apoio de Usinas beneficiadoras dessa espécie, a introdução de técnica de estocagem elevou o preço de venda dessa espécie pelas comunidades em cerca de 3 vezes. Essa técnica está sendo transferida para as Usinas do estado que perderam mercado para as usinas bolivianas em diversos países, principalmente da Comunidade Européia, porque não se adequaram às novas barreiras fito-sanitárias.

A empresa Crodamazon desenvolveu nova tecnologia, que não é dominada pela maioria das empresas do setor no país, a partir de um tipo de óleo que já produz empregado na fabricação de cosméticos, resultando em outro produto que pode ser solúvel em água. Pesquisas feitas pela empresa nos laboratórios do grupo, inicialmente em Campinas-SP e a parte mais complexa em laboratórios da Europa, comprovaram a função cicatrizante do óleo produzido com algumas espécies da Amazônia com potencial farmacêutico.

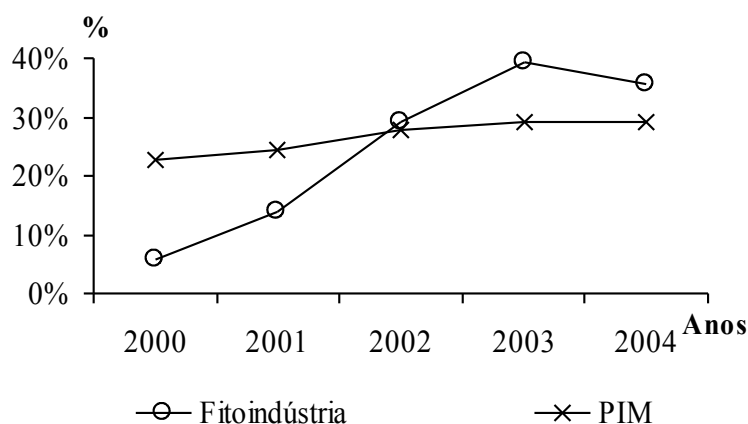
Combinar o método científico com o conhecimento popular tem sido uma importante atividade realizada por pesquisadores dos recursos da floresta amazônica, método denominado de triangulação. Esse método é bastante empregado pelas empresas fabricantes de fitoterápicos que combinam várias plantas, unindo o conhecimento popular com o conhecimento científico.

4.4. Fitoindústria vs. Pólo Industrial de Manaus – PIM

A atribuição às empresas que utilizam a matéria-prima natural da região de que hipoteticamente não necessitariam importar e, portanto, efetuariam maior volume de compras localmente, agregando baixo valor aos produtos fabricados localmente, além de gerarem empregos no interior, contrariamente às empresas do PIM, os resultados da pesquisa sugerem algumas interpretações:

Uma comparação das compras de insumos realizadas localmente, apresentada no gráfico 4, aponta para uma tendência de equilíbrio entre ambas as indústrias em um nível aproximado de 30% em relação às compras totais. Todavia, das empresas pesquisadas, 2 das 3 empresas de capital estrangeiro são importadoras de insumos do exterior.

Gráfico 4 - Compras locais em relação ao total de compras por indústria



Pelos cadastros das empresas e informações dos fornecedores de matéria-prima, estima-se que são gerados atualmente cerca de 7 mil empregos indiretos, principalmente nas comunidades tradicionais nos diversos municípios do estado. Enquanto a mão-de-obra média direta do conjunto de micro, pequena e média empresas operando em Manaus foi estimada em 27 pessoas em 2004, a mão-de-obra média indireta por empresa foi estimada em 470 pessoas que é gerada no *lôcus* de produção da matéria-prima. Esses dados indicam o grande potencial de geração de emprego no interior do estado.

4.5. Novas Empresas de Biotecnologia - NEBs vs. Fitoindústria

Mesmo atuando em segmentos econômicos diferentes, algumas empresas deverão futuramente demandar ou desenvolver, além de outras tecnologias consideradas também importantes, atividades de biotecnologia mais complexas reputadas como estratégicas para a valorização dos recursos da biodiversidade. Essas atividades, principalmente as do segmento de fitofármacos, deverão seguir uma trajetória de aproximação do nível de complexidade daquelas desenvolvidas pelas NEBs.

Para efeito de comparação, são apresentadas algumas das principais características no quadro 2 das Novas Empresas de Biotecnologia – NEBs e das empresas que integram a fitoindústria.

A base de comparação são alguns dos mais relevantes fatores considerados essenciais ao surgimento e desenvolvimento das NEBs, ocorrido nos diversos países onde a moderna biotecnologia se desenvolveu: infra-estrutura para atividades de P&D, recursos humanos qualificados, fontes de financiamento e cooperação das empresas com outras empresas e com instituições de P&D.

Quadro 2 - Novas Empresas de Biotecnologia (NEBs) vs. Empresas da Fitoindústria

NEBs	Empresas da Fitoindústria
<i>1. Infra-estrutura para atividades de P&D</i>	
<p>a) Infra-estrutura disponível: nas instituições, na NEB ou grande empresa parceira;</p> <p>b) Intensiva nas pequenas empresas;</p> <p>c) Localizadas perto da fonte de conhecimento e das principais universidades</p>	<p>a) No geral, é precária infra-estrutura para a pesquisa; as instituições de P&D não têm tradição em disponibilizar as suas pesquisas; ainda está em fase de implantação a infra-estrutura do CBA¹²;</p> <p>b) A maioria das empresas é pequena, porém desenvolve poucas atividades de P&D, concentrando-se mais nas análises laboratoriais;</p> <p>c) Iniciativas como a do grupo da Rede Genoma e Proteoma são recentes, mas existe o INPA com um histórico de pesquisa bastante rico, embora sem a tradição de cooperação com o setor produtivo</p>
<i>2. Recursos humanos</i>	
<p>A maioria dos fundadores tem elevado conhecimento científico, um PhD, são membros de rede científica e origem da academia</p>	<p>A maior titulação dos fundadores e dirigentes é de mestre; são poucos aqueles que já desenvolveram ou manifestam interesse em participar de projetos de pesquisa, exceção para os dirigentes de empresas do segmento de fitoterápicos.</p>
<i>3. Fontes de financiamento</i>	
<p>a) Forte participação do capital de risco;</p> <p>b) Existência de fundos específicos de financiamento</p>	<p>a) Não há participação de capital de risco;</p> <p>b) Não existem fundos específicos para apoiar atividades da fitoindústria, exceto recentes iniciativas da FAPEAM.</p>
<i>4. Cooperação</i>	
<p>a) Entre as empresas com os institutos de pesquisa;</p> <p>b) Entre as empresas, para a pesquisa, desenvolvimento, financiamento, comercialização, licenciamento e marketing.</p>	<p>a) É pouco significativa e quando existe é de caráter informal;</p> <p>b) Não há cooperação entre as empresas com esses objetivos, principalmente pela falta de confiança, exceto nas reivindicações junto aos órgãos governamentais.</p>

¹² Centro de Biotecnologia da Amazônia.

Embora pela comparação se observe certa distância do estágio alcançado pelas NEBs no uso de fatores essenciais ao desenvolvimento da biotecnologia, é inegável sua importância como tecnologia capacitadora da fitoindústria. Entretanto seu desenvolvimento não deve estar dissociado de outras tecnologias menos complexas, porém igualmente importantes.

5. Conclusões

5.1. Modernização Organizacional e Trajetória Tecnológica da Fitoindústria

A sustentabilidade da fitoindústria está condicionada à redução da complexidade inerente à exploração dos recursos da biodiversidade. Isto implica em desempenhar suas atividades em harmonia com o meio ambiente, com os habitantes dos recônditos amazônicos, adequar-se às imposições e contradições da legislação e à construção de um ambiente institucional com funções de um Sistema Local de Inovação.

Mas depende, igualmente, de melhorias nas estratégias mercadológicas, da modernização organizacional, produtiva, de recursos financeiros e humanos, e de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e da interação das empresas com esse ambiente institucional.

Há um esforço das empresas em melhorar as atividades organizacionais tais como: (a) uso de tecnologias e de administração da informação; (b) treinamento a fornecedores, embora apenas para o manejo e fornecimento da matéria-prima da floresta; (c) adoção de plano estratégico e de sistemas de atendimento a cliente; (d) busca por certificações; (e) cópia ou desenvolvimento de bens de capital e de produtos, envolvendo o uso dos recursos da floresta, além das melhorias de processos; e (f) maior interesse por atividades de P&D.

Ainda que as mais importantes certificações sejam a de boas práticas de fabricação e de registro na ANVISA, diversas outras são também essenciais. Para as empresas exportadoras, por exemplo, as mais relevantes são o plano de plantio e manejo, de cadeia de custódia e orgânica.

Das fontes internas de aprendizagem, as empresas consideram que as mais significativas têm sido: pessoal treinado e capacitado, análises laboratoriais e atividades básicas de P&D. E das fontes externas, as análises laboratoriais, as conferências, publicações especializadas, feiras e exposições, e clientes e fornecedores.

As principais estratégias para a gestão das atividades inovadoras e de crescimento das empresas são: a cooperação com institutos de P&D locais, associação dos produtos à marca “Amazônia”, capacitação de pessoal e exportação. Esta é associada à venda de produtos com a marca “Amazônia”, que exerce apelo especial, mas sofre barreiras crescentes quanto mais acabados e de maior valor agregado forem os produtos.

Pelas restrições fito-sanitárias, e por outras limitações incluindo a incapacidade empresarial, o Amazonas não pode ser considerado um grande exportador de recursos naturais, apesar de possuir a maior biodiversidade do país.

As comunidades tradicionais vêm perdendo importância como fontes de conhecimento, face à necessidade de comprovação científica dos recursos da biodiversidade, embora sejam seus principais fornecedores. Ressalta-se que: (a) enfrentam dificuldades de coesão social, de interesse coletivo, de controle dos recursos de suas terras e de confiabilidade como

parceiros de longo prazo; (b) estão criando mais vínculos com empresas de fora da região; e (c) poderão tornar-se competidores das empresas da fitoindústria.

Como a prática de atividades de P&D das empresas ainda é de pouca complexidade e incipiente, não é possível a obtenção de patentes que assegurem à fitoindústria uma posição destacada no processo de desenvolvimento tecnológico.

Os procedimentos de *screening* e comprovação científica são as atividades de maior interesse das empresas na área de biotecnologia. A moderna biotecnologia, entretanto, ainda não é considerada relevante para a maioria, embora se vislumbre sua aplicação no desenvolvimento de produtos farmacêuticos e melhoria genética da matéria-prima.

Todavia, as empresas atuam em um setor que exige constante avanço tecnológico em toda a cadeia produtiva tais como melhorar a qualidade, manejo e processamento da matéria-prima, as condições de armazenagem e de transporte e a formulação dos compostos, com menos investimento que o necessário para o desenvolvimento da biotecnologia.

5.2. Ações Esperadas das Empresas

Diversos são os fatores considerados fundamentais, ao mesmo tempo em que apresentam ainda grau considerável de dificuldade para a capacitação tecnológica e competitividade das empresas da fitoindústria. Distinguem-se entre eles: financiamento, certificações, cooperação, capacitação de pessoal, P&D e exportação:

- *Financiamento* - o financiamento de terceiros não tem sido utilizado regularmente, face aos elevados encargos financeiros e entraves burocráticos. O capital de risco deveria ser atraído por ser importante fonte de financiamento de empresas de base tecnológica.
- *Certificações* - Quanto mais certificações as empresas conservem em seu poder, que comprovem a qualidade, boas práticas de fabricação, origem da matéria-prima e produto, maiores serão suas chances de ampliarem sua participação no mercado.
- *Cooperação* - Buscar parceria e cooperação com as comunidades pode assegurar matéria-prima de qualidade e melhorar a imagem de algumas empresas no mercado. Porém, existe pouca pré-disposição para a cooperação com outras empresas do setor e com os institutos de P&D.
- *Capacitação de pessoal* - As empresas necessitam empreender maior esforço para elevar o nível de capacitação de pessoal da produção e de P&D e da força de trabalho das comunidades fornecedoras de matéria-prima.
- *P&D* - As empresas realizam poucas atividades de P&D, que necessitam ser fortemente intensificadas, embora atuem em um setor que exige constante avanço tecnológico em toda a cadeia produtiva.
- *Exportação* - A perspectiva de que passem para cerca de 70% as empresas exportadoras do setor, requer delas maior compromisso de substituição dos produtos *in natura* por outros de maior valor agregado.

5.3. Políticas Públicas

Há a crença das empresas e de parte dos pesquisadores, técnicos e especialistas entrevistados que tanto o governo estadual quanto o federal, este representado pela SUFRAMA, são essenciais para criar algumas das condições necessárias ao desenvolvimento da fitoindústria:

- Ampliação do apoio à capacitação de pessoal para o desenvolvimento de atividades de P&D, produção e gestão relacionadas aos recursos da biodiversidade.
- Apoio às atividades de P&D de tecnologias para: plantio, manejo, armazenagem, transporte e processamento da matéria-prima da floresta.
- Estímulo à produção de matéria-prima para a fitoindústria nas diversas comunidades no interior do estado, gerando emprego e transferindo novas tecnologias.
- Infra-estrutura necessária que estimule a aglomeração e concentração das empresas.
- Aproximação da indústria do PIM com a fitoindústria para: (a) transferir competências de gestão, (b) ampliar o acesso aos canais de exportação e (c) estimular a participação como investidor de capital de risco.

Referências Bibliográficas

- AGUIRRE, Benigno E., “Sustainable development” as “collective surge”. *Social Science Quarterly*, v. 83, 2002.
- ARIFFIN, Norlela & FIGUEIREDO, Paulo N., *Internacionalização de competências tecnológicas*. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- BELL, Martin & PAVITT, Keith, “The Development of Technological Capabilities”. In: Haque, Irfan Ul. *Edi Development Studies, Trade, Technology, and International Competitiveness*, 2 ed., chapter 4, Washington, D.C: The World Bank, 1995.
- FREEMAN, Chris and SOET, Luc, *The Economics of Industrial Innovation*. 3 ed., Cambridge: The MIT Press, 1997.
- LALL, Sanjaya, “Technological Change and Industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies: Achievements and Challenges”. In: Kim, Richard & Nelson, Richard. *Technology, Learning, & Innovation – Experiences of Newly Industrializing Economies*, chapter 2, New York: Cambridge University Press, 2000.
- LASTRES, Helena M.M. & CASSIOLATO, José E. (org.), *Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais*, 2003. <www.ie.ufrj.br/redesist>.
- MALERBA, Franco, “Sectoral systems of innovation and production”, *Research Policy*, v.31, pp. 247–264, 2002.
- PATTON, Michael Quinn, *Qualitative Research & Evaluation Methods*. 3 ed., Thousand Oaks: Sage Publication, 2002.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT -
OECD, *OSLO MANUAL: The Measurement of Scientific and Technological
Activities*, 1997 e 2004. <<http://www.oecd.org>>.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
(RICYT), *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América
Latina y el Caribe - MANUAL DE BOGOTÁ*. Colombia, 2001.

SIEGEL, Donald S., WALDMAN, David & LINK, Albert, “Assessing the impact of
organizational practices on the relative productivity of university technology transfer
offices: an exploratory study”, *Research Policy*, v. 32, pp. 27-48, 2003.

TIDD, Joe, BESSANT, John, PAVITT, Keith, *Integrating Technological, Market and
Organizational Change*. Chichester: John Wiley & Sons, 1997.