

# As Redes de Conhecimento na Área de Fármacos no Amazonas: Diversas Abordagens para suas Construções

## 1. Introdução

Desenvolver a Amazônia tem sido tema de inúmeros trabalhos realizados por pesquisadores, estudiosos e políticos do país e do mundo. Diversas estratégias traçadas ao longo dos anos ainda não conseguiram estabelecer hegemonia ou predominância para tornar possível suas implementações. Não é difícil entender a dificuldade de planejar e desenvolver uma região tão complexa. Ocupando a área de seis países da América do Sul - Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela -, representando a vigésima parte da superfície terrestre, quatro décimos da América do Sul, três quintos do Brasil, um quinto da disponibilidade mundial de água doce e um terço das reservas mundiais de florestas latifoliadas, abrigando o mais rico e heterogêneo ecossistema existente no mundo formado ao longo de milhões de anos, tais condições tornam a Amazônia uma região que protagoniza todo um processo de discussão internacional quanto à melhor forma de uso de sua complexa biodiversidade, envolvendo ambientalistas, políticos cientistas, historiadores, empresários, trabalhadores e os povos da floresta.

A idéia da conservação *stricto sensu* dos recursos da biodiversidade amazônica vem cedendo espaço, gradativamente, à consciência da necessidade de utilização sustentável dos recursos biológicos e da partilha de seus benefícios, associadas à preservação das espécies e dos ecossistemas. A floresta amazônica constitui banco de dados genético, químico e ecológico relevante para as indústrias de alta tecnologia, como a farmacêutica, por exemplo, justificando-se daí o interesse na defesa de sua preservação. Por outro lado, as formas tradicionais e históricas de utilização dos recursos naturais da Amazônia, geram valor econômico e comercial àqueles que vivem na região, embora seja reconhecido que algumas práticas extrativistas são danosas ao meio ambiente (ALBAGLI, 2001).

Antes da década de 70, a principal receita do Estado do Amazonas provinha da atividade agropecuária e extrativista, predominando a juta e a borracha. Atualmente, o modelo econômico de desenvolvimento está baseado na indústria de bens finais instalada no Pólo Industrial de Manaus – PIM, onde se destacam os pólos eletroeletrônico e de duas rodas, setores exigentes em competitividade, tecnologia e capital. O desenvolvimento de uma economia mais interiorizada é a estratégia do governo estadual para gerar um ambiente sustentável de crescimento, baseado nas potencialidades regionais, que se associe às ações tomadas, em conjunto com a SUFRAMA, para a consolidação do PIM.

O fato de a Amazônia abrigar o mais rico e heterogêneo ecossistema existente no mundo, associado à pequena participação brasileira no mercado mundial de fármacos, incentivou o país a ampliar as pesquisas na área de fitofármacos, através da implantação de programas como os Arranjos Produtivos Locais – APLs e a Rede Nacional de Proteoma - RNP. Medidas e programas complementares como a criação dos fundos setoriais, com exigência em lei de distribuição mínima de 30% para as regiões nordeste, norte e centro-oeste, e o PAPPE - Programa de Apoio a Pesquisa na Empresa, vem dinamizando a busca de utilização da riqueza da biodiversidade amazônica de forma sustentável, através do mecanismo mais sensato: o conhecimento.

O trabalho apresentado busca identificar, a partir de entrevistas com os principais atores dos programas mencionados e de análise documental, a criação de redes de conhecimento na área de fármacos, no Estado do Amazonas. São analisados os mecanismos utilizados para a formação dessas redes, a maneira como os atores que a compõem tem interagido, os processos empregados para a criação do conhecimento, a transferência de fluxos de conhecimento entre os participantes, as estruturas estabelecidas e a dinâmica que as move. Pretende-se mostrar que, embora ainda em estágio inicial, começa a haver na região um movimento ativo de intercâmbio tecnológico interinstitucional, na grande maioria das vezes induzido pelos governos federal e estadual, através de programas públicos que tem propiciado a ampliação do conhecimento e sua utilização crescente nas empresas, cooperativas e comunidades que atuam na área de fármacos, especialmente em fitofármacos.

No trabalho serão apresentados dois casos de conformação das redes de conhecimento, resultantes das ações dos programas mencionados anteriormente: os Arranjos Produtivos Locais – APLs e a Rede Nacional de Proteoma – RNP. O primeiro programa está em fase adiantada de operação, com resultados concretos a demonstrar. O segundo ainda está em fase inicial, mas a configuração da rede planejada é interessante para ilustrar o modelo em estudo. A análise da rede de conhecimento será baseada a partir da configuração de dois eixos analíticos: a estrutura e a dinâmica das mesmas.

## **2. A Formação das Redes de Conhecimento**

Embora tenha havido por parte dos países da América Latina considerável esforço, a partir de meados da década de 80, na implantação de programas públicos para a promoção de atividades em biotecnologia, e se reconheça algum progresso nas ações de pesquisa e desenvolvimento da capacidade científica ao longo dos anos, as dificuldades encontradas para que o ambiente científico e tecnológico da região avance até os níveis próximos aos dos países desenvolvidos, são muito grandes. Este cenário conduz a um ambiente onde as indústrias latinoamericanas carecem de modernização, concentrando-se na manufatura de produtos de biotecnologia considerados de segunda geração. Em sentido contrário, os países industrializados possuem três importantes características na área de biotecnologia, que torna a competitividade de suas empresas bastante superior à dos países em desenvolvimento: forte base científica; estímulo às atividades do setor privado (inovação e empreendedorismo) e políticas governamentais definidas. Esses cenários são tão distintos em função dos investimentos realizados pelos diversos países na produção e disseminação do conhecimento.

O processo de geração do conhecimento pode ser realizado a partir de duas abordagens: o modelo linear, ou Modo 1, e o modelo não linear, ou Modo 2. O modelo linear é caracterizado pelas seguintes situações (GIBBONS *et al.*, 1994):

- a) É dependente de recursos públicos;
- b) É disciplinar;
- c) Possui pouca capacidade de cooperação entre os atores;
- d) As pesquisas são definidas pelos próprios pesquisadores.

Esse modelo tem sido substituído por uma nova forma, denominada de modelo não linear, no qual a geração do conhecimento é criada (GIBBONS *et al.*, 1994):

- a) De forma transdisciplinar;
- b) A partir de relações econômicas e sociais mais amplas entre os atores;
- c) Em um contexto de aplicação do conhecimento, originado a partir de um ambiente heterogêneo e de diversidade organizacional, onde os grupos de pesquisa constituídos estabelecem redes que são dissolvidas a partir da consecução dos objetivos que levaram à sua criação.

O processo de construção do conhecimento utilizando o Modo 2, tende a tornar-se mais dinâmico e regenerativo, observando-se o fato de que ciência e tecnologia não são mais processos separados. Por se tratar de um modelo orientado para o atendimento à política de distribuição social do conhecimento, pode tornar-se mais responsável socialmente (GIBBONS *et al.*, 1994).

O conceito de redes pode ser um instrumento importante para auxiliar na compreensão dos processos de interação institucional e de geração do conhecimento. As redes podem ser identificadas como um conjunto de nós e suas relações, e compreendidas a partir de um novo modelo de interações e organizações sociais, onde a informação é o elemento chave e seu fluxo entre as redes constituídas pelos atores dessa teia social, representa a energia dessa estrutura (DIDRIKSSON, 2000).

A geração do conhecimento na área de fármacos no Estado do Amazonas é bastante plural. Embora os indicadores não caracterizem o Estado como uma região avançada sob o ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico, identificando-se um incipiente processo de inovação nas empresas, diversas iniciativas de origens pública e privada tem possibilitado o surgimento de emergentes relações institucionais, configurando redes de conhecimento que conduzem a importantes processos de interações, nessa área. O processo, liderado pelas instituições de ensino e pesquisa, concentra-se principalmente em ações que tem por objetivo a pesquisa e a formação de recursos humanos, financiados principalmente através de recursos públicos.

As redes de conhecimento são constituídas através de fluxos e processos de aprendizagem que permitem captar um conjunto rico e diverso de relações entre as instituições acadêmicas e o setor produtivo, onde as atividades não são, necessariamente, restritas à inovação tecnológica. Essas redes baseiam-se na transferência de conhecimentos para melhoria das organizações e das capacidades tecnológicas dos atores econômicos, possibilitando a construção do conceito de espaços regionais de conhecimento. Pode-se representar essas redes através de fluxos de aprendizagem, estabelecidos a partir das diferentes relações entre os intervenientes na geração e transmissão de conhecimentos, sendo construídas a partir de intercâmbios e processos de troca de conhecimento. As redes são configuradas através de relações intra-institucionais, construídas no interior dos centros de pesquisa e das universidades e de relações interinstitucionais estabelecidas entre atores pertencentes à mesma atividade ou a diferentes áreas de atuação - entre empresas e centros de pesquisa, entre estes e o setor governamental, ou entre empresas, centros de investigação e o governo (CASAS *et al.*, 2001).

Classificar as redes de conhecimento de acordo com a estrutura e a dinâmica, é um elemento chave para sua identificação e análise. A estrutura ou morfologia possibilita identificar os tipos de atores envolvidos e a forma como se relacionam (se institucionalmente ou individualmente); o grau de formalidade ou de informalidade nas relações estabelecidas; o tamanho e a densidade; a hierarquia com que se organizam e o grau de interinstitucionalidade

na formação das redes. No processo da dinâmica das redes, as relações entre os participantes, sejam elas laterais, bilaterais ou trilaterais, irão medir a intensidade, a frequência e a duração das mesmas. É importante avaliar, portanto, não apenas o que ocorre durante o processo de aprendizagem entre os atores, mas, também, o resultado auferido a partir da transferência de conhecimentos estabelecida entre os parceiros (CASAS *et al.*, 2001).

As redes de conhecimento na área de fármacos no Amazonas são, em geral, induzidas através de ações promovidas por organismos públicos e lideradas por instituições governamentais ou privadas sem fins lucrativos. Dois exemplos de ações públicas que possibilitaram a construção dessas redes são apresentados a seguir. No plano federal, ações da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, através dos Arranjos Produtivos Locais – APLs, possibilitaram associar empresa pública, instituições de ensino e pesquisa, empresas e a comunidade em um projeto na área de fitoterápicos. Nos planos federal e estadual, ações da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Amazonas – SECT permitiram a implantação da Rede Proteômica do Amazonas, associada à Rede Nacional de Proteoma, também uma iniciativa da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e das Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais – FAPs.

### **3. A Rede de Conhecimento Estabelecida Através dos Arranjos Produtivos Locais - APLs**

O Programa Plataformas Tecnológicas/Arranjos Produtivos Locais – APL é uma iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT em articulação com os Governos Estaduais, visando a solução de gargalos tecnológicos de áreas prioritárias determinadas em cada Estado. A seleção dos arranjos priorizou a importância atual e potencial dos segmentos econômicos selecionados, aliada à capacidade de apoiar o desenvolvimento sustentável e a diminuição das desigualdades regionais (SEDEC, 2002).

O Arranjo Produtivo Local de fitoterápicos, um dos quatro identificados pelo Governo do Estado do Amazonas, foi criado com o objetivo de desenvolver dois produtos a partir de espécies amazônicas, atendendo aos gargalos de validações botânica, química e biológica para fins de industrialização e comercialização da muirapuama (*ptycopetalum olacoides* Benth.– Olacaceae) e da chichuá (*Maytenus guianensis* Klot – família Celastraceae), espécies da Amazônia utilizadas pela população local como medicamentos fitoterápicos novos (FOLHADELA, 2004).

Em 2001, uma reunião entre as instituições envolvidas possibilitou a discussão de assuntos relevantes para a definição do trabalho a ser realizado no arranjo, envolvendo: a conceituação de *fitoterápicos*, definida na Resolução nº 17 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA; as etapas da cadeia produtiva (obtenção da matéria-prima vegetal; o processamento da matéria-prima vegetal; o processamento do produto-acabado; o mercado); os gargalos tecnológicos e não tecnológicos, e ações possíveis para suas soluções (SEDEC, 2002).

A implementação do arranjo produtivo local de fitoterápicos no Estado do Amazonas, ocorrida em 2003, possibilitou a associação de organismos governamentais nos planos federal e institucional, da academia, através das áreas de ensino e pesquisa, e da iniciativa privada, em torno de um projeto comum que estabeleceu um processo de fluxos de conhecimento entre os atores envolvidos.

As ações desenvolvidas no APL causam impactos das seguintes ordens (POHLIT, 2003):

- a) Tecnológica (desenvolvimento de novos produtos na fitoindústria);
- b) Econômica (desenvolvimento da fitoindústria, aproveitamento de produtos extrativistas de forma sustentável e transformação de insumos em bens intermediários e finais agregando valor);
- c) Social (aumento de emprego e renda no interior) e;
- d) Ambiental (melhor aproveitamento das potencialidades regionais, transformando em benefícios para a população marginalizada e uso adequado das espécies para uso fitoterápico).

### **3.1. A Estrutura e a Dinâmica**

O Arranjo Produtivo Local de fitoterápicos é financiado pelo governo federal, através dos seguintes organismos: Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, Financiadora de Estudos de Projetos – FINEP/FNDCT e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. O Edital Programa de Cooperação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento Regional / Arranjos Produtivos Locais estabeleceu o mecanismo formal para a estruturação do APL de fitoterápicos (APL, 2002).

As empresas de fármacos da região, especialmente as do interior do Estado, são poucas, de pequeno porte, com administração familiar, voltando sua produção para atender o mercado regional. As receitas são obtidas de poucos produtos, especialmente de óleos de copaíba e andiroba e compostos à base de mel e extratos vegetais. Em geral o nível de pesquisa é mínimo, o desenvolvimento de produtos inovadores tem pouca relevância e o lançamento de novos produtos segue tendências do mercado internacional (SEDEC, 2002).

A Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica – FUCAPI, empresa privada sem fins lucrativos sediada em Manaus, é a instituição proponente do arranjo, tendo como papel gerenciar os recursos e articular as ações do programa. O trabalho é realizado por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, órgão da administração direta do Ministério da Ciência e Tecnologia. A Universidade Federal do Amazonas – UFAM é co-executora do projeto tendo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico – SEDEC, atual Secretaria de Planejamento, e a empresa Pronatus do Amazonas Indústria e Comércio de Produtos Fármaco Cosméticos como intervenientes.

A rede identificada proporciona o estabelecimento de fluxos de conhecimentos entre as instituições que a compõem, para a solução de gargalos tecnológicos no setor de fitofármacos. A cadeia produtiva de produção de fitofármacos é complexa, constituindo-se de uma seqüência envolvendo:

- a) A obtenção da matéria-prima vegetal;
- b) O processamento da matéria-prima vegetal e do produto-acabado;
- c) O mercado.

Trafegam pela rede fluxos de conhecimentos específicos voltados para atender as seguintes necessidades (SEDEC, 2002):

- a) O processamento da matéria-prima vegetal: envolve a identificação físico-química dos insumos, pesquisas fitoquímicas, processo industrial na produção de insumos e testes

necessários para validação e registro do insumo vegetal junto aos órgãos sanitários, realizados por instituições como o INPA e a UFAM;

- b) O processamento do produto acabado: refere-se às ações que incluem a capacitação de pessoal em formulações de fitoterápicos, o controle de qualidade do produto-acabado, a capacitação de pessoal em design de embalagens e rótulos e patentes, realizados pela UFAM, pela FUCAPI e pela UEA, dentre outras instituições;
- c) O mercado: prevê estudos de mercado e a certificação dos produtos fitoterápicos a partir da emissão de um selo de qualidade ambiental e social vinculado ao Amazonas, em ações que incluem, também, a participação das instituições ambientais nos planos federal e estadual;
- d) Legislação ambiental: atua na certificação das matérias-primas, identificações botânicas e fitoquímicas e controle de qualidade, ações realizadas, principalmente, através dos organismos ambientais – IBAMA e IPAAM - e pelos institutos tecnológicos.

Em todo esse processo a necessidade de conhecimentos específicos exige a participação das instituições identificadas na rede da Figura 1.

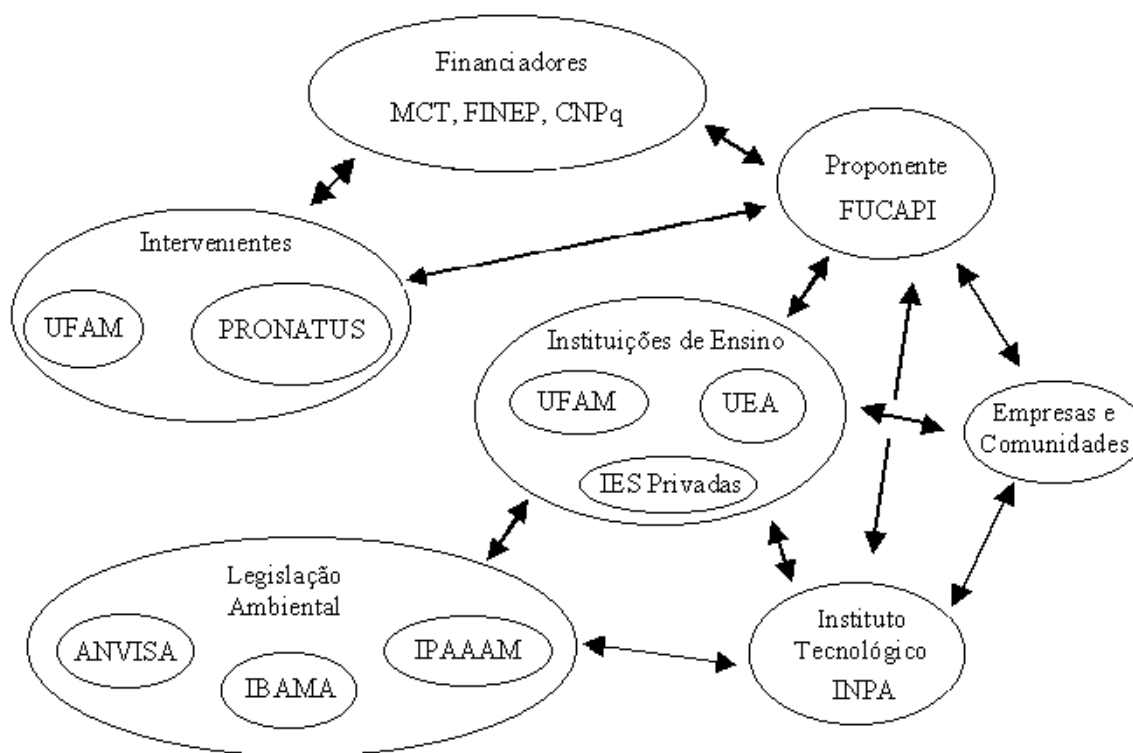


Figura 1 – Rede de Conhecimentos em Fitofármacos, a partir do APL

Fonte: elaborada pelo autor.

O conhecimento necessário para a produção dos bens finais dessas empresas, tem sido transmitido entre as diversas gerações das famílias donas dos negócios, de forma tácita, originada, em grande parte, das interações entre seus membros, através de relacionamentos

peçoais, face-a-face. A rede estabelecida pelo APL fitoterápico é um dos caminhos que possibilita interromper o distanciamento vigente entre o desenvolvimento científico e tecnológico e sua aplicação prática, ao reunir os diferentes atores em torno de um projeto comum. Passam a transitar através da rede de conhecimento estabelecida na figura 2, conhecimentos codificados das instituições de ensino e pesquisa para as empresas e comunidades. Isso não exclui a necessidade da manutenção das interações diretas e pessoais, mencionadas anteriormente, que permitem a construção da confiança mútua entre os atores sociais e econômicos e do estabelecimento das pré-condições para a transferência de conhecimento tácito, não codificado, entre os atores envolvidos.

Embora a evolução do conhecimento na área de biotecnologia seja dinâmica e se desenvolva dentro de conceitos transdisciplinares, de redes de cooperação, de solução de problemas, de diversidade de fontes e de criação de espaços de interação, denominado de modelo não linear de produção do conhecimento, ou Modo 2, o cenário apresentado anteriormente identifica um ambiente onde predomina o modelo linear, ou Modo 1.

Para a rede de conhecimento de fármacos especificamente, alguns resultados obtidos pelas ações do APL são importantes. A geração de um mapa da distribuição fitogeográfica das espécies pesquisadas, o estabelecimento de um banco de padrões de referência micro e macroscópico para determinação botânica das espécies e a melhoria dos laboratórios de Fitoquímica do INPA e de Farmacologia da UFAM ampliam o estoque de conhecimento na região e a infraestrutura laboratorial para a pesquisa (FOLHADELA, 2004).

#### **4. A Rede de Conhecimento Estabelecida Através da Rede Proteômica do Amazonas**

A Rede Nacional de Proteoma – RNP foi criada com a finalidade de articular estudos e projetos de pesquisa na área de células animais ou vegetais. A RNP é uma iniciativa conjunta e compartilhada da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, que concede recursos financeiros federais, e das Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais – FAPs, intervenientes co-financiadoras nos âmbitos estaduais, e têm por objetivo gerar conhecimentos capazes de produzir novas drogas terapêuticas ou ferramentas para o diagnóstico clínico. Inicialmente a RNP conta com a participação de grupos em dez estados: Amazonas, Pará, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás. O projeto da Rede Proteoma prevê o fortalecimento das redes estaduais como base para a implantação da rede nacional de laboratórios de pesquisa voltados ao estudo do proteoma, visando produzir novas drogas terapêuticas ou novos instrumentos de diagnóstico clínico (SECT, 2003).

O convite, realizado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, para que o Estado do Amazonas participasse da RNP, ocorreu em junho de 2003. Através da Secretaria de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Amazonas - SECT, responsável pela formulação da política científica do estado, a proposta de implantação da rede, previu investimentos da ordem de R\$ 600.000,00 e foi apresentada ao MCT em julho. Na proposta a rede amazonense seria constituída de três laboratórios associados e outros três usuários. Apenas em dezembro de 2003, no entanto, o primeiro projeto da rede, no valor de R\$ 375.000,00, foi aprovado (SECT, 2003).

#### 4.1. A Estrutura e a Dinâmica

A Rede Proteômica do Amazonas, seguindo o conceito nacional, foi concebida para desenvolver atividades nos laboratórios associados e usuários, a partir do apoio da FINEP e da FAPEAM/SECT. No mês de maio de 2004 a FINEP encaminhou a FAPEAM o termo de referência com o novo plano de trabalho dos laboratórios associados e usuários, formalizando as ações a serem desenvolvidas entre os diversos atores envolvidos.

Coordenada pela SECT, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, criada com a missão de financiar as instituições com atividades intensivas em conhecimento, apoiando o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e auxiliando na criação de um ambiente para a inovação, deverá ser um dos agentes financiadores do projeto (CORRÊA, 2003).

Os laboratórios que constituem a rede, apresentada na Figura 2 a seguir, pertencem a instituições de ensino e pesquisa tradicionais da região: o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, a Fundação de Medicina Tropical do Amazonas – FMTAM, a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, a Fundação Osvaldo Cruz – FIOCRUZ e a Fundação Alfredo da Mata. Sob esse aspecto, a proximidade geográfica dos laboratórios auxilia na construção de redes sólidas, possibilitando, mais à frente, a criação de espaços regionais de conhecimento.

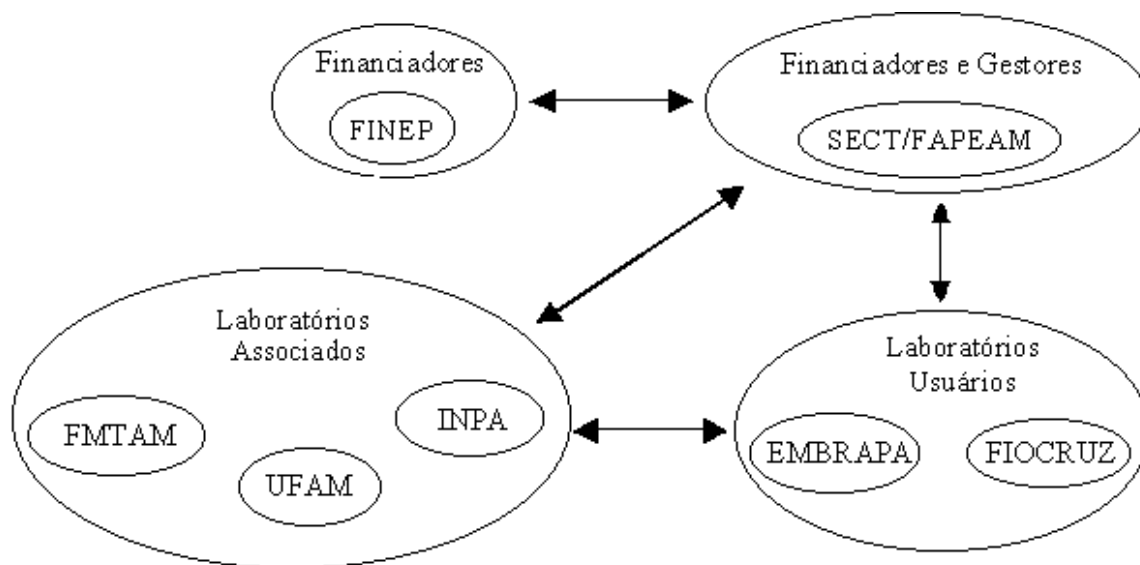


Figura 2 – Rede de Conhecimentos, a partir da Rede Proteômica

Fonte: elaborada pelo autor.

A rede do Amazonas é constituída de laboratórios associados e laboratórios usuários, identificados da seguinte forma (SECT, 2003):

- Laboratórios Associados:
  - a) Laboratório de Fisiologia e Bioquímica de Plantas – LFBP do INPA;

- b) Laboratório da FMTAM;
  - c) Laboratório de Purificação e Características de Biomoléculas/Divisão de Biotecnologia/Centro de Apoio Multidisciplinar da UFAM.
- Laboratórios Usuários:
    - a) Laboratório de Leishmaniose e Doença de Chagas – CPCS do INPA;
    - b) Laboratório de Biotecnologia Vegetal da EMBRAPA;
    - c) Centro de Pesquisas Leônidas e Maria Deane da Fundação Osvaldo Cruz - FIOCRUZ e Fundação Alfredo da Mata.

A rede proporciona o estabelecimento de fluxos de conhecimentos entre as instituições que a compõem, possibilitando ações conjuntas que conduzam à identificação dos complexos caminhos metabólicos nas diversas etapas celulares, produzindo conhecimentos sem precedentes na biologia celular.

Trafegam através da rede conhecimentos codificados entre os laboratórios. Interações diretas e pessoais, estabelecendo a troca de conhecimento tácito, não codificado, entre os grupos de pesquisa dos diferentes laboratórios, deverão ocorrer na medida em que a confiança mútua se estabeleça. A estrutura da rede será consolidada a partir da realização dos projetos conjuntos de pesquisa e da mobilidade dos pesquisadores entre as instituições.

Também nesse caso o cenário apresentado identifica um ambiente onde predomina o modelo linear, ou Modo 1 de produção do conhecimento, dependente de recursos públicos embora o projeto seja multidisciplinar, prevendo cooperação institucional e pesquisa aplicada.

A rede possui poucos atores, mas com elevada capacitação. Todos os gestores dos laboratórios envolvidos possuem cursos de doutorado. Suportando a rede com capital intelectual qualificado a UFAM mantém um Programa de Pós-graduação Multi-institucional em Biotecnologia, envolvendo outras instituições locais como o INPA, a Fundação de Medicina Tropical - FMT, o Hemocentro do Amazonas – HEMOAM e a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA.

#### **4. Considerações Gerais**

Ainda que em fase inicial, as redes de conhecimento identificadas representam um avanço em relação ao estado anterior à implementação dos programas APL e Rede Proteômica. As ações governamentais empreendidas permitem estabelecer uma profícua aproximação entre as instituições regionais de ensino e pesquisa, especialmente as públicas. Rompe um histórico isolamento entre os atores e propicia a ampliação dos fluxos de conhecimento que estabelecem um crescente processo de aprendizagem institucional. Embora a escassa capacitação de recursos humanos na região seja um obstáculo à ampliação das atividades de pesquisa científica e tecnológica na área de fármacos, ações recentes da UFAM e da Universidade Estadual do Amazonas – UEA, com o apoio da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, através da promoção de cursos de mestrado e doutorado interinstitucionais podem, a médio e longo prazo, reduzir essa deficiência, com a conseqüente consolidação dos cursos de graduação.

O Quadro 1 a seguir apresenta, de forma sucinta, os pontos fortes e fracos das redes de conhecimento identificadas, apresentando-se os aspectos favoráveis e os impeditivos para a

construção e a disseminação do conhecimento. São apresentadas, posteriormente, algumas reflexões sobre as redes de conhecimento identificadas, com o intuito de contribuir para suas consolidações e a ampliação desses espaços regionais de conhecimento.

<b>Caracterização das Redes de Conhecimento</b>	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
Arranjos Produtivos Locais de Fitoterápicos - APLs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo gestor com participação direta de agentes governamentais federal e estadual;</li> <li>• Garantia de financiamento;</li> <li>• Emprego de conhecimentos científicos para uso de recursos naturais da biodiversidade;</li> <li>• Possibilidades de interiorização do conhecimento;</li> <li>• Reversão do fluxo migratório pelas atividades extrativista o realizadas no interior do Estado;</li> <li>• Ampliação do trabalho cooperativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão geográfica;</li> <li>• Falta de formação científica e tecnológica suficiente nas comunidades e empresas;</li> <li>• Dificuldades de comunicação eletrônica nas empresas do interior (e-mails);</li> <li>• Recursos financeiros ainda insuficientes;</li> <li>• Modelo linear de geração do conhecimento;</li> </ul>
Rede Proteômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atuação conjunta com uma rede nacional de laboratórios;</li> <li>• Atuação conjunta com uma rede local de laboratórios;</li> <li>• Garantia de financiamento;</li> <li>• Emprego de conhecimentos científicos para uso dos recursos naturais da biodiversidade;</li> <li>• Ampliação do trabalho cooperativo;</li> <li>• Mobilidade entre os pesquisadores dos laboratórios das diferentes instituições;</li> <li>• Suporte de cursos de pós-graduação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de pesquisadores aquém do necessário para o potencial da biodiversidade regional;</li> <li>• Escassez de empresas na área de biotecnologia</li> <li>• Modelo linear de geração do conhecimento</li> </ul>

Quadro 1 – Caracterização das Redes de Conhecimento quanto aos seus aspectos favoráveis e desfavoráveis

Fonte: elaborado pelo autor.

A rede de conhecimento criada pelo APL de fitofármacos tem possibilitado uma mobilização importante dos pesquisadores envolvidos nesse programa, pelo interior do Estado do Amazonas. Fazem parte do arranjo oito cidades do interior, sendo que a mais próxima é Rio

Preto da Eva (80 km de Manaus) e a mais distante é Atalaia do Norte (1.138 km de Manaus) (FOLHADELA, 2004).

Há nesse programa uma interessante associação entre os conhecimentos formal, de domínio dos pesquisadores das instituições envolvidas, e o tácito, adquirido ao longo dos anos pelas comunidades do interior. A riqueza resultante desse encontro tem ampliado o conjunto de conhecimentos envolvidos, embora a localização geográfica das cidades em relação à Manaus, sede dos institutos, seja um obstáculo que influencia negativamente na dinâmica de funcionamento da rede. A liderança exercida pelas instituições, no entanto, possibilitou a criação de um ambiente que conduziu o setor produtivo, as cooperativas e as comunidades a constituírem uma rede de conhecimento e atuar de forma associativa.

A recente rede criada através da constituição da Rede Proteômica do Amazonas, pela sua própria estrutura, tem boas possibilidades de implementar um espaço regional de conhecimento, a partir da liderança das instituições envolvidas, pelo nível das pesquisas a serem realizadas e pela articulação com as demais redes nacionais, que pode garantir a ampliação de interações e de conhecimentos na região.

A criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas – SECT representa um marco relevante para a consolidação das atividades científicas e tecnológicas na região. Redes informais cooperando a partir de relacionamentos informais entre pesquisadores são comuns e devem ser incentivadas. No entanto, organismos governamentais que tenham a finalidade de planejar e coordenar as necessárias cooperações formais entre as instituições, possibilitando uma governança capaz de ordenar as ações dos atores envolvidos, tornando suas atividades mais eficazes e produtivas para a sociedade, são fundamentais especialmente em regiões como a Amazônia, carente de capital privado que invista em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. A Rede Proteômica é um exemplo de articulação conduzida pela SECT, com o apoio da FAPEAM.

Muitos avanços ainda são necessários para a consolidação das redes de conhecimento identificadas através dos projetos do APL de fitofármacos e da Rede Proteômica. Certamente a implantação definitiva do Centro de Biotecnologia da Amazônia, um complexo de laboratórios voltado para atuar em pesquisas básicas e aplicadas, incubação de empresas e prestação de serviços, associado a uma rede de 52 laboratórios nacionais e internacionais e grupos de pesquisas de Universidades brasileiras e de outros países, terá um impacto muito grande nas redes de conhecimento mencionadas neste trabalho.

Deve ser destacada, também, outra iniciativa no Estado do Amazonas, referente a Arranjos Produtivos Locais na área de fármacos, conduzida pelo SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Manaus, produzindo outras redes de conhecimento que envolvem instituições comuns às redes do APL objeto deste trabalho, propiciando grande fluxo de intangíveis.

## **5. Bibliografia**

ACHARYA, Rohini. *The emergence and growth of biotechnology: experiences in industrialized and developing countries – New Horizons in the Economics of Innovation*. Edward Elgar, 1999.

ALBAGLI, Sarita. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. In: **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 12, set./2001.

APL - Arranjo Produtivo Local, Mercado de Fito-Cosméticos. Arranjo Produtivo Local. Fitoterápicos e Fito-Cosméticos. SEDEC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico do Amazonas. 2002.

CASAS, Rosalba; GORTARI, Rebeca de; LUNA, Matilde; SANTOS, María Josefa; TIRADO, Ricard. **La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México**. México: Anthropos, 2001.

CORRÊA, MARILENE. **Jornal Amazonas em tempo**, Manaus, 28 jun. 2003.

DIDRIKSSON, Axel. La Sociedad del Conocimiento desde la Perspectiva Latinoamericana. **Memorias del IV Encuentro de Estudios Prospectivos Región Andina: Sociedad, Educación y Desarrollo**, Medellín, agosto 2003.

FOLHADELA, Fernando; TRINDADE, Alessandro. Arranjos Produtivos Locais e o Comprometimento Institucional para o Desenvolvimento Regional. **T&C Amazônia**, abr 2004.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S. SCOTT, P. y TROW, M. **The New Productions of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies**. Sage Publications. Londres, Thousands Oaks, Nueva Delhi. 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA/INPA, 2003. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2004.

POHLIT, Adrian M.. Projeto Manaus – Amazonas, 24 de janeiro de 2003.

SECT - Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia. Rede Proteômica do Amazonas. Manaus/AM. Jun. 2003.

SEDEC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico. Caracterização dos Arranjos Produtivos Locais do Estado do Amazonas. Manaus/AM. Set. 2002.