

Biotecnologias para o desenvolvimento sustentável da Amazônia

Spartaco Astolfi Filho¹

1. Potencialidades e desafios para o desenvolvimento da bioindústria na Amazônia

Atualmente, pode-se dizer que é consensual em nosso país a necessidade de conservar o Bioma Amazônico e que, para tal, há necessidade de se criarem alternativas econômicas, agregando valor aos produtos da floresta e, desta forma, contrapor-se à exploração predatória da floresta que se expressa, principalmente na derrubada da floresta, na venda da madeira, o que é seguido de plantio de pastagens ou de monoculturas agrícolas.

Nesse contexto, a biotecnologia no seu mais amplo sentido (clássica e moderna) pode contribuir muito, desenvolvendo bioprocessos ou bioprodutos com base na imensa biodiversidade amazônica, como por exemplo:

- Fitoterápicos e cosméticos;
- Corantes e aromatizantes naturais;
- Novos fármacos como: antibióticos, antineoplásicos, antimaláricos, neuroativos, antiparasitários, etc.;
- Novos procedimentos de controle biológico de pragas e doenças;
- Desenvolvimento de novas fontes de alimentação;
- Procedimentos de reprodução de animais silvestre;
- Domesticação e melhoramento genético de espécies nativas.

¹ Professor Titular da Universidade Federal do Amazonas

Ao lado dessa imensa biodiversidade, enormes questões que nos desafiam dificultam o rápido desenvolvimento da biotecnologia e, conseqüentemente, do setor bioindustrial na Amazônia. Entre eles, podemos citar:

- Deficiência no ensino em todos os níveis;
- Poucos cursos de pós-graduação *stricto sensu* e que se encontram em sua grande maioria ainda em fase de consolidação;
- Infraestrutura para C&T em geral precária;
- Baixa produtividade em CT&I;
- Dificuldades em fixação de pessoal qualificado;
- Baixo salário do pessoal técnico;
- Pequeno número de bioindústrias instaladas na Amazônia;
- Isolamento dos grupos de pesquisa entre si e destes com o setor bioindustrial;
- Alguns estados ainda não têm fundações de amparo à pesquisa;
- Infraestruturas precárias de energia e transporte; e
- Marcos regulatórios ainda não bem estabelecidos.

A seguir serão apontados alguns esforços que estão sendo realizados para superar essas barreiras e alguns caminhos sugeridos.

2. Formação de recursos humanos para o desenvolvimento bioindustrial

Considerando que um dos fatores essenciais para o desenvolvimento de biotecnologias é a disponibilidade de recursos humanos, algumas universidades e ICT da região amazônica passaram decididamente a formar recursos humanos, com foco em biotecnologia, em diferentes níveis, e, como exemplo, enumeramos algumas dessas iniciativas:

- *Atualização* – o curso de “Introdução à Biotecnologia Molecular” tem sido oferecido pela UFAM e completa nesse semestre sua 15ª edição;
- *Especialização em Biotecnologia* – foi oferecido 4 vezes pela UFAM e fez parte da série brasileira itinerante de “Cursos de Fundamento de Biotecnologia”; (apoio: CNPq e Capes);

- *Curso Técnico de Nível Superior em Biotecnologia* – foram oferecidas pela UFAM duas turmas (Apoio Suframa/CBA);
- *Curso de Biotecnologia (Graduação)* – atualmente são 3 os cursos existentes na Região Norte, ambos criados no âmbito do REUNI (MEC), dois deles na UFAM (Manaus e Coari) e o outro na UFPA;
- *Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia - PPGBIOTEC – Doutorado e Mestrado*: é oferecido por um consórcio de instituições de Manaus: UFAM, INPA, Fiocruz-AM, Hemoam, IMT-AM, UEA, Embrapa Amazônia Ocidental, com apoio de diversas instituições de outras regiões. Foi iniciado em 2002, tendo formado até o momento 80 doutores e 35 mestres (apoio: Suframa, Fapeam, CNPq e Capes);
- *Programa de Biotecnologia e Recursos Naturais – Mestrado*: é oferecido pela UEA com forte colaboração do INPA, foi iniciado em 2002 e até o momento formou 50 mestres (apoio: Fapeam, Capes e CNPq).

É importante ressaltar que diversos outros programas de pós-graduação que atuam em áreas relativas ao conhecimento e conservação da biodiversidade e outras áreas afins à biotecnologia têm sido oferecidos em diferentes estados da Amazônia e são também de grande relevância para o desenvolvimento da bioindústria nessa região.

Recentemente, por meio de iniciativa da SEPED/MCT, foi criada a “Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE”, que lançou por meio do CNPq um edital para projetos de pesquisa e desenvolvimento de biotecnologias por meio de redes cooperativas de pesquisa. Atualmente, está em fase final de conclusão um projeto para a criação e implantação do “Programa de Pós-Graduação da Rede Bionorte – PPG-Bionorte”, que oferecerá em formato de rede um curso de doutorado envolvendo todos os nove estados da Amazônia Legal.

É importante ressaltar que as atividades de ensino e pesquisa acima descritas, embora em fase de implantação ou consolidação, já começam a modificar o panorama da área biotecnológica na Amazônia, pois os jovens profissionais formados estão:

- difundindo seus conhecimentos – como *professores*;
- aprovando seus próprios projetos – como *pesquisadores*;
- publicando e requerendo marcas e patentes – como *inventores*; e
- dando apoio a empresas da área ou incubando suas próprias empresas – como *empresários*.

3. Criação de infraestrutura para PD&I

Nos últimos anos, ocorreu uma sensível melhora na infraestrutura de P&D na Amazônia decorrente principalmente de aplicações de recursos do Proinfra (Finep), do CAPDA (Suframa), das recém-criadas fundações de amparo a pesquisa e do REUNI (MEC). Esses recursos, embora significativos, ainda têm sido insuficientes para completar o complexo infraestrutural necessário.

Além de mais recursos para completar a infraestrutura de P&D regional, o compartilhamento da competência e da infraestrutura instalada, por meio de criação de Redes Cooperativas de Pesquisa, tem se mostrado bastante eficiente tanto para acelerar a formação de recursos humanos como para melhorar a infraestrutura de pesquisa existente e sua utilização. Como exemplos, citamos algumas dessas redes:

- *A Rede da Amazônia Legal de Pesquisas Genômicas – Realgene*: que atuou melhorando a infraestrutura em biologia molecular e genética genômica de laboratórios localizados nas capitais dos estados da Amazônia e desenvolveu um intenso programa de formação de recursos humanos além de sequenciar o transcriptoma do fruto do guaraná e criar condições para que diversos projetos na área genômica fossem realizados (apoio: CNPq/MCT);
- *A Rede Proteômica do Estado do Amazonas – Proteam*, que melhorou a infraestrutura em bioquímica e proteômica de laboratórios localizados em várias instituições do estado do Amazonas, atuou na formação de recursos humanos na área, estudou os proteomas da *Chromobacterium violaceum* e do fruto do guaraná e, além disso, criou condições para que diversos projetos nessa área venham a ser realizados (apoio: Fapeam e Finep);
- Diversas outras redes foram recentemente instaladas e devem também contribuir decididamente no desenvolvimento da biotecnologia na Amazônia, entre elas: Rede Amazônica de Pesquisa e Desenvolvimento de Biocométicos – Redebio (apoio: FAP), Rede de Pesquisas em Malária (apoio: FAP, CNPq e MS) e Rede Pronalmo - Uso da biodiversidade como fonte de novos compostos químicos ativos contra alvos moleculares definidos para o tratamento de malária, tuberculose e doenças mediadas por linfócitos T (apoio: CNPq, Finep, MS e Suframa/CBA).

4. Um exemplo bem-sucedido – a fábrica de preservativos masculinos de xapuri (Natex)

A Fábrica de Preservativos Natex é um excelente exemplo de ação integrada entre o governo do estado do Acre e o governo federal. A iniciativa foi idealizada pela Fundação de Tecnologia do

Acre, visando agregar valor ao látex dentro do estado do Acre, criar empregos, elevar a qualidade de vida dos seringueiros e consequentemente evitar a derrubada da floresta e sua substituição, por exemplo, por pastagens.

Após concluída e certificada, a empresa passou a fornecer preservativos de alto padrão de qualidade, contribuindo dessa forma para diminuir a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis, a importação de preservativos e consequentemente os gastos com importações.

Curiosamente, após os investimentos públicos com a montagem da fábrica e a demonstração de sua viabilidade econômica e sustentabilidade, empresas privadas têm demonstrado interesse em adquiri-la, o que em nossa opinião reforça a concepção de que o estado tem grande poder de criar novas opções de desenvolvimento, especialmente em situações em que inicialmente não existe o interesse do capital privado.

Uma vez em operação, essa empresa tem demandado das instituições de ensino e pesquisa da Amazônia o desenvolvimento de projetos de pesquisa que visam agregar mais valor ao produto ou conhecer melhor a floresta para conservá-la. Entre eles, enumeramos:

- Estudos que objetivam substituir o óleo lubrificante sintético dos preservativos por óleos naturais (Funtac e UFAC);
- Desenvolvimento de preservativos aditivados com produtos naturais que possam retardar o processo de ejaculação (Funtac e UFAC);
- Outras utilizações do látex e também de outros produtos florestais não madeireiros que possam ser produzidos pela comunidade de Xapuri (Funtac e UFAC); e
- Análise, por meio de marcadores moleculares, da diversidade genética das espécies da floresta, especialmente da seringueira (Funtac, UFAC e UFAM).

5. Recomendações para a política de CT&I para os próximos anos

Baseando-se no acima exposto e em discussões durante as reuniões preparatórias da 4ª CNCTI, considera-se de grande relevância para o desenvolvimento do setor bioindustrial na Amazônia o seguinte:

- Dar continuidade, melhorando e intensificando a formação de recursos humanos em biotecnologia e áreas correlatas em todos os níveis;
- Oferecer bolsas de doutorado e pós-doutorado, com valores diferenciados, para atrair recursos humanos e, além disso, criar empregos (pelo menos nos setores públicos) também com salários diferenciados para garantir a fixação dos recursos humanos;

- Valorizar com salários dignos o pessoal de nível técnico;
- Dar continuidade e intensificar a melhoria da infraestrutura física de laboratórios e equipamentos, além de melhorar a infraestrutura geral de energia e transporte da região;
- Incentivar a associação de grupos e instituições para criar programas integrados de formação de recursos humanos e de pesquisa em formato de redes;
- Fortalecer as FAP existentes e criá-las nos estados onde ainda não existem;
- Intensificar a atração de empresas do setor para a Amazônia e estimular a criação/incubação de novas;
- Incentivar o desenvolvimento das atividades de produção de matérias-primas a partir de manejo de recursos naturais em reservas florestais públicas e também em propriedades privadas;
- Privilegiar iniciativas empresariais que agreguem valor aos produtos da floresta no interior e em proximidade com a comunidade produtora da(s) matéria(as)-prima(as);
- Privilegiar iniciativas que resultem em atividades empresariais biotecnológicas que sejam amistosas ao meio ambiente e/ou que resultem em recuperação de áreas já degradadas; e
- A exemplo da concepção e criação da Fábrica Natex, incentivar e fomentar iniciativas bioindustriais que fixem o homem à floresta e que garantam a melhoria de seu padrão social e econômico.