

# 15

## **Pesquisa integrada na Amazônia: estado atual, desafios e perspectivas**

Flávio Luizão, Thaise Emilio, Marluvia Martins, Maria Isabel Escada,  
Silvana Amaral, Paulo Maurício Alencastro Graça, William Magnusson  
& Laszlo Nagy

A Amazônia é o maior remanescente de floresta tropical do mundo e é reconhecida mundialmente pela sua grande biodiversidade. Dada extensão de suas florestas, a Amazônia exerce importante influência sobre processos ecossistêmicos globais (e.g. regulação do clima em escala global). Atualmente, a maior parte da Amazônia se encontra conservada em consequência da baixa densidade demográfica e precariedade da infraestrutura na região. As mesmas razões associadas ao atual estado de conservação da Amazônia são responsáveis pelos principais desafios da pesquisa na região. A baixa densidade demográfica e ocupação concentrada nas proximidades dos grandes centros urbanos fazem com que a maior parte da Amazônia seja remota e de difícil acesso. O aumento do número de estudos sobre biodiversidade e clima nos últimos anos tem revelado que além de grande em

extensão geográfica, as florestas da Amazônia apresentam também grande diversidade de condições e respostas entre regiões e escalas de estudo e este tem sido o principal limitante para extrapolar o nosso entendimento dos processos da escala de estudo para as dimensões necessárias para planejamento de uso e conservação dos recursos naturais. Ao mesmo tempo, as perspectivas de desenvolvimento e ocupação da Amazônia tornam urgente que sejam dadas respostas diretas sobre a representatividade e o impacto esperado sobre uma biodiversidade e processos ecossistêmicos que ainda ignoramos. Este panorama, somado à carência de recursos humanos na região resulta em um conhecimento ainda localizado e fragmentado sobre este importante Bioma e que tem se mostrado insuficiente para orientar políticas públicas e a tomada de decisões por gestores.

Cerca de 60% da Amazônia está em território brasileiro o que coloca o Brasil em posição estratégica para definir o destino deste importante Bioma. Diante deste desafio - e também da responsabilidade que isso representa - o governo brasileiro fomentou a realização do projeto “Cenários para a Amazônia”. O projeto Cenários teve por objetivo contribuir com conhecimentos inéditos sobre a Amazônia para alimentar a discussão e avaliação dos diferentes cenários de alteração ambiental resultantes tanto da mudança de uso e cobertura da terra na região quanto de mudanças climáticas globais. O foco principal do projeto Cenários foi integrar ações e preencher lacunas para a integração dos três grandes programas de pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação em clima (LBA), biodiversidade (PPBio) e modelagem socioambiental da Amazônia (GEOMA) orientando a geração, síntese e integração de dados recentes para produzir cenários mais completos sobre a Amazônia, capazes de orientar as diretrizes e políticas públicas de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável. Durante este processo, os pesquisadores envolvidos enfrentaram desafios de naturezas científicas e gerenciais que levaram a reflexões sobre o estado atual, desafios e perspectivas para estudos integrados na Amazônia brasileira. As principais contribuições do projeto, desafios e perspectivas resultantes deste processo são apresentadas a seguir.

## **CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO CENÁRIOS PARA A PESQUISA INTEGRADA NA AMAZÔNIA**

Congregando três programas estruturantes para a pesquisa sobre a Amazônia (LBA, GEOMA e PPBio), o Projeto “Cenários para a Amazônia: Uso da Terra, Biodiversidade e Clima” (MCTI/INPA-INPE-MPEG-LNCC/FINEP) criou oportunidade para identificar o alto potencial de complementaridade destes programas, ao mesmo tempo em que constatou a grandeza do desafio que é a integração de áreas disciplinares distintas. Desafios estes muitas vezes aumentados diante da imensidão geográfica da Amazônia, carência de recursos humanos qualificados e a má distribuição geográfica dos núcleos de competência científica e acadêmica e o isolamento relativo dos seus núcleos urbanos pela precariedade das vias de acesso, tanto fluviais quanto terrestres ou aéreas (Box 1). Apesar dos desafios enfrentados, avanços científicos importantes para a construção de cenários futuros para a Amazônia emergiram do projeto Cenários (Capítulos 1 a 13). No entanto, a contribuição mais relevante do projeto Cenários talvez não esteja relacionada ao conhecimento produzido até então, mas sim em identificar gargalos e pavimentar o caminho para que uma pesquisa realmente integrada aconteça na Amazônia.

De maneira geral, identificamos que a nossa habilidade de construir bons modelos para a produção de Cenários para a Amazônia é limitada por:

### **Box 1. DIFICULDADES OPERACIONAIS LOGÍSTICAS, DE RECURSOS HUMANOS E DE APLICAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS**

Além das dificuldades intrínsecas associadas à integração de áreas distintas do conhecimento, dificuldades operacionais logísticas e de aplicação de recursos financeiros ameaçaram muitas vezes o cumprimento das metas físicas do projeto Cenários. Algumas das principais dificuldades foram identificadas e são apresentadas a seguir de modo a guiar soluções definitivas para estes questionamentos:

1. Como efetuar um elevado número de excursões de campo pelo interior da Amazônia (previstas e aprovadas na proposta original), com viagens que duraram semanas por localidades sem acesso a serviços bancários, percorrendo 1.500 ou 2.000 quilômetros por rios e estradas (geralmente precárias) sem ter em mãos recursos que permitam pagar em espécie combustível, aquisição de itens alimentares perecíveis, barqueiros, motoristas, auxiliares de campo, reparos e lubrificação de veículos e outros serviços e bens necessários à coleta de amostras, dados e informações?

2. Como adquirir materiais e equipamentos de qualidade adequados e com rapidez se os procedimentos da conveniente (fundação de apoio ou instituição de pesquisa do governo federal) têm que seguir regras rígidas de compras pelo menor preço ofertado (geralmente resultando na compra de materiais e equipamentos de baixa qualidade), em licitações nacionais (e não locais ou regionais, onde a pesquisa será feita ou onde estão as instituições solicitantes)?

3. Como garantir qualidade e continuidade de trabalhos de triagem e análise de amostras coletadas no campo, bem como de coleta, armazenamento e certificação de dados obtidos se não é permitido o contrato de pessoas físicas qualificadas em regime de trabalho por tempo determinado, compatível com as necessidades do projeto?

4. Como garantir apoio técnico para coleta, triagem e análises (incluindo análises físicas e químicas) de um volume massivo de amostras se a alocação de pessoal adicional ao quadro dos institutos para estas atividades só pode ser feita por meio de bolsas pouco atrativas (de baixo valor e tempo limitado) para profissionais com o perfil técnico adequado?

5. Como obter todos os dados climáticos (e ambientais) que necessitamos no projeto em muitas localidades ou micro-regiões que não têm infraestrutura (e.g. estações climatológicas) alguma de coleta de dados a uma distância razoável que permita sua inclusão nos modelos com que trabalhamos no projeto?

(1) **pela ausência de dados acoplados** (i.e. dados coletados nos mesmos locais e em escalas espaciais e temporais compatíveis) de clima, biodiversidade e uso da terra; (2) **pela cobertura espacial deficitária** (i.e. muitos dados coletados ao redor dos grandes centros e grandes lacunas nas demais regiões); (3) **pela escassez de recursos humanos** qualificados e disponíveis para trabalhar na curadoria e análise dos dados existentes e na coleta de dados complementares necessários para produzir novos conhecimentos. Identificamos essas limitações com a falta de políticas científicas bem definidas pautadas não só pelo incentivo à inovação, mas também à continuidade das ações bem sucedidas e fixação das pessoas com a competência e treinamento adequado. Endereçar essas limitações adequadamente é a base para a consolidação de pesquisa científica integrada e aplicada aos problemas atuais.

Continuidade é o requisito fundamental para atingir metas ambiciosas como as propostas pelo projeto Cenários e também para orientar uma ampla gama de políticas públicas associadas a respostas de mais longo prazo. Neste sentido, o destino do projeto Cenários pode não ser diferente do de outros grandes projetos bem sucedidos (veja Box 2 para perspectivas de continuidade do projeto Cenários) que após vencidas as dificuldades iniciais perde o seu caráter inovador e os avanços obtidos na sua fase inicial retrocedem por falta de continuidade. As soluções para garantir continuidade e inovação diante

do dinamismo das demandas do mundo atual para respostas aos problemas ambientais demandam novos caminhos e procedimentos para alavancar as pesquisas integradas na Amazônia, que ultrapassam as dimensões do projeto Cenários. Isso nos motivou a organizar a nossa experiência em torno de cinco eixos estruturais da política de CT&I (Tabela 1) que acreditamos que precisam ser fortalecidos de modo a viabilizar pesquisas realmente integradas na Amazônia e no Brasil como um todo, conforme detalhado a seguir.

## **FORMALIZAÇÃO DE SISTEMA MISTO DE GESTÃO EM CT&I**

No sistema nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), seria essencial estabelecer claramente um sistema misto e bem definido com programas de pesquisa e de estabelecimento de infraestrutura (física e de pessoal), com financiamento ininterrupto, além das atividades de pesquisa que devem ser fomentadas com base em projetos com prazos de atuação definidos e competitividade acadêmica. É essencial manter uma compreensão diferenciada do que é um programa e o que são os projetos. Os programas destinam-se a estabelecer condições básicas para atingir um objetivo superior. Por exemplo, é objetivo do PPBIO - Programa de Pesquisa em Biodiversidade aprofundar o conhecimento sobre a distribuição, a diversidade e o uso potencial dos organismos vivos do Brasil; o da rede GEOMA é desenvolver modelos

## Pesquisa Integrada na Amazônia

**Tabela 1.** Eixos estruturais da política de CT&I fundamentais para a realização de pesquisa integrada.

Eixo	Atuação
Formalização de sistema misto de gestão em C&T	Distinção clara de políticas científicas voltadas para ações estratégicas (foco dos programas e redes de infraestrutura) e de inovação (foco dos projetos), com gestão e avaliação de produtividade condizente com as finalidades de cada ação;
Consolidação de programas de pesquisa	Fomento de atividades estratégicas de financiamento ininterrupto, com dotação orçamentária própria atrelada a metas a curto prazo (2 anos) médio (5 a 10 anos) e longo prazo (10 a 50 anos)
Criação de redes de infraestrutura	Estabelecimento e manutenção de infraestrutura física e de pessoal para monitoramento ambiental, climático e de biodiversidade com dotação orçamentária própria para manutenção de infraestrutura em longo prazo;
Formalização da carreira em C&T dentro dos programas	Permitir contratação de profissionais por período compatível com as diferentes metas dos programas de curto (2 anos) médio (5 a 10 anos) e longo prazo (10 a 50 anos) para realização de atividades estratégicas de maneira continuada.
Definição de política de transferência de informação	Fomento de atividades de transferência de informação dos programas, projetos e redes de pesquisa e monitoramento para os cidadãos e gestores com apoio explícito e dotação orçamentária para a comunicação científica destinada a diferentes públicos e veículos de informação.

computacionais para prever a dinâmica espaço-temporal dos sistemas ecológicos-econômicos para a formulação e acompanhamento de políticas públicas; e o do LBA é compreender as relações biosfera-atmosfera na Amazônia. Ao conduzirmos o Projeto Cenários, uma reflexão nos fez perceber algumas fragilidades dos três programas que embasaram o projeto, especialmente no que diz respeito à compreensão do que é um programa estruturante e no que ele se diferencia de projetos de pesquisa. Projetos devem ter uma flexibilidade maior para ter inovação, mas os programas têm que perseguir objetivos superiores, que devem ser estruturantes. As condições providas pelos pro-

gramas devem ser basais, universais e não devem sofrer descontinuidade, enquanto que os projetos devem ser continuados por editais, mas sem comprometer a estrutura básica dos programas.

Para os programas desenvolvidos na Amazônia, as condições basais mínimas se referem principalmente em facilitar o acesso e dar mobilidade às pessoas e grupos de pesquisa, garantir apoio permanente às atividades de campo (tanto para instalação de infraestrutura de acesso como para prover equipamentos), registros de dados (estabelecimento de infraestrutura e apoio às atividades das coleções científicas e laboratórios) e suporte continuado aos

estudantes através de programas específicos de dotação de bolsas para cada programa. As ações dos programas também devem ser orientadas para a diversificação e ampliação da cobertura geográfica das atividades de pesquisa, apoiando os núcleos regionais de pesquisa. Estruturados desta forma, os programas oferecerão condições adequadas ao desenvolvimento de projetos inovadores que poderão alavancar análises integradoras que levem a ampliação da percepção do que é a Amazônia em sua dinâmica histórico-evolutiva, incluindo os cenários de mudanças atuais e futuras (Figura 1).

Projetos de pesquisa por sua vez são formulados para responder às questões científicas específicas norteadas por desafios que devem ser superados pela pesquisa proposta, em um período de tempo pré-estabelecido. Programas estruturantes podem (ou não) funcionar como nucleadores de projetos de pesquisa. A infraestrutura gerada pelos programas, como trilhas permanentes de acesso, parcelas permanentes demarcadas, a disponibilidade de um conjunto de dados básicos (de solo, vegetação e clima) e a manutenção de estradas de acesso, acaba por atrair projetos de pesquisas.

## **BOX 2. PERSPECTIVAS PARA CONTINUIDADE**

A continuidade das atividades do projeto Cenários depende da aprovação do Termo de Referência (TR) apresentado ao MCTI em 2010, mas sem perspectivas de aprovação até o momento. A continuidade do projeto teria diversas vantagens em relação a se começar algo inteiramente novo para a região:

a. Começaríamos as atividades da fase 2 do projeto de onde paramos, especialmente no tange ao objetivo central do Cenários: a integração dos programas GEOMA, PPBio e LBA. As colaborações na interdisciplinaridade levam tempo para maturar e a renovação de projetos deve levar isso em consideração e dar continuidade a processos de aproximação que já se iniciaram;

b. Projeto já nasceria integrado até um ponto razoável, com o que foi obtido na primeira fase, com enorme potencial para seguir integrando os resultados e ações dos três programas de pesquisa. A segunda fase nasceria do ponto de onde terminamos já que é difícil integrar um projeto no seu final, é mais fácil fazer isso desde o começo;

c. Projeto Cenários desenvolveu uma importante pesquisa sócioeconômica que costuma ficar à margem das pesquisas dos grandes projetos e programas, isto poderia ser ampliado em uma segunda fase, com grande potencial de contribuição às políticas públicas;

Bons exemplos disso podem ser vistos, em vários dos Núcleos Regionais do PPBio e dos sítios principais de pesquisa do LBA. Em destaque neste aspecto está o projeto “**Cenários para Amazônia**” cujo principal desafio, em sua primeira versão, representou o primeiro passo para a integração dos programas de pesquisa direcionada a orientar as políticas públicas para a região no contexto de desenvolvimento nacional. As iniciativas bem sucedidas de projetos como as do projeto Cenários podem ser incorporadas as ações dos programas, mas não substituí-las.

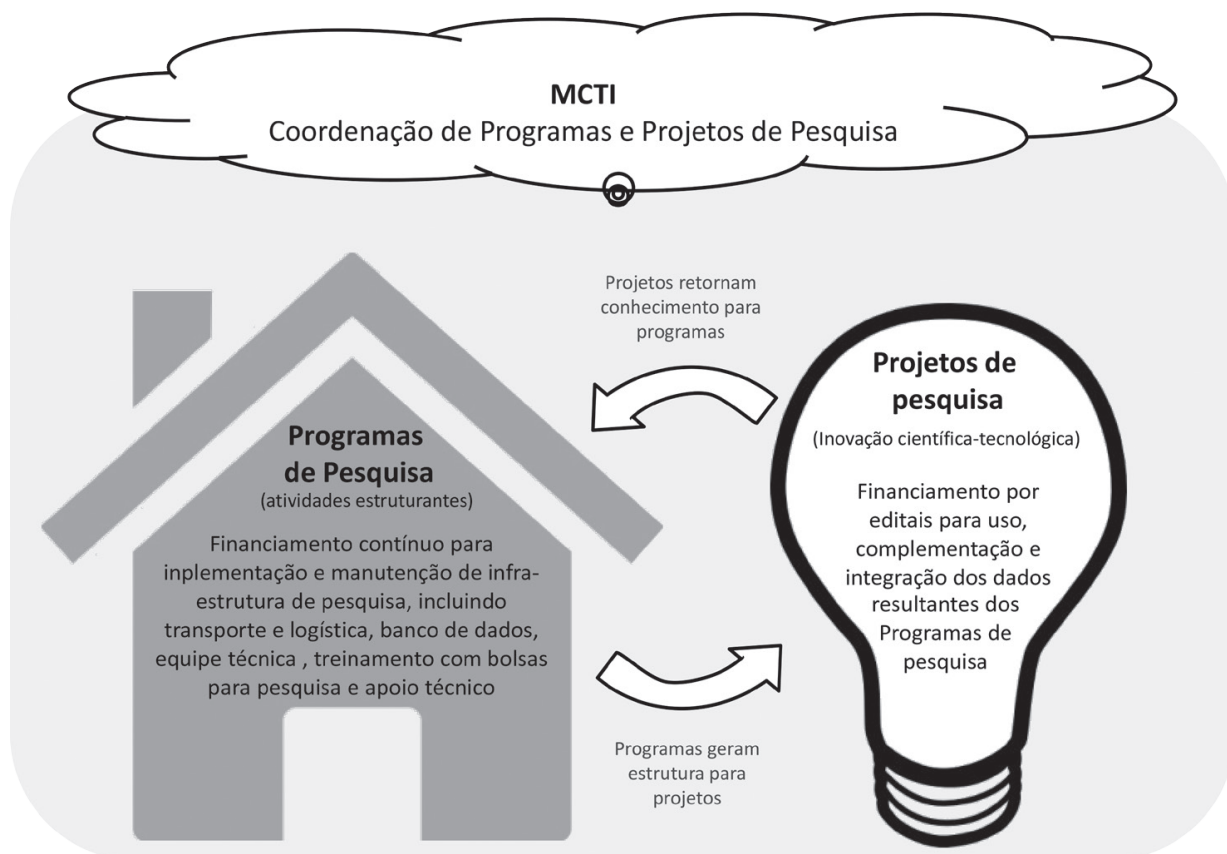
A ausência de uma distinção clara das especificidades gerenciais de programas de pesquisa faz com que aspectos importantes dos programas de pesquisa sejam perdidos gerencialmente quando são confundidos com projetos, o que tira deles seu caráter estruturante, especialmente em quatro pontos: (1) infraestrutura, com destaque para a sua manutenção e a infraestrutura de acesso; (2) fixação de pessoal, com destaque para o pessoal de apoio ao programa, que não deveria depender de bolsas e sim de contratos de longa duração; (3) pesquisa e treinamento, com destaque para pro-

### Box 2. CONTINUAÇÃO

d. O forte investimento em Treinamento e Educação da primeira fase (e dos programas de pesquisa envolvidos) poderia ser continuado e aperfeiçoado, contribuindo para qualificar a tão necessária massa crítica para o desenvolvimento sustentável da Amazônia;

e. Dar-se-ia seqüência à criação de núcleos de pesquisa (como o de Humaitá, AM, pelo Projeto Cenários e os vários ligados aos Escritórios Regionais do LBA e aos Núcleos Regionais do PPBio) e ao fortalecimento dos núcleos já existentes, mantendo o estímulo aos grupos emergentes e facilitando o surgimento de novos grupos de pesquisa em regiões carentes de pesquisa no interior da Amazônia;

f. Ampliaria e solidificaria a adoção de uma política de distribuição de dados, iniciada pelo Programa LBA e continuada com o Geoma, PPBio e Cenários, já que a integração demanda que os dados estejam disponíveis. A integração requer um esforço político para que a colaboração seja sentida como tal e, para um projeto, o ideal seria partir de dados já gerados para poder integrar. Há um enorme potencial de disponibilização dos dados climáticos pelo projeto Cenários, aplicando novos modelos para rodar modelos retroativos de clima, mas isto exigirá um Investimento alto na disponibilização e padronização de dados para gerar uma estrutura consistente de banco de dados.



**Figura 1.** Proposta de sistema integrado de pesquisas para a Amazônia onde Programas e Projetos de pesquisa tem papéis complementares

gramas de bolsas exclusivos dos programas para garantir a continuidade das atividades estratégicas de pesquisa e treinamento; (4) continuidade, com destaque a formas alternativas de avaliação, pois em atividades estruturantes de programas de pesquisa ou de monitoramento bem conduzidos em prazos mais longos, a coleta de dados pode não gerar artigos científicos de alto impacto (como a dos monitoramentos) a curto prazo, mas têm um valor agregado muito grande porque, quando são associados a outros conjuntos de dados, geram conhecimento de ponta a longo prazo.

## CONSOLIDAÇÃO DE PROGRAMAS DE PESQUISA

A pesquisa integrada é facilitada quando a infraestrutura de pesquisa e bases de dados existentes possibilitam a sobreposição de diferentes interesses de pesquisa. Por isso, identificamos ser importante orientar a gestão do desenvolvimento científico da região para o fortalecimento de programas estruturantes que garantam de forma contínua a infraestrutura necessária à manutenção de um sistema eficiente de pesquisa. Para isso, programas de pesquisa não deveriam estar gerencialmente atrelados ao sistema atual adotado pelo Conselho Nacional de



Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cuja política foi delineada para atender especificidades de fomento dos projetos e não dos programas. A estrutura gerencial dos programas deve ser organizada como tal, e não como se fosse um projeto de pesquisa de curta duração, para garantir que as metas (por ex., de conhecimento da biodiversidade de uma dada região) sejam atendidas. Os programas devem ter protocolos de pesquisa e de coleta de dados que devem ser seguidos por longo prazo e devem ter uma gerência não dependente dos projetos e/ou das instituições coordenadoras dos projetos para que essas metas sejam atingidas. Tais metas não podem depender de projetos e de artifícios como a inclusão de atividades dos programas dentro de projetos de pesquisa no modelo CNPq. Um exemplo que pode ser citado para ilustrar essa situação é o PELD (Pesquisa Ecológica de Longa Duração), inicialmente planejado para ser um programa de pesquisa que deveria acompanhar e manter os sítios de longo prazo estabelecidos. Como o PELD se converteu em um edital de pequenos projetos de pesquisa não pode mais fazer manter essas atividades, pois os projetos não podem cumprir os requisitos definidos no programa.

Programas de pesquisa, devido à sua infraestrutura (física e de pessoal) e seus bancos de dados, podem ser nucleadores para um sem-número de projetos de pesquisa, formando as desejadas redes produtivas de pesqui-

sas integradas e de alta qualidade. O que necessitamos agora é encontrar uma forma de gerenciar os recursos dos grandes programas e projetos de pesquisa para a Amazônia. Parece-nos que o CNPq tem sido usado como um paliativo, mas claramente não consegue atender às demandas da região. Uma possível proposta para superar os problemas seria trabalhar melhor com as FAPs (Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa), dentro de regras específicas e bem definidas para a condução dos programas de pesquisa. No entanto, as FAPs atualmente têm sérias limitações em financiar programas que se estendem além das fronteiras do Estado em que estão sediadas. Tal limitação poderia ser superada pela criação de algum tipo de consórcio ou acordo de cooperação entre as FAP's dentro dos limites amazônicos.

### **CRIAÇÃO DE REDES DE INFRAESTRUTURA**

Existe uma demanda muito clara e urgente por dados contínuos e confiáveis para extensas áreas da Amazônia, clamando por programas de monitoramento em diferentes áreas, como a meteorológica, de uso da terra, de riqueza da biodiversidade, etc. Diante disso, identificamos a necessidade de se criar uma (ou mais) rede permanente de coleta e armazenamento, de dados climáticos, sócioeconômicos, de uso da terra e biodiversidade associadas aos programas de pesquisa existentes na Amazônia para gerar e fornecer dados básicos para orientar as

pesquisas científicas, subsidiar relatórios nacionais necessários para honrar os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil (por ex., a convenção da biodiversidade, das mudanças climáticas, etc), ou para auxiliar órgãos e redes como o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e a Rede Nacional de Mudanças Climáticas (RedeClima) nos seus esforços de controle, prevenção e/ou mecanismos de adaptação a desastres naturais e eventos extremos e instituições como o IBAMA e ICMBIO no processo avaliação de impactos ambientais para o licenciamento de obras e planos de manejo. Embora reconheçamos tratar-se de uma meta ambiciosa, pensamos que uma tomada de decisão neste sentido é impreterível e que mais cedo ou mais tarde deverá ser feito já que estaremos pressionados a fazê-lo com o agravamento dos impactos das mudanças climáticas.

As redes de monitoramento existentes sofrem dos mesmos problemas de continuidade enfrentados pelos programas e projetos atualmente. Várias iniciativas de montagem de infraestrutura básica e coleta de dados que começaram nos projetos e que agora estão sendo inviabilizadas com o final e a não renovação dos projetos, estão ainda gerando dados que são estratégicos para o governo, como a rede meteorológica. Estas atividades só podem ser mantidas pelo governo e não pela iniciativa privada. Por exemplo, nos módulos de pesquisa do PPBio ao lon-

go da BR-319 (Manaus-Porto Velho), foi instalada uma rede de piezômetros e pluviômetros que terão sua série de dados descontinuada por conta da falta de financiamento dos projetos que incluíam esta atividade, de baixo custo, para o monitoramento contínuo inicialmente previsto. Em Caxiuanã um centro de coleta de dados meteorológicos sob a copa das árvores, dentro da grade do PPBio, foi montado pelo projeto Cenários, porém, o término do projeto irá comprometer o acompanhamento e a coleta de dados devido à descontinuidade do apoio às visitas de campo. O cenário de abandono forçado da infraestrutura de projetos é um problema que não está restrito a redes de monitoramento de baixo custo inicial, como as de pluviômetros e piezômetros. Este é também um problema crônico do de redes de maior custo inicial, como a rede de torres de fluxos (de vapor d'água e gás carbônico) do Programa LBA.

Redes de monitoramento precisam de recursos permanentes, caso contrário, os dados não vão existir na quantidade e com a qualidade necessária para alimentar os diferentes modelos, por exemplo, modelos climáticos. Iniciativas para monitoramento de condições ambientais e alguns grupos biológicos ainda são incipientes dadas as proporções da Amazônia, sendo preciso tanto aumentar os pontos de coleta como dar apoio aos pontos já instalados e que não têm sustentabilidade. É desejável a criação de novas instituições, ou pelo menos a amplia-

ção e/ou multiplicação, em pontos chave no interior da Amazônia, dos núcleos de pesquisa das instituições existentes, para ampliar a rede de coleta e armazenamento de dados e informações ambientais e sócioeconômicas. A existência de uma infraestrutura permanente, com os devidos custos de coleta de dados e que abarque a manutenção dos equipamentos associados, resolveria os problemas de descontinuidade e, conseqüentemente, o desperdício de recursos. Recursos próprios para a instalação e manutenção de infraestrutura básica e para a realização da coleta de dados básicos por redes de monitoramento desoneraria os projetos de pesquisa. Isso resultaria em uma maior autonomia para integrar os dados básicos sem que os pesquisadores tivessem a tarefa de captar recursos e coletá-los cotidianamente, permitindo assim que os projetos se concentrem na inovação e no aproveitamento e complementação dos dados já existentes.

### **FORMALIZAÇÃO DA CARREIRA EM CT&I**

O quadro de pessoal dos poucos institutos de pesquisa da Amazônia está enfraquecido, com muitos profissionais se aposentando e deixando a maior parte da força de trabalho baseada em estudantes e auxiliares técnicos com bolsas de curto prazo. Como parte das estratégias para minimizar os impactos da falta de novas contratações por concurso público de pessoal permanente dos quadros das instituições de pes-

quisa, e de reposição dos muitos pesquisadores que se aposentam, ou que de outra forma deixam os postos de trabalho, programas de bolsas têm sido estabelecidos, institucionalmente ou associados aos projetos e programas de pesquisa. Bolsistas profissionais que, à espera de uma contratação, passam de um programa de bolsas para outro, fazem com que as atividades de pesquisas de programas ou projetos sejam mantidas mesmo diante de quadros deficitários de pessoal. A profissionalização dos bolsistas acaba por silenciar a demanda pela urgente e indispensável contratação de profissionais nos institutos de pesquisa na Amazônia.

Ao mesmo tempo em que os programas de bolsa são fundamentais para o funcionamento dos programas e projetos em instituições com quadros de funcionários deficitários, os programas de bolsa têm se revelado insatisfatórios para garantir tanto a continuidade de treinamento dos profissionais, quanto o desenvolvimento pleno dos programas de pesquisa por limitações quanto a tempo de duração das bolsas, oferta, valores e requisitos para indicação do bolsista (Box 3). Esta aparente desvirtuação do papel do bolsista dentro das instituições de pesquisa da Amazônia precisa ser revertida para que os objetivos de formação e fixação de recursos humanos qualificados necessários para o desenvolvimento da região sejam cumpridos. Além disso, o agravamento atual deste quadro que falha em absorver bolsistas já treinados tem levado a Amazônia a produzir um contingente

### **Box 3. PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DOS PROGRAMAS DE BOLSA PARA PESQUISA, TREINAMENTO E FIXAÇÃO NA AMAZÔNIA**

Ao mesmo tempo em que os programas de bolsa são fundamentais para o funcionamento dos programas e projetos em instituições com quadros de funcionários deficitários, os programas de bolsa têm revelado insatisfatórios para garantir tanto a continuidade de treinamento dos profissionais, quanto o desenvolvimento pleno dos programas de pesquisa por limitações quanto a tempo de duração das bolsas, oferta, valores e requisitos para indicação do bolsista.

**Tempo de duração:** duração muito curta das bolsas e, em muitos casos, inadequada para programas de pesquisa com maior duração, significando descontinuidade das atividades do bolsista já treinado e investimento do pesquisador para treinar outro(s) bolsista(s) para a mesma atividade;

**Valores:** limitação das bolsas Apoio Técnico à Pesquisa que são extremamente necessárias para a pesquisa na Amazônia (especialmente para programas e monitoramento ambiental e climático), porém, no momento, estas bolsas de apoio técnico têm valor muito baixo (sem correção há muitos anos), e não permitem atrair e nem manter profissionais qualificados com os valores executados.

**Oferta:** o sistema de bolsas dos programas não pode ser atrelado ao sistema de bolsa dos projetos e nem às atividades de instalação e manutenção da infraestrutura de campo. Associado a isso, a oferta descontinuada pode prejudicar a formação de bolsistas, em especial nos pólos emergentes criados no interior da região.

**Requisitos:** dentro da própria região amazônica, verifica-se a falta de uma política apropriada, ou a existência de políticas incongruentes de concessão e fixação (tem-porária ou permanente) de bolsistas, por parte das FAPs. Um exemplo emblemático é o da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), que tem dado um forte impulso à ciência no estado com a concessão de muitas bolsas de treinamento e pesquisa, mas que impede a concessão de bolsas de desenvolvimento científico regional (DCR) na mesma localidade de formação. Como consequência, jovens mestres e doutores formados em bons cursos de pós-graduação da região, precisam buscar oportunidades em outros estados ou regiões do país, dando um exemplo negativo de fixação de recursos humanos formados localmente.

de pessoal qualificado que termina por ser absorvido por outras regiões do país ou até mesmo por outros países (Capítulo 14) perpetuando o déficit de profissionais qualificados apesar dos altos investimentos em formação na região.

Para superar esta situação e avançar na integração dos dados existentes dentro de projetos maiores, como o Cenários, e dos programas de pesquisa da Amazônia, faz-se necessária a contratação, em curto prazo, de um considerável contingente de pessoal qualificado para as instituições da região e a reformulação da carreira de CT&I para a contratação dos profissionais necessários para que a pesquisa integrativa aconteça. Além disso, é cada vez mais premente a formalização da carreira de CT&I dentro dos programas de pesquisa para que seja possível absorver os profissionais treinados para desempenhar plenamente dentro dos programas de pesquisa as funções para as quais foram treinados.

### **DEFINIÇÃO DE POLÍTICA DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO**

Programas de pesquisa ou projetos (como o Cenários) tem potencial para produzir resultados e publica-los na forma de artigos científicos de grande impacto para a comunidade científica e para o avanço da ciência. No entanto, os resultados das pesquisas científicas somente serão disfrutados pela sociedade se forem adequadamente apresentados para atingir ao público não-especializado e divulgados nos

meios mais adequados para esta finalidade. Cientistas têm sistematicamente falhado em fazer chegar o resultado de suas pesquisas científicas para a sociedade. Um exemplo bastante atual para isso está nas opiniões divergentes entre o público geral e cientistas sobre as consequências ambientais de obras de infraestrutura na Amazônia. As razões para este descompasso podem ser diversas, tais como a falta de estrutura dos projetos e programas de pesquisa, e mesmo das instituições participantes ou coordenadoras, para realizar a transferência da informação do universo científico para o saber comum. Pesquisadores em geral não apresentam o treinamento adequado para lidar com este componente do sistema de produção do conhecimento. Isso, somado ao fato que a extensão de resultados obtidos deve ocorrer somente ao final da pesquisa quando a aplicação de recursos do projeto ou programa já não mais é possível faz com que a transferência de informação fique legada a um momento no futuro que nunca vai chegar. Então, como divulgar os resultados do projeto Cenários (e também de outros projetos) para o público geral? Como levar até as prefeituras, governos estaduais, agências ambientais e órgãos de planejamento importantes resultados destas e outras pesquisas?

O fomento de atividades de transferência de informação de caráter continuado com dotação orçamentária para a comunicação científica destinada a diferentes públicos e veículos

de informação nos parece ser o caminho mais indicado para garantir que a informação chegue onde ela deve chegar. Associado a isso, a criação de serviços públicos estaduais ou federais de extensão florestal, vocação natural da região, e o fomento serviços de extensão rural e de assistência técnica a novos empreendedores restritos ou inexistentes na Amazônia atualmente que se comuniquem com os programas, redes e projetos de pesquisa por via institucional ou direta. No entanto, essas iniciativas sozinhas podem não ser suficientes para orientar trajetórias de desenvolvimento na região amazônica se não for possível atingir os tomadores de decisões em níveis mais altos de maneira significativa por meio de assessorias técnicas comprometidas com o acesso a informações de qualidade quando estas estiverem disponíveis. Nestes casos, a produção de material sintético, com apelo visual que faz uso de menor quantidade de termos técnicos como este Compêndio pode representar uma alternativa para atingir este público.

Uma outra abordagem alternativa à produção de documentação para difusão dos resultados das pesquisas científicas está na interação presencial com diferentes públicos durante a execução da pesquisa propriamente dita. No Projeto Cenários, buscamos realizar reuniões científicas em diversas localidades da região como Santarém e Belém (PA), Manaus e Humaitá (AM), além de uma oficina de modelagem integrada em Belém, com gran-

de número de participantes. Ademais, trabalhos nos centros de endemismo Belém, Xingu e Tapajós, tiveram forte envolvimento direto do grupo de pesquisadores com moradores e comunidades locais. Ao mesmo tempo, os programas LBA e PPBio promoveram reuniões científicas, palestras e mini-cursos nos seus Núcleos Regionais e nas áreas de cobertura de seus Escritórios Regionais, sempre com grande participação de alunos, jovens cientistas e membros das comunidades. A interação direta levou a sensibilização de diferentes públicos para pensar as questões Amazônicas que foram foco de pesquisa do projeto Cenários. A continuidade deste tipo de ação com um componente específico direcionado à sua extensão a usuários e agregando profissionais dedicados a esta função, a exemplo do Programa PPG-7 no final dos anos 90, tem muito potencial para que os objetivos de transferência de informação da esfera científica para os cidadãos seja atingida e deveria ser levada em consideração na definição de políticas específicas para transferência de informação de pesquisa no futuro.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para que o progresso da integração dos programas de pesquisa do MCT&I na Amazônia seja manifesto a curto ou médio prazo, algumas ações e ajustes nos procedimentos e métodos de gestão da pesquisa científica fazem-se necessários. Entre estes, podemos citar:

## Pesquisa Integrada na Amazônia

1. A indução de um grande esforço para a melhoria de bancos de dados existentes e fomento a consolidação de novos bancos de dados sobre a Amazônia, com a contratação de profissionais habilitados que possam visitar os grupos de pesquisa detentores das informações em suas próprias instituições, trabalhando com eles na adequação dos dados para as plataformas apropriadas (por ex., o sistema Mo Porá, ajustado durante o Projeto Cenários);

2. A criação e manutenção a longo prazo de uma rede de infraestrutura para monitoramento e coleta contínua e armazenamento de dados ambientais, sócioeconômicos e de biodiversidade. Esta rede incluiria equipamentos específicos, instalações de campo, veículos adequados para as condições da área monitorada e pessoal técnico treinado, servindo tanto de suporte básico para os programas de pesquisa como de ferramenta valiosa para os projetos inovadores de pesquisa que busquem associar dados para compreender padrões e processos;

3. A correta compreensão e distinção de programas e projetos de pesquisa e o fomento a atividades de integração e continuidade das atividades;

4. A criação de programas de bolsas adequados para atuar tanto nos pro-

jetos e programas de pesquisa como na rede de monitoramento. Bolsas de Apoio Técnico (ou outra categoria que permita, por exemplo, agregar os muitos novos técnicos formados pelas escolas técnicas criadas ou grandemente ampliadas nos últimos anos) devem ser revistas quanto às suas funções e níveis de remuneração, já que são extremamente necessárias, porém pouco atrativas com os valores atuais;

5. Finalmente, é absolutamente essencial a contratação de novos pesquisadores e técnicos nas instituições de pesquisa existentes na Amazônia, hoje com número muito reduzido e com a perspectiva muito próxima de chegar a níveis altamente críticos, ameaçando sua própria existência, por conta do enorme número de aposentadorias nos próximos anos. A criação de novas instituições (ou, pelo menos, a ampliação e formação de núcleos regionais das atuais) é muito desejável no interior da Amazônia. Porém, são necessários ajustes nos métodos dos atuais concursos para provimento de cargos nas instituições de pesquisa (na Amazônia, com grande carga de trabalho no campo, muitas vezes em lugares de difícil acesso e sem conforto algum), tornando obrigatórios os testes práticos de aptidão para a função técnica pretendida, algo que atualmente não acontece.