

OS LABORATÓRIOS: DISPONIBILIDADE E CARÊNCIAS,  
USO E OCIOSIDADE\*

Jorge Soares Marques\*\*

Falar a respeito dos laboratórios que se vinculam aos trabalhos da área de Geografia Física no Brasil é aparentemente uma tarefa simples. Entretanto, raras têm sido as oportunidades de avaliar o nível de participação e o papel que desempenham nas atividades de Ensino e Pesquisa. Mais raro é, ainda, encontrar divulgadas informações que dêem conta, de forma completa, de sua existência física, funções, desempenho e produção. Até mesmo buscar uma definição, que lhes trace um perfil comum e sintético, esbarra em circunstâncias, tendências e concepções locais. Na prática tudo isto decorre da própria abrangência do conteúdo da Geografia Física e da contribuição silenciosa, porém eficiente, dos laboratórios que acabam só sendo citados formalmente, como infra-estrutura disponível, por ocasião de pedidos de auxílio para a pesquisa.

O surgimento dos principais laboratórios hoje existentes decorreu muito mais de respostas às necessidades de especializações do que do atendimento de todos os temas abordados pela Geografia Física. O caso da Geomorfologia é o mais típico, marcante, e, por isso mesmo, o mais generalizado entre nós. Os laboratórios voltados para a Geomorfologia são, sem dúvida, os que mais se aproximam da imagem e da definição popular de locais onde são feitas experiências científicas e realizadas análises.

Em concepções mais abrangentes, os laboratórios são também salas e ambientes especificamente criados, onde são desenvolvidas tarefas de pesquisa de diferentes naturezas, não necessariamente com métodos e técnicas que tenham vínculos com a Física ou a Química.

---

\*Trabalho apresentado durante Mesa Redonda no II Simpósio de Geografia Física Aplicada realizado em 1986 (Diamantina - Minas Gerais).

\*\*Professor Adjunto do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Essas salas especiais foram ou não estabelecidas com propósitos de dar destaque as atividades práticas tanto via ensino quanto pesquisa. Em tais lugares, trabalhos ditos de gabinete, podem reunir uma ou mais atividades voltadas para a geração e análise de novos dados e informações, envolvendo: o manuseio de documentos; mapas; fotografias aéreas; imagens de sensores; cartas sinóticas; registros obtidos com aparelhagens em campo; séries temporais oriundas de coletas em postos de observação; registros diversos efetuados em trabalhos de campo. São pertinentes, ainda, atividades relativas à elaboração de novos mapas, gráficos, perfis, esquemas e modelos. Mais recentemente observa-se a presença e difusão de salas especiais voltadas para a informática.

É importante ressaltar que esses lugares, via de regra, são estabelecidos buscando atender tanto à Geografia Física quanto à Geografia Humana, no que se refere ao uso de técnicas comuns. A concentração de esforços facilita a obtenção de recursos para dotar esses ambientes dos meios necessários a um funcionamento pleno, que se viabiliza de forma marcante quando se colocam a disposição do Ensino e da Pesquisa. Nos centros mais desenvolvidos há uma tendência de desmembramentos, que acabam encontrando como limites a carência de novos espaços físicos, a pulverização dos recursos e as perspectivas de ociosidade. Nos centros menores, ao contrário, a aglutinação de tarefas representa um reforço inicial para dar lastro ao desenvolvimento do ensino e da pesquisa, justificar a ampliação de seus recursos e permitir a expansão e a individualização a partir de sua saturação.

É interessante lembrar que muitos dos laboratórios de Geomorfologia foram formados, inicialmente, no convívio com outras atividades inerentes à Geografia Física. Mais recentemente, tendo em vista o nível de importância alcançado pela Geomorfologia e sua conseqüente especialização, as expectativas são de formar logo laboratórios com este rótulo e até mesmo setoralizá-lo, quando já existentes, em compartimentos definidos pelo tipo de tarefas que executam, como por exemplo: área de preparação de amostras, sala de pesagem, área de análise química, área de análises físicas, setor de experimentos, etc.

Outro fato, que não pode ser omitido, refere-se ao próprio desenvolvimento das tendências observadas ao longo do tempo quanto às perspectivas da Geografia Física no Brasil.

Nos anos quarenta, nas Faculdades de Filosofia, a formação de professores de Geografia para o Ensino Secundário era muito mais valorizada do que atualmente. Ao mesmo tempo, as atenções eram levadas para a intensificação das atividades de pesquisa, para as quais o então Conselho Nacional de Geografia, hoje IBGE, muito contribuía.

A preocupação reinante era de dotar a Geografia Física de salas com farto material ilustrativo para o ensino. Além de mapas, blocos diagramas e modelos reduzidos, faziam parte desse material instrumentos que os alunos aprendiam a usar, não só para mais tarde no ensino divulgá-los, explicando sua forma de funcionamento e objetivo, como também para prepararem-se para os trabalhos de pesquisa em campo. No campo o levantamento de informações geográficas pressupunha a necessidade da obtenção de dados a serem coletados cobrindo todo o espectro ambiental dos fatores físicos aos fatores humanos. Bússulas, altímetros, balizas, teodolitos, termômetros, barômetros, anemômetros, entre outros, compunham uma parcela significativa do que era utilizado.

Depois da II Guerra Mundial inicia-se, também, o uso de fotografias aéreas como grande elemento auxiliar das pesquisas. Na década seguinte a fotointerpretação ganha mais espaço na pesquisa, tornando-se uma técnica altamente valorizada, o que lhe assegurou sua inclusão no ensino via disciplinas de Cartografia. Já nessa época, buscava-se criar locais específicos para usar estereoscópios, indispensáveis a fotointerpretação e ao desenvolvimento de trabalhos práticos de mapeamento.

Dos anos cinquenta até início dos anos setenta, ampliam-se as atividades de pesquisa individualizadas em Climatologia, Biogeografia e Geomorfologia. No final desse período, com o término das Faculdades de Filosofia e a reforma das Universidades Brasileiras, a Geografia ingressou na área de Geociências. A partir daí ocorreu um grande reforço para a Geomorfologia, que já atravessava uma fase evolutiva bastante dinâmica, resultando na intensificação dos seus trabalhos de campo e consequentemente de laboratório.

Dos anos setenta até o presente novas tendências são observadas que influenciam diretamente os trabalhos desenvolvidos em laboratório e salas especiais de Geografia Física, entre elas, destacam-se: o uso de imagens de satélite e de radar; a difusão de técnicas quantitativas; a difusão do uso de computadores e atualmente dos minis e micros-computadores; a valorização dos estudos da dinâmica atmosférica; maior relacionamento entre a Bio-Geografia e a Ecologia; a valorização dos estudos ambientais; a perspectiva dos estudos de geossistemas; a valorização dos estudos de poluição, impactos, monitoramento e previsões ambientais; a ênfase nos estudos de processos em Geomorfologia; a valorização das pesquisas aplicadas; os mapeamentos ambientais; a modelagem, os estudos experimentais e a especialização crescente dentro da Geomorfologia; os projetos interdisciplinares; as tentativas de revalorização do ensino da Geografia Física no 2º Grau.

A absorção dessas tendências encontra, em diversos pontos do país, lugares que se destacam pela infraestrutura que dispõem ou pelas possibilidades de acesso a outras áreas de pesquisa que os complementem. Nesses locais, a disponibilidade de salas especiais e laboratórios para a Geografia Física asseguram o suporte básico, que viabiliza a coleta de amostras e informações em campo e a utilização de novos métodos e técnicas para análises de resultados.

Assim, hoje, como na USP em São Paulo e na UFRJ no Rio de Janeiro, onde encontram-se os mais antigos núcleos universitários de Ensino e Pesquisa em Geografia, com sua infraestrutura de salas especiais e laboratórios dedicados a Geografia Física, outros núcleos firmaram-se ao reunirem as condições necessárias para desenvolverem essas atividades. Entre eles, os existentes na UNESP (Rio Claro - São Paulo) e nas Universidades Federais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Brasília. De mais comum entre eles está a disponibilidade dos laboratórios de fotointerpretação e dos laboratórios que permitem a realização de análises sedimentológicas para a Geomorfologia.

Deve ser mencionado, também, que apesar da crise de recursos para as Universidades, gerada por dotações orçamentárias reduzidas nos últimos anos para investimentos e manutenção de

instalações, indiretamente, através de projetos de pesquisa e do surgimento de atividades de pós-graduação, foi possível carrear novos recursos, permitindo num certo nível dar continuidade aos trabalhos, fazer surgir novos laboratórios e expandir os já existentes. Para isto contribuíram a FINEP, a CAPES e o CNPq, sendo que a este último coube uma maior participação na compra de equipamentos como apoio a consolidação das atividades de grupos de pesquisa já existentes ou emergentes.

Quanto aos demais núcleos de Geografia Física, há de forma latente intensões de criação de laboratórios porém, enquanto isto não ocorre, a solução encontrada tem sido de procurar o apoio de órgãos do governo local, de outros setores de sua universidade ou mesmo de outros núcleos fora de seus Estados.

O momento atual, em que a sociedade brasileira exerce uma grande demanda em direção aos estudos ambientais, é fortemente favorável a Geografia Física. É necessário, entretanto, reavaliar o papel dos meios disponíveis para a formação de pessoal. Indiscutivelmente as bases teóricas são importantes porém, não devem ser relegados a planos inferiores os trabalhos de campo e de laboratório. Desses trabalhos em grande parte derivam as informações fundamentais que alimentam os conteúdos das pesquisas, respaldando-as pela sua pertinência, qualidade e precisão. Por isto, trat a-se aqui, também, de despertar e estimular a discussão, em cada núcleo de Geografia Física, do que fazer de concreto em direção ao funcionamento mais adequado e eficiente de seus laboratórios para o Ensino e Pesquisa. As colocações a seguir procuram trazer ao debate certas questões que raramente são explicitadas porém, fundamentais para a compreensão do funcionamento dos laboratórios (em seus diferentes tipos) e de suas potencialidades.

#### A EXISTÊNCIA DO LABORATÓRIO

Uma primeira questão passa pela formalização da existência do laboratório tanto no âmbito da universidade quanto fora dela. É frequente o número de alunos que saem dos cursos de Geografia sem saber o que fazem os laboratórios em suas instituições. Nos maiores centros, muitos laboratórios que funcionam a longo tempo, possuindo instalações físicas adequadas e tendo

atividades específicas, não são referenciados nos trabalhos de pesquisa publicados. Não ganhando referências de participação ou de qualidade, o rotineiro mistura-se com o inovador, criando um lugar comum carente de definição e propósitos. Que equipamentos estão disponíveis? Que tipos de análises podem executar? Que parâmetros definem a maior ou menor confiabilidade das informações ali geradas? Quais os métodos já testados e os usuais? Com um pouco de experiência e por dedução é possível responder a essas perguntas mas, com isto, está sendo criado um círculo fechado, cujo acesso só é permitido para os iniciados. É preciso que haja trânsito amplo de informações para que os laboratórios tenham história e que esta dê respaldo as atividades ali desenvolvidas.

#### A PESQUISA O ENSINO. A GRADUAÇÃO E A PÓS-GRADUAÇÃO

Na medida em que os laboratórios ampliam e sofisticam suas infraestruturas há uma tendência de desmembrá-los, definindo o que é usado para o ensino daquilo que é usado para a pesquisa, ou mesmo criando laboratórios específicos.

Várias são as razões que levam a tal procedimento:

- o número de pessoas a ser atendido para o ensino é sempre maior;
- há experimentos apenas demonstrativos e específicos relacionados exclusivamente aos conteúdos didáticos das diferentes disciplinas curriculares;
- certos instrumentos e equipamentos de precisão, adquiridos e mantidos por projetos de pesquisa, são muito sensíveis aos usos inadequados, apresentando rápido desgaste quando muito solicitados apenas para efeitos demonstrativos;
- a interrupção de trabalhos rotineiros de análise para que sejam dadas aulas e os cuidados com a contaminação e perdas de amostras, quando se ampliam as ofertas de aulas (frequência e número de alunos);
- a inviabilidade de o laboratório estar aberto a qualquer momento para que os alunos façam exercícios, criando discriminações entre alunos e alunos-bolsistas;

- os bolsistas ingressam no laboratório muitas vezes para aprender aquilo que deveriam ter aprendido como alunos, limitando a sua formação que poderia atingir níveis mais elevados.

Os projetos de pesquisas tendem a organizar sua estrutura e definir seus objetivos, espaços e interesses. De uma forma salutar acabam sendo os principais responsáveis pela criação de laboratórios ou muito contribuindo para melhorar as condições de funcionamento dos que já existem. Outro ponto positivo da atuação dos projetos reside na possibilidade de promover a efetiva integração ensino-pesquisa entre alunos de graduação e pós-graduação, bolsistas e pesquisadores. O desenvolvimento desses grupos, que devem ser estimulados e apoiados, não pode esvaziar os procedimentos de âmbito mais geral, sob pena do ensino de pós-graduação e, principalmente, de graduação ficarem restritos a uma visão muito parcializada da Geografia Física aprendendo, conseqüentemente, em laboratório apenas alguns métodos e técnicas específicas.

No âmbito das Instituições os cursos de pós-graduação reforçam seus laços com a pesquisa e tendem a captar os laboratórios para as suas alçadas pois, eles são, via de regra, importantes pontos de apoio para a viabilização dos projetos de tese, sendo necessário alimentá-lo com mais recursos para garantir o atendimento dessa forte demanda.

Os cursos de graduação acabam sendo beneficiados com essas posturas, que se somam aos seus interesses próprios, cada vez maiores, em direção a prática e aplicação dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas curriculares. A exigência de monografias, como pré-requisitos para a obtenção do diploma de Graduação, em muitos cursos de Geografia, ilustra bem esse fato.

Falta conferir maior apoio e destaque aos estágios em laboratórios, nos níveis de Graduação e Pós-Graduação. No Brasil é pouco comum oferecimentos de estágios desse tipo, como também a valorização dos créditos obtidos dessa forma. Programas com esta finalidade podem ser estabelecidos até mesmo com áreas de conhecimentos afins, como por exemplo a Biologia Marinha, que tem interesse em desenvolver análises sedimentológicas e, em contrapartida, tem experiência em análises de águas para definir condições de eutroficação.

No momento, parece extremamente oportuno admitir que os alunos, ao concluírem seus cursos de graduação, tenham em sua bagagem de formação profissional, pelo menos um nível mínimo de conhecimento das técnicas mais utilizadas nos laboratórios de Geografia Física.

O laboratório não deve ser de uso exclusivo para o Curso de Geógrafo. Ele deve estar também a disposição daqueles que se destinam à Licenciatura, voltando a desempenhar um papel significativo na retransmissão do conhecimento geográfico, na valorização da Geografia Física e na melhoria do ensino.

### NOVOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE ANÁLISE

A bibliografia geográfica brasileira não mostra com frequência trabalhos realizados com objetivos de criar, testar ou comparar métodos e técnicas de análise em laboratório. O mesmo ocorre com a divulgação de novos métodos e técnicas. Entretanto, é possível verificar que os resultados apresentados, em muitos trabalhos, implicaram na utilização de novos métodos e técnicas. Isto reflete que a origem da inovação deve estar na incorporação do que já foi criado, testado e usado em outras áreas de conhecimento. Significa, ainda, a necessidade de obter para os seus trabalhos informações mais diversificadas do conteúdo das amostras.

Dependendo do nível de dificuldades técnicas, de pessoal ou de recursos, há sempre uma expectativa de dotar os laboratórios de condições que permitam realizar esses novos procedimentos, buscando a autosuficiência. Isto pode determinar, a médio e longo prazo, a ampliação da ociosidade e, imediatamente, a sub-utilização do outro laboratório que já possuía toda infraestrutura necessária.

A questão aqui delineada reconhece que a especialização deve ser perseguida e que leva a um volume de demanda mais restrito. Desta forma, esse laboratório passaria a estar apto a realizar serviços de análise para a comunidade científica. A criação de outro laboratório, com a mesma finalidade, só se justificaria quando aquele atingisse um nível de saturação.



Um exemplo de necessidade desse tipo, pode ser tomado no caso de laboratórios voltados para estabelecer datação de amostras. Apesar dos elevados custos de sua implantação e manutenção, há potencialmente uma demanda reprimida muito forte que justificaria a criação de novo laboratório pois, pelo que consta, os existentes aqui e no exterior estão sempre sobrecarregados de trabalho. Isto inviabiliza a possibilidade de se dispor dessa informação, tão importante para o estabelecimento da cronologia de seqüências de eventos nas reconstituições paleo-geográficas. Por esse mesmo caminho, compreende-se porque tem ocorrido, nos Institutos de Geociências, certas facilidades em utilizar laboratórios de sedimentologia, pedologia e mecânica dos solos.

A criação de laboratórios de sensoriamento remoto e de informática são sem dúvida as mais importantes iniciativas atuais. Ambos apresentam a viabilização do uso de ferramentas de grande potencial para análises ambientais. Tendem a princípio a terem grande utilização no Ensino, oferecendo suporte a projetos existentes ou mesmo gerando projetos como os que se propõem a desenvolver sistemas de informações.

### ANÁLISES DE AMOSTRAS

A perspectiva ambiental impõe a presença de uma gama variada de informações, muitas delas obtidas a partir de laboratórios. Cada informação a ser gerada parte de conhecimentos específicos, que acompanham os trabalhos desde a obtenção de amostras, passando pelo processamento em laboratório e desembocando na análise dos resultados. É impossível e sem nexos imaginar que a Geografia Física chegará a fazer, em seus laboratórios, todos os tipos de análises necessárias para o estudo ambiental.

Na prática três caminhos podem ser trilhados: estabelecimento de projetos interdisciplinares; projetos isolados que se reúnem oferecendo meios de reforço e complementariedade; e grupos de pesquisa que por sua vitalidade habilitam-se a implementar novos tipos de análise.

Para os dois primeiros caminhos, no que se refere à ensino e à pesquisa, a presença da Geografia na área das Geociências foi fundamental.

## O ARMAZENAMENTO DE AMOSTRAS

A retirada de uma amostra no campo implica quase sempre num elevado custo. Muitas vezes, a amostra chega aos laboratórios e apenas uma parte representativa é processada para extrair uma única informação, por exemplo, sua granulometria.

Não há laboratórios de Geografia Física que tenham por hábito divulgar a existência de amostras disponíveis que possam ser analisadas por outros métodos ou usadas para outros tipos de análise.

É possível deduzir que existe um grande desperdício de recursos e esforços por não se poder retirar de cada amostra o máximo possível de informações que ela contém. Limita-se seu uso, via de regra, ao objetivo imediato da pesquisa em realização. Depois de utilizados são eventualmente guardados até chegar a necessidade de uso do espaço que estão ocupando.

Neste caso, merecem atenção os exemplos oriundos da Geologia, da Biologia e da Pedologia, que possuem sistemáticas de cadastramento de amostras, seguindo normas que as localizam, descrevem e classificam. Na Geologia, por exemplo, em se tratando de testemunhos, o material recolhido é utilizado diversas vezes por diversos especialistas, que além de suas análises específicas usa todos os resultados obtidos. Cadastrar amostras e divulgar sua existência era uma tarefa muito complicada. Atualmente com a possibilidade do uso de computadores, essa tarefa é de certa maneira bem simples.

Não deve ser esquecido também que as amostras recolhidas podem ser organizadas em direção de mostruários a serem utilizados no ensino ou como padrões de comparação. Em trabalhos de morfoscopia a criação de mostruários, como produto secundário de trabalho de pesquisa, é fundamental para o aprendizado dos alunos, assim como para servir de apoio na identificação das formas e conteúdos de matérias presentes em novas amostras. Para a Pedologia torna-se fácil, em aulas práticas, identificar diferenciações de características presentes nos solos. Pode-se, inclusive, gerar intercâmbio de amostras.

Embora tais procedimentos possam virtualmente representar mais trabalho, justificam-se por ampliar os horizontes de informação para todos os pesquisadores e, também, por refletirem de fato uma medida da produção e da memória do laboratório.

#### A PRESENÇA DE LABORATORISTAS

O bom funcionamento de um laboratório depende da presença permanente de um laboratorista. Seu trabalho deve estar inserido não só nas atividades relativas às análises de amostras mas, também, na sua participação na organização do ambiente, do acompanhamento de estudantes e bolsistas, nas discussões que venham a definir métodos e técnicas a serem empregadas e, enfim, no próprio entrosamento com as pesquisas em realização.

A participação de um laboratorista que possa atuar dentro desta perspectiva, no momento, nas Universidades Federais, constitui-se em casos isolados. Sua formação profissional e qualificação estão intimamente associadas aos esforços pessoais, uma vez que não há estrutura montada de forma eficiente para tal. Não há estímulos suficientes no que se refere a remuneração, progressão funcional, estabilidade e política de qualificação.

É notório saber que ao serem realizados experimentos e análises, mesmo os de caráter mais rotineiro, a prática é fundamental para aumentar o rendimento e a qualidade dos resultados. No desenvolvimento de pesquisa é comum transferir-se para estudantes e bolsistas, pela falta de laboratoristas, o desempenho integral dessas atividades, correndo-se o risco de os resultados sofrerem variações sensíveis, decorrentes da falta de experiência ou de apropriações diferenciadas de atitudes, em relação ao uso de procedimentos pouco padronizados. Este fato, não deve motivar o afastamento de estudantes e bolsistas dessas atividades, pelo contrário, como já foi dito anteriormente, a presença do laboratorista permite aprimorar as condições de aprendizagem. O laboratorista deve acompanhar e auxiliar os trabalhos executados, orientando-os inclusive sobre o modo de usar os equipamentos e alertando-os quando do uso de substâncias que possam ser nocivas a saúde.

Na prática, as dificuldades pela falta de laboratoristas são comumente resolvidas com monitores e bolsistas mais experientes, desvirtuando muitas vezes suas reais obrigações. A partir de uma certa dimensão de laboratório essas soluções temporárias devem ser superadas.

### A ROTINA E SISTEMÁTICA DE TRABALHO

Cada atividade tem sua rotina e sistemática de trabalho. Os laboratórios de Geografia Física de um modo geral reproduzem procedimentos semelhantes.

As transformações mais recentes das perspectivas da Geomorfologia a estão levando para a área experimental. Em alguns centros isto já se observa, decorrendo deste fato uma grande valorização dos trabalhos dos laboratórios. Trata-se de criar novas rotinas e sistemáticas e isto é altamente significativo para o desenvolvimento de todas as pesquisas e do ensino.

### CONCLUSÕES

- Os laboratórios na área de Geografia Física são indispensáveis para viabilizar o desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa.
- Sem disponibilidade ou acesso aos laboratórios é muito difícil alcançar resultados que façam desabrochar o potencial existente em um núcleo de Geografia Física.
- É necessário estabelecer um mínimo de formalização para que seja possível prestigiar a atuação dos laboratórios, reconhecer sua memória e garantir seu crescimento.
- A utilização plena dos laboratórios só será alcançada através de um planejamento, em cada núcleo, que possa nortear e organizar suas funções em direção ao atendimento Ensino-Pesquisa.
- Os laboratórios viabilizam Ensino e Pesquisa, portanto recursos para sua criação e crescimento podem partir de ambos, desde que existam programas a serem cumpridos.
- É necessário fortalecer o intercâmbio de informações para que as potencialidades de cada laboratório possam ser mobilizadas.

- É preciso formalizar a importância e funcionamento de cada laboratório, isto é sair de posições amadorísticas para perspectivas mais profissionais.

**Nota do autor:** Outras questões também importantes como por exemplo as relativas à Prestação de Serviços e Atividades de Extensão por Laboratórios de Geografia Física foram objeto de discussões por ocasião dos debates realizados.