

# O PAPEL DA TÉCNICA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

*Luis Antonio Bittar Venturi\**

Especialmente para as ciências que trabalham com os mais diferentes aspectos do mundo real, como a Geografia, a Biologia, a Sociologia, entre tantas outras, as técnicas exercem um importante papel no processo de produção científica, auxiliando o pesquisador na obtenção e sistematização de informações que irão subsidiar os argumentos, atribuindo-lhes consistência e objetividade. Em outras palavras, o uso das técnicas possibilita obter dados sobre a realidade que embasarão os caminhos percorridos pelo método. Se o método, que dispõe de fundamentação teórica, auxilia o sujeito na organização do raciocínio, as técnicas, por sua vez, o auxiliam na organização das informações que o subsidiarão. Se teoria e o método são processos desenvolvidos no plano do pensar, a técnica desenvolve-se no plano do fazer. Várias acepções do léxico grego *techné* fazem referência a essa significação:

Em termos precisos, [é] o conhecimento sobre como fazer ou fabricar algo [...] O conhecimento racional, profissional, das regras de procedimento envolvidas em fazer ou fabricar algo. Inclui-se sob este rótulo uma variedade de ciências e artes. (Giles, 1993)

Obviamente, não se trata de um fazer sem pensar, mas permeado pela razão. No domínio humano, o pensar e o fazer andam juntos e são complementares. Sendo assim, métodos, técnicas e instrumentos constituem diferentes aspectos de um mesmo processo (científico), ainda que em alguns momentos os separemos para melhor compreender cada uma de suas características e funções. As

---

\* Professor Doutor do Departamento de Geografia da USP. Este texto faz parte do livro *Praticando Geografia - Técnicas de Campo e Laboratório* e foi gentilmente cedido para publicação no BPG

técnicas representam a extensão das habilidades humanas e os instrumentos que as operacionalizam, a extensão das suas mãos e de seus órgãos sensoriais. Num sentido mais amplo, as técnicas e os instrumentos desenvolvidos pelo Homem representam a extensão e o aprimoramento de todos os seus sentidos. Ajudam-no a ouvir o inaudível, enxergar o invisível; permitem-lhe acessar o inatingível e comunicar-se entre distâncias e a velocidades inimagináveis. Sobretudo, o uso de técnicas e instrumentos permite ao Homem prever o imprevisível e medir o que a mente humana percebe apenas de forma intuitiva.

Caso este fazer promovido pelas técnicas tenha um fim em si, ou seja, esteja desvinculado de um processo de pesquisa científica, caracteriza-se um trabalho técnico. Por outro lado, se este fazer vincular-se a um processo de pesquisa conduzido por um método, evidencia-se um trabalho científico. Vale ressaltar que, num trabalho científico, a obtenção de dados nunca é aleatória, mas está sempre vinculada a um objetivo, a uma problemática preestabelecida. Esta é a condição básica para que os dados possam atribuir objetividade ao trabalho científico, já que eles não o fazem por si só. E a decisão sobre a qualidade e a quantidade dos dados, embora seja tomada pelo cientista, ou seja, pelo sujeito, será menos subjetiva se estiver atrelada a uma problemática.

De qualquer forma, o trabalho científico que faz uso das técnicas produzirá conhecimento revestido de caráter empírico baseado, em grande parte, na observação dos fatos, no uso dos sentidos, na prática e na vivência de situações reais.

De maneira diversa do técnico, o cientista nunca poderá abrir mão do método como processo mental que organiza seu raciocínio. Mas, em certa medida, poderá fazê-lo em relação à técnica. É possível que não domine o uso de técnicas, terceirizando-as, mas deve ter consciência de seu significado e de seu papel no processo de produção científica. Porém, quanto mais prescindir do domínio das técnicas, mais se tornará dependente de recursos e de terceiros para resolver questões relacionadas a esta etapa do trabalho de pesquisa. É interessante considerar que a falta de tal domínio poderá levá-lo a perder espaço no mercado de trabalho fora do meio acadêmico. Por outro lado, o domínio da técnica pode assegurar ao cientista maior confiabilidade e controle sobre os dados que irão subsidiar seus argumentos. Esse domínio aprimora-se quase que exclusivamente no plano da prática, ou seja, no próprio uso da técnica, sobretudo daquelas que empregam instrumentação específica.

Normalmente, mas não necessariamente, cada técnica utiliza um ou mais instrumentos: a técnica é, “no sentido mais geral, qualquer coisa criada propositalmente por seres humanos, em contraste com aquilo que resulta da obra da natureza” (Giles, 1993). Nota-se que nesta acepção não há referência à necessidade de instrumentos. Destaca-se, também, a técnica como atributo humano - apenas o Homem pode desenvolver técnicas. Aquilo que os animais fazem (teias, formigueiros, ninhos etc.) é apenas o resultado de características previstas em seus códigos genéticos em processo de adaptação ao meio. Esta assertiva, porém, pode ser bastante polêmica em meio àqueles que estudam o comportamento animal. Alguns desses profissionais, após observarem, por exemplo, macacos utilizando pedras para quebrar cocos, poderão propor outra definição do que seja técnica, que não a considere como prerrogativa exclusivamente humana.

Distintamente do método, cujo desenvolvimento vincula-se às questões teóricas e à própria evolução do pensamento humano, as técnicas evoluem segundo necessidades (práticas, artísticas e científicas) que surgem ao longo da história da humanidade, num percurso contínuo, embora não necessariamente linear. Quanto mais complexidades do mundo real o Homem consegue desvendar através de avanços técnicos e instrumentais, mais se depara com novas complexidades. Quando o telescópio Hubble foi construído para tentar resolver determinadas questões acerca do cosmos, não se podiam imaginar quantas novas complexidades este instrumento revelaria aos olhos dos cientistas.

Na lógica do mercado, muitos instrumentos (como variados softwares e satélites) e técnicas a eles associadas desenvolvem-se com espantosa rapidez. A tecnologia desenvolvida para atender a necessidades de produtividade e lucro, inegavelmente traz muitos benefícios para a humanidade em diversas áreas, entre as quais podem ser citadas a Medicina, as Comunicações etc. Novas descobertas tecnológicas podem tanto atender a necessidades reais quanto àquelas criadas artificialmente para manter a dinâmica do mercado (telefones celulares com jogos, câmeras fotográficas digitais cada vez mais potentes etc.). Entretanto, seu acesso é restrito pelo poder aquisitivo iníquo. Ainda que haja o discurso da massificação da tecnologia, paradoxalmente, o acesso a ela não é universal.

Na atualidade, a incorporação de novos valores e necessidades pelo Homem impulsiona ininterruptamente e com tamanha rapidez o desenvolvimento de técnicas e de instrumentos, que se criam mitos em torno delas, como o mito da tecnologia e do pragmatismo.

Em outras palavras, cria-se um paradoxo em que a razão é obscurecida por ela mesma, pela mitificação da técnica. Por isso, torna-se necessário que o cientista seja muito criterioso na escolha das técnicas que utilizará e que esteja atento para que seus critérios não se esvaeçam diante da sedução da tecnologia.

Impulsionado pelo mercado, o desenvolvimento das técnicas antecipa-se às necessidades, criando-as e recriando-as. Isto induz o usuário menos criterioso a mover-se em direção às “novidades” do mercado sem antes sentir a necessidade delas, tornando-as uma necessidade em si. Novas técnicas e novos instrumentos são buscados sem que os já existentes tenham sido suficientemente conhecidos e utilizados. Desse fato decorre o risco de uma inversão hierárquica no processo de produção científica: a técnica, como meio de obtenção de dados, torna-se um fim em si mesma e, não raro, assume o papel do método. Em casos mais extremos, os instrumentos (softwares, imagens de satélite etc.) assumem esse papel. Por isso, há que se reafirmar que, embora o saber técnico exista para que se exerçam determinadas tarefas com a maior eficiência possível, não resulta em explicações por si só. A explicação de um fato ou fenômeno é produto de um saber científico.

Se o uso de instrumentos tecnológicos estiver desvinculado das teorias e métodos que regem o processo científico, estará atendendo a outros fins que não os científicos e os instrumentos poderão tornar-se meras mercadorias.

No processo de produção científica, a escolha das técnicas está, em primeiro lugar, relacionada à natureza do objeto de estudo e sua adequação a ele. Ao se estudar Climatologia, por exemplo, não há como escapar das técnicas e do uso de instrumentos (por mais digitalizados que estejam) como medições de temperatura por termômetros ou da pluviosidade por pluviômetros. Do mesmo modo, ao se estudar um tema em que a relação sujeito-objeto exija intersubjetividade, há que se lançar mão das técnicas de aplicação de questionários ou entrevistas, entre outras.

Em seguida, a escolha da técnica deve levar em consideração a relação custo-benefício. Nada impede que a técnica mais adequada seja a mais moderna, contanto que a relação custo-benefício seja favorável. Não há porque adquirir um GPS de última geração por alguns milhares de dólares para a obtenção de alguns poucos dados de geo-referenciamento que podem ser obtidos de forma mais simples, como com o uso de uma bússola.

Deve-se, ainda, considerar na escolha da técnica sua viabilidade e acessibilidade. Ainda que a técnica seja adequada ao objeto e apresente uma boa relação custo-benefício, sua obtenção pode ser um obstáculo, seja pelo seu valor ou por sua disponibilidade. É o que ocorreu durante muito tempo, e hoje continua ocorrendo, ainda que em menor grau, com o uso de imagens de satélite como instrumento básico das técnicas de interpretação de imagens.

Uma vez desvinculada a adequação da técnica do grau de tecnologia que incorpora, podemos tecer algumas outras considerações. Os instrumentos mais simples tendem a ter uma vida útil muito maior. Uma bússola clássica, um heliógrafo ou uma biruta funcionarão indefinidamente, enquanto a Terra girar, o Sol brilhar e o vento soprar. Funcionam sem fontes artificiais de energia e dificilmente algum de seus componentes precisa ser substituído. Os instrumentos eletrônicos, ainda que ofereçam maior precisão e rapidez na obtenção dos dados, tendem a ser mais frágeis e dependem de outros fatores como baterias, sinais de satélites, e há maior chance de apresentarem algum problema de funcionamento, devido à sua complexidade.

Um aspecto positivo que o uso de instrumentos simples apresenta é que forcem o observador a prestar mais atenção na dinâmica da natureza, favorecendo sua compreensão. Um exemplo extremo desta consideração é a comparação do uso de um relógio digital e de um relógio de Sol. No primeiro caso, o leitor obtém automaticamente a hora em números, sem nenhum esforço mental; no segundo caso, ele terá que lembrar que a Terra gira no sentido oeste-leste, que o Sol “nasce” a leste, além de considerar qual é a estação do ano e em qual hemisfério está. Comparando o uso de instrumentos simples e mais modernos, como uma bússola clássica e um GPS, uma balança digital e uma tradicional com pesos e contrapesos, é possível perceber que o uso dos instrumentos mais simples exige mais habilidades do observador e aproximam-no da maneira que os fenômenos funcionam, enquanto que os mais sofisticados oferecem resultados imediatos, mas não desvendam o funcionamento dos fenômenos. Contudo, os instrumentos sofisticados tendem a apresentar maior alcance, rapidez e precisão (embora a questão da precisão não seja prerrogativa exclusiva dos instrumentos digitalizados), o que pode ser absolutamente necessário. Alguns desses instrumentos são insubstituíveis pelo que proporcionam. É o caso de imagens de radar ou satélite. Ainda que não promovam

a integração in loco do observador com a natureza, proporcionam uma inigualável visão de conjunto, revelando aspectos ocultos e favorecendo enormemente a compreensão de inúmeros fenômenos, como a evolução de áreas urbanas, desmatamentos, fenômenos climáticos, entre muitos outros, muitas vezes em tempo real.

A valorização de técnicas e instrumentos mais simples não ocorre aqui (e isso deve estar claro) em detrimento do moderno, do sofisticado, da mesma forma que o contrário não seria aceitável. É importante conhecer o máximo de técnicas possível para poder discernir quais serão úteis nas diversas circunstâncias que se apresentarem.

É interessante considerar que muitas técnicas e instrumentos que nos são oferecidos como novos são, na verdade, roupagens tecnológicas de idéias já existentes ou de lógicas há muito conhecidas. Normalmente, os alunos surpreendem-se quando descobrem que dentro de um pluviômetro eletrônico há uma pequena balança (tipo de monjolo), engenho cuja invenção se perde nos séculos da História. Seu funcionamento consiste em um ímã que, a cada vez que o monjolo se move, envia sinais elétricos que equivalem a determinada quantidade de chuva em determinada hora.

A criação de diversos instrumentos e técnicas inspira-se na observação direta dos fenômenos da natureza. A observação do sistema de locomoção dos morcegos inspirou o Homem na invenção do radar, assim como a observação dos pássaros o levou a aprender a voar.

Finalmente, na escolha da técnica, a criatividade e o bom senso são aspectos que devem ser considerados com a devida seriedade. São fatores que favorecem uma melhor adaptação às condições materiais do ambiente de trabalho e ao contexto socioeconômico do lugar onde se vive, possibilitando ao cientista alcançar as soluções técnicas requeridas.

## **O CAMPO E O LABORATÓRIO NA PESQUISA**

Em muitos casos, o uso da técnica pode ser dividido em dois momentos: o do laboratório e o do campo. O laboratório (do latim, labor = trabalho e tório = lugar onde se pratica uma ação) está sendo considerado um lugar de labor, de trabalho, esteja equipado com aparato próprio ou não. O gabinete incorpora-se nesta acepção.

De modo geral, a divisão entre gabinete e laboratório ocorre claramente em especialidades que requerem o uso de instrumentos mais específicos, a exemplo da Pedologia e Climatologia. Nesses casos, geralmente o gabinete é utilizado para o planejamento e preparação do trabalho de campo e o laboratório, *stricto sensu*, para o trabalho de sistematização das informações recolhidas em campo. Nas especialidades voltadas para temáticas sociais, não raro laboratório e o gabinete fundem-se em um mesmo espaço físico de trabalho, já que seu tratamento requer menor uso de dispositivos técnicos. Tais especialidades também usam técnicas, a exemplo da aplicação de questionários e entrevistas, e suas pesquisas muitas vezes utilizam dados sistematizados em sofisticados sistemas computacionais.

Em termos gerais, as técnicas de laboratório exercem três papéis fundamentais no trabalho científico. Em primeiro lugar, elas podem auxiliar no preparo do trabalho de campo, isto é, no planejamento das ações baseado em um conhecimento prévio da área de estudo. Essas ações podem envolver providências como o estabelecimento de contatos com interlocutores, o levantamento cartográfico e bibliográfico, além de inúmeras outras, sempre atreladas aos objetivos do trabalho.

Em segundo lugar, auxiliam também no tratamento das informações trazidas do campo, quaisquer que sejam sua natureza: amostras de solo, formulários de questionários, registros fonográficos ou videográficos, entre outros; tudo isso deverá ser sistematizado de alguma forma.

Finalmente, o uso de técnicas de laboratório pode criar simulações de situações reais cujo controle é mais eficiente do que em campo, a exemplo de testes de porosidade e permeabilidade de solos ou simulações de balanço hídrico. Podemos acrescentar que o laboratório é o espaço de trabalho onde se podem promover estágios para o aprendizado do uso de determinadas técnicas e instrumentos. Em suma, o laboratório promove um contato controlado com a realidade, muitas vezes intermediado por instrumentos.

O momento do trabalho de campo representa o contato imediato do cientista com a realidade, ainda que possa fazer uso de instrumentos; é o momento de conhecê-la melhor por meio de técnicas de observação e interpretação (dois aspectos do mesmo processo, já que quem observa é o sujeito, não seus órgãos sensoriais), instrumentalizadas ou não. O contato direto com a realidade em campo não significa que se tenha o mesmo controle dos processos que se pode ter em laboratório. No campo, o cientista

está submetido às dinâmicas da realidade que elegeram estudar. Sendo assim, é comum que o que se planejou no laboratório ou gabinete não ocorra exatamente como se esperava. Isto significa que o planejamento do campo da pesquisa requer certa flexibilidade por parte do pesquisador.

A tecnologia incorporada nos instrumentos utilizados por determinadas técnicas (como imagens de satélite, com resolução métrica ou menor) pode diminuir a necessidade de trabalho de campo, já que fornece informações cada vez mais precisas da realidade. Uma das funções do trabalho de campo é a de conferir as informações obtidas por outros meios. Assim, o aumento da precisão das informações pode tender a trazer cada vez mais o cientista para o laboratório. Mas ele deve ter consciência do risco que existe em transformar seu trabalho no chamado “trabalho de gabinete” e, sobretudo, ter consciência de que o campo e as informações que ali podem ser obtidas são insubstituíveis.

Em termos gerais, o uso do laboratório e do campo para fins científicos emprega técnicas amplas que incorporam outras técnicas específicas associadas aos diferentes objetos de estudo. O laboratório e o campo representam caminhos que conduzem a objetivos específicos de obtenção de dados. Assim, os trabalhos de campo são aqui entendidos como técnicas, e não métodos. Os antropólogos, por sua vez, ao trabalharem com pesquisa participante, consideram o campo como um método que comporta um conjunto de técnicas utilizadas de acordo com objetivos específicos. Esta é uma discussão que, certamente, não se esgotará aqui.

## **BIBLIOGRAFIA**

CUNHA, A. G. Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981.

GILES, T. R. Dicionário de Filosofia - termos e filósofos. São Paulo: EPU, 1993.

GRANGER, G. G. A ciência e as Ciências. São Paulo: Editora da Unesp, 1994.

KAYSER, B. O geógrafo e a pesquisa de campo. Seleção de Textos AGB: Teoria e Método. V. 11, 1977.

LACOSTE, Y. Pesquisa e trabalho de campo. Seleção de Textos AGB: Teoria e Método. V. 11, p.1-23, 1977.