

O método das múltiplas hipóteses de trabalho¹

T.C. Chamberlin

¹ Tradução realizada em 1995 por Gilberto Amaral, IG-Unicamp, do original em Inglês: CHAMBERLIN T.C. 1897. The method of multiple working hypotheses. *J. Geology* 5:837-848.

Existem dois modos básicos de estudo. Um deles é uma tentativa de seguir, por imitação, os procedimentos de pensadores prévios e obter seus resultados de investigações por memorização. Trate-se de um tipo de estudo de natureza meramente imitativa, secundária ou aquisitiva. No outro modo, o esforço é dirigido para pensar independentemente ou, pelo menos, individualmente. É o estudo primário ou criativo. Objetiva descobrir novas verdades, fazer novas combinações de verdades ou desenvolver por esforço próprio uma associação individualizada de verdades. Procura pensar individualmente, esteja ou não o pensamento em campos prévios. Não é necessário que o assunto seja novo, pois material anterior pode ser retrabalhado. O essencial é que o processo de pensamento seja individual e independente, sem seguir caminhos já trilhados, com resultados predeterminados. A ilustração de um teorema de Euclides, tal como ele foi formulado, é um exemplo do primeiro modo; a demonstração do mesmo teorema por um método próprio é um exemplo do segundo, mas ambos restringindo-se ao conhecido e antigo.

Entretanto, o estudo criativo encontra sua maior aplicação naqueles assuntos para os quais muito é conhecido, mas resta muito a ser aprendido. A geologia está repleta desses assuntos. Na realidade, ela apresenta poucos de outro tipo. Provavelmente não existam outros campos do conhecimento que sejam tão ricos em tais assuntos, abertos a modos investigativos de estudo.

Até o momento, três fases de procedimentos mentais estiveram proeminentes na história da evolução intelectual. Não é prudente prever quais fases adicionais estarão disponíveis para nós no futuro. Estas três fases são: o método da teoria dominante; o método das hipóteses de trabalho e o método das múltiplas hipóteses de trabalho.

Nos primórdios do desenvolvimento intelectual, a esfera do conhecimento era limitada e mais próxima do indivíduo. Como resultado natural, os sábios - ou aspirantes a - sentiam necessidade de conhecer, ou parecer conhecer, tudo o que era conhecido, de modo a justificar sua posição. Em contrapartida, o povo esperava que os sábios explicassem tudo o que de novo se apresentasse. Assim, o orgulho e a ambição por um lado e as expectativas populares por outro forçaram o desenvolvimento dos supostos sábios, cujo conhecimento abrangente fornecia uma explicação para cada novo problema. Muito embora esta pretensão de abranger todo o conhecimento já tenha sido abandonada, ela deixou seus representantes em certas preferências intelectuais. Como nos dias antigos, ainda hoje é hábito formular apressadamente uma explicação para cada novo fenômeno que se apresente. A interpretação deixa seu lugar no fim da procissão intelectual e corre para a frente. Frequentemente, uma teoria é lançada e evidências são caçadas para ajustar-se a ela posteriormente. Os esforços para explicar são louváveis quando aplicados na hora correta, mas causam erros e confusão se apresentados antes de uma investigação minuciosa do fenômeno. Um grande esforço para descobrir o que o fenômeno realmente é deve dirigir todas as atividades, objetivando responder o "Como?". Primeiro a totalidade dos fatos e então a interpretação, é a ordem normal.

O hábito de formular explicações precipitadas leva rapidamente ao nascimento de teorias gerais¹.

¹ Uso o termo teoria ao invés de hipótese porque esta última é associada a um hábito mental mais bem controlado e mais circunspecto. Este hábito mais restritivo leva ao uso do termo menos direto hipótese, enquanto a mente, no hábito aqui esboçado, acredita mais frequentemente que atingiu um nível mais alto de uma teoria, empregando este termo. Historicamente, acredito que a palavra teoria era o termo mais utilizado na época que este método predominava.

Quando uma explicação ou teoria geral é apresentada para um dado fenômeno, a auto-consistência impele a oferecer a mesma explicação para fenômenos similares, originando uma teoria geral para uma grande classe de fenômenos similares ao primeiro. Em apoio à teoria geral poderão não existir evidências adicionais àquelas utilizadas para a primeira conclusão apressada. A aplicação repetida desta teoria a novos fenômenos, imaginados como de mesmo tipo, leva a mente perigosamente à ilusão de que ela está sendo reforçada por novos fatos. Mil aplicações do princípio da levitação para explicar corpos em ascensão não trouxeram nenhum aumento de evidência de que ele era a verdadeira teoria do fenômeno mas, sem dúvida, criaram nas mentes dos antigos filósofos a impressão de que ela era, pois tantos fatos adicionais pareciam harmonizar com ela.

Por algum tempo, as teorias formuladas apressadamente se mantêm tentativamente com alguma medida de sinceridade ou, pelo menos, auto-ilusão de sinceridade. Com este espírito tentativo e sinceridade mensurável, a mente satisfaz seu senso moral e se engana com a ilusão de que está procedendo cuidadosa e imparcialmente em direção ao objetivo final da verdade. Ela falha em reconhecer que a falta de estudos incisivos e exaustivos não aumentam a manutenção temporária da teoria ou de sua aplicação, justificando uma convicção final. Não é a lentidão na chegada às conclusões que deve satisfazer o senso moral, mas sim a precisão, a abrangência e a imparcialidade da investigação.

É neste estágio tentativo que as emoções entram com sua tendência a cegar. Sempre se diz que o amor é cego e o que é verdadeiro no âmbito pessoal é mensuravelmente falso (NT. verdadeiro no original) no âmbito intelectual. Importantes, como emoções intelectuais, são os estímulos e as recompensas, muito embora eles sejam fatores perigosos na pesquisa. Frequentemente, eles deformam a integridade do processo intelectual. No momento em que alguém apresenta uma explicação original e satisfatória para um fenômeno, ele desenvolve um carinho paternal por ela que, cresce à medida que ela se desenvolve numa teoria. Enquanto ele se convencer de que ele a mantém ainda como tentativa, ela é todavia adoravelmente tentativa e não imparcial e indiferentemente tentativa. Assim que esse carinho paternal possui a mente ela se torna apta a passar a adotar a teoria sem reservas. Existe, então, um perigo iminente de uma seleção e magnificação inconsciente daqueles fenômenos

que se harmonizam com a teoria e a apoiam, e uma ignorância inconsciente dos fenômenos que não se encaixam nela. A mente se delicia com os fatos que se adaptam à teoria e sente frieza com aqueles refratários. Instintivamente, existe uma seleção dos fenômenos favoráveis, pois a mente é guiada por seus desejos. Surge, também, uma pressão não intencional para que a teoria se ajuste aos fatos e vice-versa. Quando isso ocorre, a mente rapidamente se degenera num paternalismo parcial. A busca dos fatos, a observação do fenômeno e sua interpretação são dominados pela emoção em favor da teoria preferida até que ela pareça estar definitivamente estabelecida. A teoria, então, é alçada a uma posição de controle do processo mental, guiando a observação, indução e interpretação. De uma criança mimada, ela rapidamente se torna o mestre e impõe sua vontade a seu criador. A história subsequente da mente, com respeito ao tema, é o progressivo domínio da idéia dominante. Em resumo, a evolução é esta: uma explicação prematura passa a uma teoria tentativa, depois a uma teoria adotada e finalmente a uma teoria dominante. Quando este estágio final é atingido, a menos que por sorte ele seja o verdadeiro, toda a esperança no melhor resultado se esvai. É certo que a verdade poderá ser trazida por um investigador dominado por uma falsa idéia dominante. Seus erros poderão estimular investigações por outros. Todavia, esta situação é de menor probabilidade. Como implícito acima, o método da teoria dominante ocupou um lugar proeminente durante a infância da investigação. Ela é uma expressão de uma condição mental mais ou menos infantil. Eu acredito que é geralmente aceito o fato de que nos estágios iniciais de desenvolvimento os sentimentos e impulsos são mais fortes que nos posteriores. Infelizmente, o método não desapareceu com a infância da investigação. Ele reluta em desaparecer e reaparece frequentemente nos tempos de hoje. Ela encontra exemplos em situações nas quais sua dominância não é suspeitada pelos maiores interessados. Os defeitos deste método são óbvios e seus erros graves. Se queremos rotular a falha psicológica central, ela poderá ser definida como a admissão de emoções intelectuais para o lugar que deveria ser dominado somente por retidão intelectual e imparcialidade. habito aqui esboçado, acredita mais frequentemente que atingiu um nível mais alto de uma teoria, empregando este termo. Historicamente, acredito que a palavra teoria era o termo mais utilizado na época em que este método predominava. O interesse intelectual

trata principalmente com o intangível, como consequência, este método de pensar conseguiu sobreviver e manter seu domínio. Os fenômenos, em grande parte subjetivos, são moldáveis pelas mãos da ideia dominante. Entretanto, à medida que as investigações se tornam mais sérias e se transformam num inquérito dos fenômenos naturais, cujas manifestações são tangíveis, cujas propriedades são inflexíveis e cujas leis são rigorosas, os defeitos do método se tornam evidentes e um esforço por reformas se desenvolve. A primeira grande tentativa foi repressiva. Os advogados da reforma insistiram em que a teorização deveria ser suprimida e que a simples determinação dos fatos deveria tomar seu lugar. O esforço foi no sentido de tornar a ciência estatística ao invés de causal. Como a teorização sob limites estreitos deu origem a muitos males, ela foi condenada. O que as reformas almejavam não era um controle adequado e a utilização do esforço teórico, mas sua supressão. Não precisamos recuar mais que umas poucas décadas para nos encontrarmos no meio dessas tentativas de reforma. Sua fraqueza reside na sua estreiteza e restritividade. Não existe aspiração mais nobre para o intelecto humano do que o desejo de encontrar as causas para as coisas. A disposição para encontrar explicações e desenvolver teorias é louvável em si. Apenas seu uso fora de lugar e abuso indiscriminado é que são reprováveis. A vitalidade do estudo desaparece rapidamente quando o objeto procurado é uma mera colocação de fatos sem significado. A ineficiência desta simples reforma repressiva se tornou clara e a melhoria foi buscada no método das hipóteses de trabalho. Ele tem sido considerado o método científico. Todavia é prematuro assumir que qualquer método é o método, pois ele é o método mais recente. A hipótese de trabalho difere da teoria dominante no ponto em que ele é usado como um meio para se determinar fatos ao invés de uma proposição a ser estabelecida. Ele tem como função básica sugerir e dirigir linhas de investigação, que são desenvolvidas não para formular hipóteses mas para coletar e elucidar fatos. A hipótese é um meio, não um fim. Sob a teoria dominante, o estímulo é dirigido no sentido de se encontrar fatos que apoiem a teoria. Sob as hipóteses de trabalho, os fatos são buscados com o objetivo de indução e demonstração. A hipótese serve como um meio para o desenvolvimento mais rápido dos fatos e de seu relacionamento. Será observado que a distinção não é no sentido de prevenir que uma hipótese de trabalho descambe

facilmente numa teoria dominante. Do mesmo modo que na teoria dominante, a emoção pode subir à cabeça de um intelectual ao gerar uma hipótese e seu estabelecimento por um lado se tornar uma paixão tanto como no outro. Os antecedentes históricos e a atmosfera moral associada com a hipótese de trabalho exerceram uma boa influência no sentido de preservar sua integridade. Conscientemente seguido, o método das hipóteses de trabalho é um avanço incalculável com relação ao método da teoria dominante, mas ele apresenta alguns sérios defeitos. Um deles toma forma concreta, como já apontado, na facilidade com a qual as hipóteses se tornam uma ideia controladora. De modo a evitar esse grave perigo, urge utilizar o método das múltiplas hipóteses. Ele difere da simples hipótese de trabalho no sentido em que ele distribui os esforços e divide as emoções. Em fazendo isso, ele se protege contra o defeito radical dos outros dois métodos. Ao desenvolver as múltiplas hipóteses, o esforço é concentrado em levantar cada explicação racional do fenômeno em estudo e desenvolver cada hipótese viável, relativa à sua natureza, causa ou origem e dotar cada uma delas de uma forma de trabalho e um lugar adequado na investigação, da forma a mais imparcial possível. Assim, o investigador torna-se pai de uma família de hipóteses e, como consequência, não poderá dedicar mais afeto a uma em detrimento de outras. Em última análise, o perigo ligado à emoção é minimizado. Onde algumas das hipóteses já foram propostas, enquanto outras são criadas pelo investigador, uma dificuldade natural surge, mas o uso correto do método requer a adoção imparcial de todas elas na família de hipóteses. Deste modo, o investigador coloca-se em cordial simpatia e relações paternais (de adoção, senão de autoria) com todas hipóteses que sejam aplicáveis ao problema sob investigação. Tendo assim neutralizado muitas das parcialidades de sua natureza emocional, ele pode se dedicar à pesquisa com uma atitude mental natural e correta, sabendo que alguns de seus filhos intelectuais (por nascimento ou adoção) deverão morrer antes de atingir a maturidade. Mesmo assim, com esperança de que muitos deles deverão sobreviver às duras condições de uma pesquisa, pois frequentemente se prova que vários agentes contribuíram para a formação do fenômeno. Frequentemente, os créditos deverão ser repartidos entre as hipóteses. Uma das superioridades das múltiplas hipóteses, como um modo de trabalho, repousa neste fato. Ao seguir uma única hipótese, a mente é desviada

pela pressuposição de seu método em favor de uma única explicação. Todavia, uma explicação adequada frequentemente envolve a coordenação de várias causas. Isto é especialmente verdadeiro quando a pesquisa trata de uma classe de fenômenos complicados naturalmente associados, mas não necessariamente de mesma origem e natureza, como por exemplo os complexos do embasamento ou o “drift” Pleistocênico. Vários agentes podem participar, mas sua proporção e importância pode variar de ponto a ponto no mesmo local. A explicação verdadeira é assim necessariamente complexa e os elementos do complexo estão constantemente variando. Tais explicações distributivas dos fenômenos são especialmente contempladas e encorajadas pelo método das múltiplas hipóteses, o que se constitui num dos seus principais méritos. Por muitas razões, nós tendemos a atribuir uma única causa aos fenômenos. Quando um agente eficiente está presente é nossa tendência nos satisfazer daí em diante. Deste modo, tendemos a parar antes dos resultados finais, às vezes antes dos fatores principais. O fator que encontramos pode não ser o dominante, muito menos o complemento dos agentes que causam o fenômeno sob investigação. O problema da origem dos Grandes Lagos pode servir como ilustração do que foi dito. Muitas hipóteses foram lançadas por diferentes pesquisadores, para explicar aquelas grandes escavações. Todas elas baseadas num grande número de fatos e apresentadas com grande convicção. Até um certo ponto, somos compelidos a concordar com cada uma delas. É praticamente demonstrável que essas bacias foram vales fluviais antes das incursões glaciais. É igualmente demonstrável que houve um bloqueio das saídas. Devemos concluir então, que as bacias devem sua origem em parte aos vales pré-existentes e ao bloqueio de suas saídas pelo “drift” glacial. Existe uma tentação para se parar aqui, como mostra o histórico do problema. Todavia, por outro lado é demonstrável que essas bacias foram ocupadas por grandes lobos de gelo e foram importantes canais de movimento glacial. O “drift” à frente mostra muito material retirado dos fundos. Assim sendo, não poderemos nos furtar da explicação de que essas bacias devem algo à escavação glacial. Mais ainda, foi enfatizado que a crosta sob essas bacias foi flexionada para baixo como consequência da carga glacial e contraiu sob ação do frio, levando-nos a concluir que as bacias devem algo à deformação crustal. Esta terceira explicação deixa registro em algumas feições não facilmente expli-

cáveis pelas outras. Ainda existem dúvidas se a combinação dessas explicações seja adequada para explicar o fenômeno. É certo, pelo menos, que uma medida da participação de cada uma seja determinada antes de se chegar a uma explicação mais adequada. A solução final deverá envolver o reconhecimento da participação de múltiplos agentes, mas uma estimativa da magnitude e modo de participação de cada um deles. Para isto, é necessário o uso de um amplo conjunto de hipóteses de trabalho. Para este tipo de problema, os outros dois métodos são incompetentes. Na prática, nem sempre é possível posicionar todas as hipóteses no mesmo nível, nem o método possibilita tratamento exatamente igual. Ao se planejar estudos de campo, gabinete ou laboratório, frequentemente será necessário concentra-los mais sobre uma hipótese do que sobre as outras. A hipótese favorecida poderá, assim, ter alguma vantagem sobre as outras - ou morrer antes se for o caso - mas isto é mais uma questão de detalhe executivo do que de princípio. Uma vantagem especial do uso coordenado de muitas hipóteses é que ela resulta numa análise mais precisa da verdadeira natureza do problema. O valor de uma hipótese de trabalho está muito embasado no significado que ela dá aos fenômenos, os quais de outro modo poderiam passar despercebidos, e nas novas linhas de investigação assim decorrentes. Fatos que são triviais em si assumem maior importância ao se revelarem suas ligações com as hipóteses e o esclarecimento buscado por meio das hipóteses. A influência fenomenal que as hipóteses Darwinianas exerceram nas investigações das últimas duas décadas é uma ilustração monumental. Enquanto uma única hipótese de trabalho pode tornar mais eficiente a investigação numa dada linha, ela convida a negligenciar outras linhas igualmente importantes. Um exemplo disto está na disposição indubitável de muitos biólogos em citar a hipótese da seleção natural, mesmo que sua influência tenha sido extraordinariamente boa. Enquanto a investigação foi promovida em certos aspectos, a falta de equilíbrio e abrangência resulta em conclusões imperfeitas e assimétricas. Pelo contrário, se todas as hipóteses racionais, sobre um determinado problema, forem trabalhadas de modo coordenado, a exatidão, equilíbrio e simetria serão as qualidades presumidas dos resultados. No uso do método múltiplo, a reação de uma hipótese sobre outra tende a ampliar o escopo reconhecido de cada uma delas. Cada hipótese está certa de chamar para si os aspectos novos ou negligenciados do fenôme-

no, os quais muitas vezes são importantes para o desenvolvimento total de outras hipóteses. As eloquentes exposições dos caracteres “proféticos” nas mãos de Agassiz foram profundamente sugestivos e úteis para a explicação dos tipos “indiferenciados” nas mãos da teoria evolucionária. Similarmente, o conflito entre hipóteses tende a realçar os limites de cada uma delas. A agudez do processo analítico advoga a proximidade dos critérios diferenciadores, e a nitidez da discriminação é promovida pelo trabalho coordenado de várias hipóteses competitivas. A fertilidade no processo é também consequência natural. Cada hipótese sugere seus próprios critérios, seus próprios meios de provas, seu próprio método de desenvolver a verdade; e se um grupo de hipóteses abrange o problema por todos os lados, o resultado total dos meios e métodos é pleno e rico. A busca leal do método, por um período de anos, leva a certos hábitos distintivos da mente, os quais merecem mais do que a notícia passageira que poderia ser dada a eles aqui. Como um fator na educação, o valor disciplinar do método é da maior importância. Quando seguido fielmente por um tempo suficiente, ele desenvolve um modo próprio de pensamento, que pode ser denominado o hábito paralelo de pensar ou pensamento complexo. Ele é antagônico ao modo linear de pensar, que é necessariamente cultivado na linguagem matemática, pois seus modos são lineares e sucessivos. O procedimento é complexo e grandemente simultaneamente complexo. A mente parece estar possuída do poder da visão simultânea, de diferentes pontos de vista. Parece que ganhamos o poder de observar fenômenos analiticamente e sintaticamente, ao mesmo tempo. Não é muito diferente do processo de se estudar a paisagem. De cada parte dela, chegam à mente miríades de impressões que são recebidas e coordenadas simultaneamente, produzindo uma impressão complexa que é registrada e estudada diretamente em sua complexidade. Se a paisagem deve ser descrita verbalmente, isto ocorre passo a passo, numa sucessão linear. Muito embora exista um grande valor nesta força do pensamento em complexos, existe uma desvantagem inevitável. Nenhuma coisa boa está imune a desvantagens. Fica óbvio, de um estudo cuidadoso, que o método paralelo ou complexo não pode ser facilmente traduzido em palavras, à medida que ele se desenvolve. Não podemos por em palavras mais do que uma única linha de pensamento ao mesmo tempo, e mesmo assim, a

ordem de expressão deve se adequar às idiossincrasias da língua. Mais ainda, sua velocidade será muito menor que a do processo mental. Quando o hábito do pensamento paralelo ou complexo não está altamente desenvolvido, existe uma linha principal de pensamento à qual as outras estão subordinadas. Ao se seguir esta linha, as dificuldades de expressão não são muito sérias. Entretanto, quando o método do pensamento paralelo é tão desenvolvido que as diferentes linhas seguem caminhos paralelos e são aproximadamente equivalentes, existirá um óbvio embaraço para a seleção do que deverá ser verbalizado. Além disso, esta impossibilidade de expressar as operações mentais em palavras leva a seu desuso no processo silencioso de pensar e assim palavras e pensamentos perdem sua íntima associação à qual eles estão acostumados a manter com aqueles cujos pensamentos silenciosos e falados andam predominantemente juntos em cursos linearmente verbais. Como consequência, os praticantes deste método são normalmente taciturnos. O remédio para isto está na coordenação do trabalho literário. Uma infelicidade parece afetar o uso do método por jovens estudantes. É muito mais fácil, e aparentemente em geral mais interessante, para aqueles com menor maturidade e treinamento limitado, aceitar uma simples interpretação ou teoria e aplicá-la amplamente, do que reconhecer vários fatores concorrentes e avaliá-los como a verdadeira elucidação frequentemente requer. Voltando ao exemplo dos Grandes Lagos, é mais atraente ao gosto imaturo pensá-los como esculpidos pelo gelo, do que considerar três ou mais agentes operando em parte sucessivamente e em parte conjuntamente e tentar estimar a fração dos resultados totais devidos a cada um deles. O complexo e o quantitativo não fascinam tanto o jovem estudante como os pesquisadores veteranos. Os estudos dos geólogos são peculiarmente complexos. É raro seu problema ser um fenômeno unitário explicável por uma causa simples. Mesmo quando isso ocorre numa dada etapa da pesquisa, o desenvolvimento levará a alguma complicação ou transição. Assim, ele deverá estar sempre alerta a mudanças e à entrada insidiosa de novos fatores. Se existe algum campo do conhecimento onde existem vantagens em se estar armado com todo um arsenal de múltiplas hipóteses de trabalho e habitualmente empregá-las, este é sem dúvida o campo do geólogo.