

- Volpato GL. 2008. Indicadores de qualidade da publicação científica. *Tropical Plant Pathology* 33(supl.): S42-S44.
- Volpato GL. 2008. *Publicação científica*. Editora Cultura Acadêmica.
- Volpato GL. 2010. *Pérolas da redação científica*. Editora Cultura Acadêmica.
- Volpato GL. 2011. Para entendermos um pouco o drama brasileiro de publicação.pdf disponível em www.gilsonvolpato.com.br (item Publicação Científica, seção Artigos). Postado em 02/10/2011.
- Volpato GL. 2011. *Método lógico para redação científica*. Editora Best Writing.
- Volpato GL. 2011. Science, publication and scientific writing. *Revista Eletrônica de Enfermagem* 13(3): 375.
- Volpato GL. 2012. The power of scientific writing and publication. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology* 5(1): 1-3.

CAPÍTULO V

Criação

V-1 Por que a pesquisa precisa de uma boa ideia?

O objetivo do cientista é descobrir coisas novas. Há coisas novas extremamente interessantes e coisas novas que já são relativamente esperadas. Quando você lê um texto, qual desses dois tipos de novidade gostaria de encontrar?

Ler um texto envolve gasto de tempo e, às vezes, até gasto financeiro, quando compramos o artigo (no Brasil, muitos artigos internacionais que lemos são pagos pelo governo Brasileiro, via Capes). Todo esse esforço para descobriremos algo que já prevíamos? Será que esse esforço não mereceria ser recompensando com informação inusitada, algo que faça brilhar os olhos do leitor?

Novidade de ideias permite novidade de ações. Permite que vislumbremos novos caminhos, novas alternativas. Uma sociedade se beneficia muito com isso. É evidente que num dado momento precisamos fazer estudos para corroborar se certas novidades são realmente válidas ou gerais. Mas, passada essa fase de consolidação (veja Volpato 2010, p. 30), a ideia se torna aceita e confirmações dela se tornam corroborações do óbvio, algo sem novidade para as mentes desafiadoras dos cientistas inovadores.

São essas questões que nos remetem à busca de boas ideias. Nossa comunidade merece algo interessante! Como consequência, o sistema de avaliação científica (veja III-14 e III-15) premiará o grau de novidade dos artigos à medida que esses têm mais chance de ser bastante citados e comentados pela comunidade científica.

V-2 O que é uma boa ideia?

Primeiramente, devo esclarecer o que entendo por uma *boa ideia*. Pelas questões discutidas em II-8, fica claro que não há pretensão de se referir a *boa ideia* no sentido de verdade. No sentido que procuro dar, *boa ideia* significa uma alternativa que soluciona eficazmente (da melhor forma disponível) uma questão. Frente a questões sem resposta conhecida (comum nas fronteiras do conhecimento), geralmente essas ideias quebram expectativas. Aliás, a quebra de expectativa pode gerar um fato cômico (examine a estrutura lógica das piadas) ou uma *boa ideia*.

Quando um biólogo descobre uma nova espécie, sem dúvida trata-se de um feito prodigioso de sua mente, pois necessitou concluir sobre o fato de ser uma espécie *nova*. Porém, alguma sorte o acompanhou nessa jornada, pois necessitou ter encontrado exemplares adequados. Este é um caso de novidade que requer também a sorte de se encontrar o fato.

Num aspecto diferente está a descoberta de como colocar um ovo em pé, ou a peça seguinte na montagem de um quebra cabeça. Os elementos estão ali, mas a alternativa (como colocá-las) necessita maiores reflexões. Como encontrar a saída? Qual é a *boa ideia*? No final do último século, a diversidade animal era, como atualmente, um fato notório. Apesar disso, a conclusão sobre o processo gerador de tal diversidade coube a poucos cientistas, muitos deles personalizados na figura de Charles Darwin com a teoria da evolução (seleção natural). O que difere essa ideia daquela referida no parágrafo anterior é que aqui os elementos materiais estão presentes a todos os investigadores, mas somente alguns conseguem descobrir uma ordenação adequada. Nesse caso não depende de encontrar um novo elemento do ambiente físico. É óbvio que esse tipo de conhecimento depende da própria evolução do conhecimento humano (em termos de informações), mas apenas alguns desenvolveram os elementos cognitivos necessários e estão historicamente instalados no lugar e momento certos para fazer a síntese adequada.

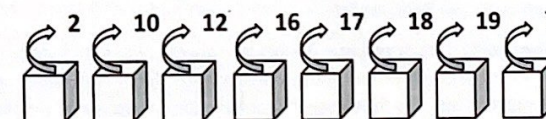
V-3 Poderia me mostrar exemplos de boa ideia?

Se vasculharmos os corredores da história das descobertas, vemos que muitas delas partiram de uma boa ideia (veja Beveridge 1981, Moore 2008, Asimov 1993). É um mundo fascinante e deve ser lido por todos os cientistas, independentemente de sua área de atuação.

Vou frisar alguns exemplos que me impressionaram, mas longe de serem os melhores vasculhados entre os milhares existentes. O primeiro deles é o clips. Trata-se de dobrar um material rígido em certa forma que se torna um utensílio muito prático e usado. Não é o material que faz a diferença, mas a sua forma.

Outro exemplo, comentado em diversos cursos, mostra que uma indústria de pastas de dente estava tentando resolver o problema de alguns tubos de pasta serem embalados sem possuir pasta em seu interior. À medida que os direitos dos consumidores passaram a ser mais respeitados pela legislação, esse problema de distribuição de alguns tubos de pasta de dente vazios tornou-se uma preocupação real para as empresas. Frente a isso, a empresa contratou engenheiros que conseguiram construir um equipamento que pesava os tubos de pasta de dentes enquanto corriam na esteira. Quando o peso era abaixo de um limite, o sistema parava a esteira e o tubo era retirado por sistema mecânico. Era um sistema caro, mas valia a pena. Embora os resultados tenham mostrado que o problema desapareceu, esse sistema não foi implantado pelos operadores que cuidavam dos tubos de pasta de dentes. Seria mágica? Constatou-se que esses operadores resolveram fazer as coisas do jeito deles. Colocaram ao lado da esteira um ventilador: cada vez que um tubo vazio passava, era arrastado pelo vento e saía da esteira. Uma medida que envolveu ver o problema de outra ótica... portanto, uma boa ideia.

No caso abaixo, diga que número deve aparecer para completar a sequência lógica representada pelos números abaixo:



A solução deste enigma envolve pensar de forma diferente. Isso é necessário para se ter uma boa ideia. Nem sempre as soluções mais óbvias são as melhores. Se você insistir em fazer contas com esses números (o que pareceria óbvio uma vez que são números), nunca encontrará a solução. Deverá pensar no nome dos números. Essa é a mudança de visão, uma condição necessária para quem pretende pensar diferente, ter uma boa ideia. Note que todos os números estão em sequência crescente e todos começam com a letra d. Qual é o próximo número que começa com d? Ele está bem distante, mas será fácil encontrá-lo.

Alguns pesquisadores fizeram a seguinte pergunta: será que os elefantes africanos sabem que eles são eles? Ou seja, têm uma noção do "eu"? Aparentemente uma pergunta para quem não tem o que fazer! Mas não é bem assim. Da literatura científica sabe-se que a capacidade de autorreconhecimento, e de identificar o "outro", é uma característica associada à existência de um alto grau de sociabilização e da exibição de comportamentos de ajuda. Conhecer tal característica num grupo de animais nos dá referenciais importantes para nos guiar no tratamento desses animais. Essa

habilidade de “saber que ele é ele” é demonstrada em primatas e numa espécie de golfinho, além de nos seres humanos. Caso exista nos elefantes, amplia-se o número de grupos taxonômicos com tal propriedade.

Como fizeram isso? Simples, estudaram a reação de elefantes frente ao espelho (veja Plotnik *et al.* 2006). No meu caso, que trabalho com peixes, quando coloco espelho, eles ficam brigando com a imagem refletida e não param. Mas o elefante reagiu diferente. Mais ainda, os pesquisadores pintaram, num dos lados da cabeça do elefante, um X branco. Quando o elefante se deparou frente ao espelho, usou a tromba para raspar essa marca, ou seja, da imagem dirigiu-se ao próprio corpo. O estudo teve os devidos controles (sobre a tinta da marca e a presença de objeto estranho, que era o espelho), de forma que a conclusão ficou forte e o estudo, mesmo investigando apenas 3 animais e com resposta em apenas 1 deles, foi publicado numa excelente revista (*PNAS*). Um estudo simples, com uma demonstração interessante.

Vejamos ainda outros casos interessantes e simples, que decorrem de uma boa ideia:

- a. **o famoso ovo de Colombo:** para se colocar um ovo em pé foi necessário apenas quebrar um pouco o lado colocado como base.
- b. **tubo de pasta de dentes:** pode-se aumentar o lucro de uma fábrica de pastas de dentes se o diâmetro do bico de saída do tubo de pasta for aumentado. Por quê? Porque os consumidores avaliam a quantidade de pasta pela extensão de pasta colocada na escova, e não pelo volume da quantidade depositada!
- c. **uso do PowerPoint para apresentações orais:** o sistema mais tradicional é que as pessoas façam um único arquivo onde há um conjunto de slides ordenados sequencialmente um após o outro. Com isso ministra-se uma aula com a exposição de cada um dos slides auxiliando a fala do expositor. Comum e muito usado... por que questionar? Veja que há problemas aí. Ao controlar o tempo você pode perceber que deverá correr com a apresentação para não se atrasar (principalmente em aulas de concursos ou eventos com horários programados). Isso leva as pessoas a passar vários slides, não dando sequer tempo para o público “digerir”. Fica patente a falta de preparo do apresentador. Embora a solução também signifique falta de preparo, ao menos o público não percebe e desvia a atenção do foco da apresentação. Trata-se de criar links invisíveis nos slides, de forma que, ao serem clicados, pula-se um grupo de slides da apresentação. Com isso pode-se passar de um tópico ao outro sem que se perceba uma descontinuidade. Veja mais em XI-5.
- d) **Restaurante de comida por quilo:** veja qual é a grande ideia. Reduz muito o serviço de garçons, pois o cliente faz uma parte desse serviço. Geralmente você procura o restaurante quando está com fome... a disponibilidade da comida facilita que você pegue mais do que normalmente pegaria. Essa facilidade é o mesmo recurso que os supermercados usam para aumentar as vendas em relação às mercearias, que antigamente vendiam no balcão (o cliente pedia o que queria para o vendedor). Esse mesmo recurso é usado em qualquer

sistema que coloque os itens à venda para sua livre escolha (lojas online, lojas de roupas etc.). A distribuição dos alimentos facilita que você pegue itens e, mais ao final, descubra itens apetitosos que terão que ser somados aos já existentes no prato. Enfim, a fórmula é simples: dê chance de escolha para o cliente no momento em que ele estiver motivado a comer... e ele comerá em excesso. Além disso, o ambiente já conta com sua alimentação rápida, para receber novos clientes. Do ponto de vista de estrutura de ideia, ela é boa; mas não significa que precisemos concordar. Compare-a com as vendas em restaurantes à la carte, assim como comparei as mercearias aos supermercados.

V-4 Sou um excelente aluno... serei um cientista criativo?

Esta questão depende de sabermos o que é “excelente aluno”. Se referir-se aos conceitos expressos em XII-5, certamente terá grandes chances de ser um cientista criativo. Porém, se essa qualidade está embasada nos erros apresentados no capítulo I, muito possivelmente não será um cientista, quanto mais um cientista criativo.

Se o sistema de ensino não valoriza atividades criativas, mas primordialmente memorização, bom desempenho nesse sistema significa apenas melhor capacidade de memorização. Ter boa memória é importante, mas não é o distintivo. Um cientista criativo deve conseguir olhar os problemas de diversos ângulos, e isso deve ser treinado na escola; deve não ter medo de errar, buscar novas opções e ser ousado, entre outras qualificações. Atente ao quanto o processo de ensino-aprendizagem em que você está envolvido favorece esses quesitos. A partir daí saberá o quanto uma boa nota poderá lhe indicar o caminho para ser um cientista criativo.

Numa análise rápida sobre o sistema universitário brasileiro, me parece que o caminho das boas notas não leva, inevitavelmente, à formação de bons cientistas, quanto mais cientistas de excelência. A pós-graduação tampouco tem ajudado nisso (veja a criatividade das teses defendidas!). O que me parece é que a diferença está no orientador. Os afortunados que ficam nas mãos dos excelentes cientistas orientadores têm maior chance de se tornar cientistas criativos. Mas só isso também não basta (veja V-8 e XII-7).

A alternativa é o aluno conhecer as capacidades necessárias para se tornar um cientista de alto nível e lutar, por conta própria, para ter esse perfil. Nessa busca deve usar o que tem de bom à sua volta, mesmo reconhecendo que algumas características terá que aprender e desenvolver em outro ambiente.

Essa análise nos mostra um quadro simples: se nota não garante os melhores cientistas, por que é usada para seleção de bolsistas por algumas agências de fomento? É evidente que algum mérito há em se tirar boas notas... ao menos o indivíduo consegue romper com maestria as barreiras impostas; mas é fundamental que características promissoras para se tornar um excelente cientista sejam também avaliadas.

No caso das empresas, elas fazem testes dos mais variados para selecionar pessoas mais adequadas para o perfil desejado. Ou seja, meios de seleção das habilidades necessárias a um cientista existem. Faltam meios e, talvez, vontade de usá-las.

A opção por formar uma quantidade imensa de pesquisadores na expectativa de que alguns sejam de excelência é perversa demais com aqueles que têm o sonho alimentado, mas não conseguem os postos desejados. Como sistema oficial de formação de cientistas, a escola (de pré-universidade até a pós-graduação) deveria ter essa função como seu mais alto requisito para os casos que se apliquem à ciência. Infelizmente, essa meta é ainda incipiente no Brasil.

V-5 Por que é difícil ter uma “boa ideia”?

Não existe fórmula para se ter uma boa ideia, mas conhecer os obstáculos para se ter uma boa ideia pode ajudar muito. Donald R. Keough foi presidente da Coca-Cola e, na ocasião, ao ser convidado para ministrar uma palestra sobre como ser bem sucedido nos negócios, respondeu que não saberia; mas poderia falar sobre como fracassar nos negócios (Keough 2010).

Para uma mente inteligente e motivada, conhecer os caminhos do fracasso auxilia muito. Se é impossível ditarmos os passos para se tornar um cientista, podemos dizer com mais facilidade o que tira o indivíduo desse caminho. Lógico que é sempre uma questão complexa e que não poderá ser reduzida a uma fórmula, mas quanto mais informações tivermos sobre o que atrapalha, melhor.

Barber (1961) já expunha motivos que levam os cientistas a negar ideias interessantes. Ele mostra motivos da resistência dos cientistas a novas ideias. Esse autor cita Beveridge (1959), que assinala que “*there is in all of us a psychological tendency to resist new ideas*”. Ele também chama a atenção para o fato de Francis Bacon (veja Parte 1) sugerir que várias ideias preconcebidas afetam nosso pensamento, particularmente em relação à inovação.

Em 2007, eu resumi alguns fatores enganosos que levam os cientistas a descartar algumas ideias. São elas: crença no apoio estatístico e matemático (o que não tem esse apoio é descartado), crença nas técnicas sofisticadas (só é bom o que requer metodologia complexa e geralmente cara), crença na produção tecnológica (estudos que geram tecnologia ou que têm aplicação prática em curto prazo são melhores), crença nos especialistas (só eles sabem o que é bom e novo), crença na estabilidade do conhecimento (o que está bem estabelecido não deve ser questionado), crença nas eternas impossibilidades (tudo é difícil de ser tentado... então é melhor fazer o trivial) e o papel da revisão da literatura (veja V-14).

Ao longo deste capítulo pretendo dar uma visão mais abrangente sobre o que nos atrapalha. Por ora é importante ficar atento às armadilhas que nos rodeiam, muitas delas vindas de crenças infundadas adquiridas ao longo de nossa formação. Tudo o que o impeça de pensar de forma livre e independente, bem como arriscar no inusitado, o afastará da chance de criar algo novo. E pesquisa sem novidade não interessa.

Você não precisa fazer uma pesquisa com novidade para a *Nature* ou *Science* a cada projeto. Mas deve procurar inovar em cada projeto. Ele tem que ter algo diferente, que mostre à sua comunidade científica que você pensou de forma muito diferente dos seus pares. Falta de percepção disso dentro de sua própria área é um problema comum que prejudica nossos cientistas.

Portanto, uma sugestão: leia um pouco de tudo, mas leia! Não tenha medo de pensar maluquices, mas não se convença delas apenas por serem maluquices. Estou falando do contexto da descoberta (veja X-2), um ambiente para surgirem ideias promissoras para serem testadas.

V-6 É importante conhecermos outras áreas, ou devemos nos especializar cada vez mais?

Sim, é fundamental conhecer outras áreas. No desenvolvimento do conhecimento, as analogias entre os processos de campos nitidamente diferentes ajudam muito. Por exemplo, a mesma estrutura básica da teoria da evolução das espécies (mutação → diversidade → seleção → evolução biológica) ocorre numa das linhas da teoria do conhecimento, a epistemologia evolucionária: criatividade → hipóteses (diversidade de alternativas) → testes → evolução do conhecimento. Os mecanismos de *feedback* estão presentes em muitos sistemas biológicos, mecânicos e eletrônicos. Muitos estudiosos do comportamento animal procuram utilizar teorias econômicas (por ex., otimização) ou esquemas computacionais para propor mecanismos comportamentais. Sistemas de contracorrente sanguínea em organismos vivos serviram de *insight* para sistemas mecânicos de aquecimento de recintos ou resfriamento de sistemas. No campo do *design*, muitos profissionais observam as formas e o funcionamento de sistemas biológicos para idealizar produtos tecnológicos (por ex., há abridores de lata em forma de bico de aves, retrovisores de ônibus baseados em animais).

Na busca de novas alternativas, a mente humana não pode se privar dessas analogias. Assim, embora o conhecimento específico seja importante, ele priva os cientistas de ver outros ângulos nos problemas que investigam. A necessidade de leitura e conhecimento em áreas correlatas, ou mesmo completamente diferente da sua especialidade, é real para o cientista e não um capricho para denominá-lo *culto*.

Nesse sentido, a atual tendência de conceder estágios precocemente aos alunos de graduação, engajando-os em projetos de pesquisa bem estruturados já no primeiro ou segundo ano de seu curso, pode não ser de todo benéfica. Entram cedo na especialidade, lendo textos específicos e discutindo uma pesquisa pontual. Isso, associado à formação específica que recebem no ensino formal da graduação, leva-os a ter cada vez menos tempo para leituras em outras áreas. Esse estreitamento de visão certamente não é bom para a formação desses profissionais, que posteriormente serão colocados em postos que exigem decisões globais e de amplo alcance. Mentes bitoladas com poderes de decisão sobre questões amplas certamente são um desastre para a nossa sociedade. Especialização precoce é mais complicada do que parece!

O cientista precisa ver problemas antigos com novos olhos. Nessa leitura tudo é válido. Buscar referenciais em outras áreas é muito importante. Na área biológica, é comum as pessoas se basearem em fenômenos num grupo taxonômico (por ex., humanos) para investigarem em outros animais. Analogias

entre fenômenos físicos e biológicos, ou psicológicos, são sempre bem-vindas. A conclusão não se sustentará pela analogia, mas pelos testes efetivos da ideia no estudo. Mas a analogia permite ao cientista pensar novas possibilidades.

V-7 Como escolher a melhor ideia?

As ideias interessantes resultam geralmente de formas simples, mas extremamente diferentes de se olhar as mesmas coisas. É por isso que tudo o que nos impede de ver problemas antigos com *olhos diferentes* é barreira à criatividade (veja V-5). Porém, o critério da simplicidade não é inequívoco para se concluir sobre a qualidade de uma ideia; há um número enorme de soluções simples e completamente equivocadas, bem como soluções complexas, mas geniais!

Raramente lidamos com ideias que mudam uma grande área dentro da ciência. Em nosso cotidiano, temos que escolher ou priorizar objetivos de pesquisa nem sempre tão revolucionários e amplos. Assim, é importante avaliar o impacto que cada ideia poderá ter na estrutura atual do conhecimento científico. Esse é um dos objetivos da própria ciência: basear-se em evidências empíricas para construir enunciados gerais que expliquem os acontecimentos do mundo natural. Outro se refere à maneira como esse conhecimento é construído: inova-se mais quando se derruba conhecimento estabelecido do que quando se confirma tal conhecimento. Esses dois objetivos nos norteiam na escolha da *melhor ideia*.

Uma ideia pode ser priorizada pela sua maior possibilidade de causar polêmica na discussão científica. Esse critério de ordem revolucionária baseia-se na premissa de que a polêmica gera discussão, e dela surgem novas possibilidades. É o rompimento com o estabelecido que nos impulsiona na aventura de buscar novas soluções. A comunidade científica busca desafios ao estabelecido, embora os cientistas geralmente sejam avessos a receber críticas. Cabe ao cientista identificar o potencial de cada ideia (contida nos objetivos) em trazer informações novas, evitando-se comprovações do óbvio.

Por exemplo, veja a seguinte ideia: traumas na infância afetam o comportamento do indivíduo na fase adulta. É uma conclusão bastante geral e relativamente bem aceita nos dias de hoje. Portanto, um estudo no qual se demonstre que determinado padrão de comportamento adulto está associado à existência de certos traumas na infância não nos diz algo realmente novo. Apenas confirma uma ideia geral esperada. Lembre-se, a confirmação de uma ideia já corroborada não a torna mais verdadeira (veja II-8)! É verdade que houve um acréscimo (sabe-se agora desse efeito também num certo processo antes não investigado), mas nada de excepcional, apenas dentro do esperado (veja I-7).

Há muitas pesquisas de pós-graduação exatamente com esse perfil. Fazem descrições de fenômenos particulares para demonstrar conceitos mais universais já estabelecidos. O problema não está na lógica desse método, mas no fato de ser usado para reforçar o que já se espera. Nesse sentido, haveria novidade se o resultado corroborasse o inesperado (contrariasse o esperado). Mas muitos pesquisadores costumam alegar que, nesse caso, o estudo deu errado, porque não correspondeu ao esperado. Ora, se é assim, por que fazer um estudo?

Frente a diferentes projetos para escolha, tente enxergar em cada um qual é a novidade que pode trazer. Mas veja “novidade” como algo que mostre um olhar de outro ângulo ou que descubra um fenômeno ou fato ainda não visto.

É também muito importante você não confundir “qualidade do projeto” com “complexidade do projeto”. Há uma cultura de achar que no doutorado o projeto deva ser mais complexo que no mestrado, e este mais complexo que iniciação científica. E o pior é que as pessoas muitas vezes consideram “complexidade” em termos metodológicos. Substitua “complexidade” por “grau de inovação (teórica ou aplicada)” e terá vantagens.

Outro fantasma na escolha de projetos é imaginar que a busca de conhecimentos mais profundos seja o mesmo que abordar os fenômenos cada vez mais pela ótica molecular. O que significa isso? Que você vá cada vez mais ao interior dos fenômenos para compreendê-los melhor. Na área biológica, se determinou que a cor do ambiente afeta a saúde dos animais, no passo seguinte deverá saber como isso ocorre (o mecanismo – veja VII-10). Se mostrar que a cor afeta a liberação de certos hormônios, então no seguimento tentará achar como essa cor afeta os hormônios, posteriormente buscando entender como isso ocorre no nível molecular etc. Não há nada muito errado com isso, pois é uma forma de consolidar o conhecimento. O erro é imaginar que esse é o caminho natural. Podemos muito eficientemente buscar outras perguntas, como tentar saber quais são os organismos cuja saúde é afetada pela cor ambiente. Podemos então procurar entender se há um padrão de cores específico para cada conjunto de organismos. Podemos buscar saber se esse padrão, caso exista, está associado a algum elemento de sobrevivência dos indivíduos na natureza. O que quero mostrar é que nem sempre precisamos seguir para o nível mais “molecular” do problema para fazermos uma ciência de alto nível.

Outro exemplo poderia ser os caminhos derivados após constatar que numa certa sociedade a corrupção humana não está associada ao nível socioeconômico das pessoas. Derivamos daí dois caminhos: a) entender os mecanismos que garantem essa falta de associação (por que tanto pobres quanto ricos podem ser corruptos?) ou b) entender como essa relação ocorre em outras culturas, estudando-a em si, mesmo sem saber suas razões, para buscar a descrição de um fenômeno social mais geral.

A busca por tecnologias metodológicas complexas também pode dar a falsa impressão de projetos sofisticados. O exemplo citado na questão V-3 sobre os elefantes africanos, publicado na PNAS (FI₂₀₁₁ = 9,681), tinha como equipamento necessário um espelho. As filmagens realizadas nesse estudo foram uma sofisticação, porque os dados coletados podiam ter sido obtidos por observação direta e registro em caderno de notas. Lembre-se que um equipamento caro na mão de pessoas com cabeça fraca é prejuízo. Porém, equipamentos modestos com cérebros brilhantes fazem toda a diferença. Em outro exemplo, note quão simples tecnicamente são alguns estudos na área de Humanas, nos quais a ferramenta é um questionário; mas as conclusões podem ser de altíssima qualidade.

É evidente que a área de atuação condiciona a necessidade técnica em muitos casos. Mas dentro de cada área há níveis de sofisticação. O que quero mostrar é que a qualidade da pesquisa não é necessariamente função direta da sofisticação técnica numa mesma especialidade. O cérebro humano ainda não está obsoleto.

V-8 Como o espírito empreendedor nos auxilia ter boas ideias?

O cientista deve ser uma pessoa empreendedora. Ele está construindo conhecimento e essa construção passa por muitos dos problemas envolvidos no empresariado, cuja necessidade de empreendedorismo não é novidade. Abaixo listo 10 características de um empreendedor, inspiradas em curso do Sebrae¹¹⁷, mostrando como se aplicam ao cientista.

- a) *Espírito criativo e pesquisador*: sem ideia nova não se faz ciência, pois esta objetiva construir conhecimento novo. Ser pesquisador significa, neste contexto, ser ativo na busca por novas soluções, teóricas ou práticas. A novidade de um artigo científico é a primeira característica observada por editores de periódicos internacionais de bom nível. É a partir dessa ideia que decorre o planejamento do estudo, direcionando a obtenção de evidências (resultados) para a argumentação em defesa das conclusões.
- b) *Iniciativa*: o empreendedor não espera as coisas acontecerem; ele as promove. Boas ideias muitos têm... a diferença está naqueles que fazem as ideias se tornar realidade. Ou seja, criar projetos não é tão difícil, mas realizá-los e consumá-los com a publicação requer iniciativa. Mais ainda, ele não fica preso no passado, olhando para trás. Toma decisões e segue em frente.
- c) *Corre riscos calculados*: o empreendedor avalia as possibilidades de insucesso e toma decisão para reduzir riscos e "controlar" resultados. Isso não significa manipular dados, mas planejar (criação do objetivo e da metodologia) de tal forma que os resultados atinjam o objetivo¹¹⁸ do projeto. Assim, invista nos projetos que parecem mais significativos para a ciência.
- d) *Exigência de qualidade e eficiência*: qualidade é não fazer pela metade, não fazer de qualquer jeito, não dar um "jeitinho". Eficiência é fazer bem, com pouco (veja IV-10). O cientista empreendedor é ousado, não se contenta com qualquer coisa... visa à excelência. Um cientista que não seja assim estará sempre produzindo conhecimentos obsoletos, ideias sem novidades.

¹¹⁷ Sebrae = Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

¹¹⁸ Todo projeto deve atingir o objetivo. E o objetivo de qualquer projeto científico é basicamente: descrever algo ou testar alguma hipótese. Portanto, o projeto deve permitir que algo seja descrito (mas não saberemos inicialmente qual será a descrição) e/ou que a relação entre duas ou mais variáveis (hipótese) seja testada (se a hipótese será corroborada ou falseada é outra questão). É nesse sentido que todo projeto deve alcançar seu objetivo e é por isso que se podem direcionar verbas gigantescas apenas a partir de análise do projeto e da experiência do proponente.

- e) *Paixão pelo que faz*: seja qual for sua atividade, faça com paixão. Os empreendedores são apaixonados pelas atividades que realizam; por isso se envolvem nelas. E isso os faz fazer melhor. É esse envolvimento que faz com que seu subconsciente continue atento às problemáticas, mesmo quando realizam outras atividades, o que lhes aumenta a chance de conseguir novas conexões, novas ideias.
- f) *Foco*: exatamente por saber onde quer chegar, ele se concentra em seu foco (às vezes obstinado) e, como consequência, tem mais chance de atingir os objetivos. Assim, consegue distinguir mais facilmente quais as atividades importantes em sua vida, levando-o a ter mais foco em tudo o que faz.
- g) *Persistência*: nem tudo dá certo na primeira vez. Muitas vezes as ideias inovadoras não podem ser testadas com os conhecimentos que ela ultrapassa... faltam os conhecimentos de que ela necessita. Por isso algumas coisas podem dar errado. O empreendedor insiste na boa ideia... e acerta (o não empreendedor poderá abandonar rapidamente uma ideia boa).
- h) *Aprendizado constante*: não tem medo de errar e sabe tirar proveito de erros.
- i) *Imagina-se vencedor*: é ousado e busca a excelência. Não entra no processo para ser o segundo ou o terceiro. Ele quer ser o melhor; quer vencer. Isso o transforma num profissional importante para a área e para o grupo. Deve saber se contentar com o que consegue, principalmente porque sabe aprender com os erros (item h) e dimensionar seus riscos, mas é ambicioso para fazer o melhor. Isso o aprimora constantemente.
- j) *Autoconfiança*: ele tem convicção de que vencerá, que conseguirá. Entra nas empreitadas com a confiança de que saberá fazer o necessário e suficiente. Seus sucessos contribuem para aumentar essa confiança; mas suas derrotas também, porque ele sabe aprender com os erros (item h) e se imagina vencedor (item i).
- k) *Visão de vários cenários*: por ser amante do conhecimento, consegue perceber para onde a dança das coisas caminha. Traça projeções e consegue ter várias soluções para cada problema. Não olha os problemas apenas por um ângulo... sabe enxergar a mesma coisa por diferentes referenciais.
- l) *É proativo*: age para modificar a realidade, sem reclamar dos problemas e não se acha vítima da vida. Sabe que seu desempenho futuro depende de sua ação e não fica parado. Se o presente deve ser mudado, ele o mudará para aquilo que considera melhor.

V-9 Como o debate entre Thomas Kuhn e Karl Popper nos auxilia a ter boas ideias?

Como cientistas, mas não filósofos, somos usuários da filosofia. Parecemos parasitas, mas parte da filosofia se presta para que outros usem seus ensinamentos. Assim, usarei conhecimentos referentes a paradigmas, com as devidas proporções. Entendo que Thomas Kuhn tenha se referido a um panorama muito geral para os paradigmas, mas sua estrutura básica é simples e pode nos ajudar a entender melhor nosso dia a dia na prática da ciência.

Basicamente, Kuhn nos diz que temos ideias gerais que norteiam nosso mundo interpretativo do universo (veja II-11). Mais ainda, que a substituição de nossas teorias prediletas está mais ligada a mudanças nessas "ideias gerais" do que a testes das teorias. Ou seja, essas "ideias", que são os paradigmas, mudam e, com elas, mudam também as teorias que aceitávamos e novas teorias passam a ser aceitas.

Esse ambiente psicológico e sociológico é um pano de fundo importante na construção do conhecimento. Na ciência empírica, esses elementos tendenciosos persistem por mais que se queira eliminá-los. O julgar humano é permeado por concepções. No caso, nossas ideias guiam como interpretamos outras ideias e fatos.

Karl Popper, por outro lado, defende que os dados obtidos têm grande participação na substituição de teorias. Essa é uma das dicotomias principais entre Kuhn e Popper sobre a forma como as teorias são substituídas na ciência. Um reforça o "clima" de ideias e conhecimentos, enquanto o outro reforça a base empírica. Seja como for, só vejo as duas posturas como mutuamente excludentes caso busquemos reduzir o universo da concorrência entre teorias a uma única explicação. É bem plausível que as duas coisas ocorram. Os cientistas são alimentados pelos dados, mas também guiados pelas transformações paradigmáticas da época. O que ofereço abaixo é a incorporação dessas duas ideias para o cotidiano do cientista.

Basta substituírmos o termo paradigma por teoria ou qualquer outro conhecimento aceito pelo cientista de forma "paradigmática"; ou seja, de forma a ser concebido como uma "verdade" que não se questiona no momento. Veja, em sua especialidade, quais são os conhecimentos que você trata dessa forma. O passo seguinte consiste em ter a coragem de desafiar esses "conhecimentos estáveis". Imagine: isto não poderia estar errado? Permita-se criticar o que parece estável. E se estiver errado, o que deve mudar? E como reconstruir as explicações sob uma nova ótica?

Mesmo que temporariamente e para exercício de pensamento, quando você assume que certo conhecimento pode estar errado, buscará outra forma de considerar as coisas. Outra explicação poderá significar um jeito novo de ver coisas antigas.

Mas lembre-se que você não precisa ser o criador de uma nova ideia. Poderá fazer ciência revolucionária (nos termos adaptados de Kuhn) apostando numa ideia nova, já proposta, mas que a comunidade científica não está valorizando devidamente.

É evidente que questionar o que está estável pode lhe trazer apenas dores de cabeça. Não há certeza do sucesso da nova ideia, enquanto a comunidade investe na ideia já aceita. Você será a ovelha desgarrada. Mas o simples fato de questionar algo estável não garante que esteja no caminho certo. Poderá estar exatamente apostando no lado errado. O que lhe dará a convicção de que deve continuar é a sua intuição (veja V-7 e V-10).

Uma vez que se convença de que a nova ideia é promissora, entra em cenário Karl Popper. Seja crítico e busque derrubar essa ideia. Mas cuidado, pois poderá usar conceitos da ideia antiga para testar a nova ideia, o que podem ser condições mutuamente exclusivas. Ou seja, para a nova proposta talvez você precise de novas abordagens, novos testes, novas ferramentas. Mas em alguns casos não.

O importante é certificar-se de que está entrando precocemente no novo "paradigma". Não está apenas reforçando algo amplamente aceito em sua comunidade. A ideia original pode não ser sua, mas você poderá ser um promotor dessa ideia. Seja como for, pensando algo realmente novo, ou apostando no "novo ignorado", seja pioneiro.

V-10 De quantos dados e informações precisamos para apostar numa ideia?

Muito menos do que uma visão técnica pressupõe. Quando você aposta numa ideia, é porque conseguiu visualizar um panorama cuja projeção o leva a acreditar que essa ideia funciona. Para escolher um projeto de pesquisa que o guiará durante certo tempo de suas atividades, você precisa fazer essa projeção e saber o quão inovador ele pode ser. É evidente que coisas inovadoras geralmente têm poucas evidências, pois elas estão aí para serem construídas.

Se a ideia é realmente nova, você sentirá que ela é boa apenas a partir de resquícios de informações que pareçam conduzir à adequação dessa ideia. Vejamos uma possibilidade¹¹⁹. Trata-se de estudo feito com lebetes (um peixe bem pequeno e comum em muitos aquários ornamentais).

Os autores desse estudo testaram se os lebetes machos, que se acasalam frequentemente, preferem se acasalar com fêmeas com as quais já copularam (familiares) ou se preferem aquelas com as quais nunca copularam (não familiares). Viram a preferência medindo o tempo que os machos despendem cortejando as fêmeas. Observaram que os machos que vivem em rios largos e grandes não distinguem esses dois perfis de fêmeas e se acasalam com ambos, indistintamente. Porém, os machos que vivem em rios estreitos ou em poças temporárias de pequenos volumes diferenciam essas fêmeas e preferem copular com aquelas que não haviam copulado antes. No artigo, os autores concluem que essa capacidade do macho de distinguir as fêmeas e a opção que fazem para cópula é um comportamento que aumenta o fluxo gênico na população.

119 Baseado em Kelley et al. (1999).

Note que eles observam tempo de cortejamento e concluem sobre fluxo gênico. Aparentemente, um grande salto que alguns autores resistem em aceitar. Mas notem que esse estudo está publicado na revista *Nature*, o que lhe dá certa credibilidade. O que validaria esse salto, do cortejamento ao fluxo gênico?

Considerando a teoria da seleção natural¹²⁰, proles com maior variabilidade genética têm maiores chances de enfrentar um ambiente instável (mesmo que algumas formas pereçam, haverá outras variantes que podem sobreviver). Se toda a prole for muito homogênea, uma variação ambiental brusca pode extinguir essa prole. O mesmo vale para uma população¹²¹, formada de várias proles, ou uma espécie, com várias populações. Assim, há vantagens adaptativas em se ter variabilidade genética. É fácil perceber que quando o macho acasala com várias fêmeas, a variabilidade genética do conjunto de sua prole é maior.

Outro ponto importante é que no rio grande a probabilidade de o macho encontrar a mesma fêmea é baixa. No rio estreito, ou nas poças pequenas, essa chance é grande, isto é, considerando que certa fêmea já foi escolhida uma vez, terá chance maior de ser escolhida novamente.

Veja que todo o raciocínio acima não usou muitos dados, mas se baseou em ideias bem estabelecidas (seleção natural, probabilidade) para apostar numa consequência altamente esperada. Lógico que isso requer que alguém faça as medições necessárias para certificar que o fluxo gênico aumenta nas populações de lebetes em que os machos escolhem fêmeas não familiares para se acasalar. Mas note que nossa expectativa de que isso não ocorra é mínima e, nesse caso, apostamos que será assim. Como os fundamentos são fortes, um público maior aceita essa argumentação e, por isso, foi publicado.

Com isso quero mostrar que a coerência explicativa (para concluir algo ou para apostar numa nova ideia) é o que dá sustentação para o cientista apostar numa ideia com menos dados. No caso de um projeto novo (e não conclusão de um estudo), a aposta vem exatamente de se considerar que informações convergem para mostrar que esse projeto é promissor. Não há fórmulas para encontrar a boa ideia, mas há coisas que atrapalham. A crença de que precisamos de muitos dados para elaborar uma conclusão certamente é uma delas. Mas a falta de dados pode levá-lo ao desastre total. Sua intuição falará mais forte. Ela vem de várias informações que você possui, consciente ou inconscientemente. Trata-se de uma operação cerebral que sua lógica consciente não identifica... você sente.

120 Grosseiramente, várias formas sofrem uma pressão seletiva, à qual apenas algumas sobrevivem. É um processo de triagem, em que a pressão seletiva é o agente que limita a sobrevivência de uns. Essa seleção ocorre naturalmente na vida dos organismos vivos. Exemplos de pressão seletiva: elevação térmica brusca, déficit de oxigênio num ambiente, chegada de alguns predadores, falta de alimento, poluição etc.

121 População, neste caso, é o conjunto de indivíduos de mesma espécie e que vivem num ambiente que lhes propicia reproduzirem-se entre si.

V-11 Não há literatura sobre a pesquisa que idealizei... devo abandoná-la?

Caso abandone uma pesquisa com essa justificativa, terá que admitir que qualquer primeiro estudo nasce por geração espontânea. É evidente que alguém tem que fazer o primeiro. Portanto, não tenha medo de fazer algo que ninguém fez e com literatura escassa.

Se não encontra na literatura informações metodológicas para realizar o estudo, possivelmente terá que criá-las. Se não possui dados para comparar e validar seu estudo, certamente terá que reforçar suas técnicas e dizer que os resultados e conclusões são os que você obteve (esse é o primeiro). A comunidade científica se encarregará de fazer pesquisas similares que reforçarão ou negarão o seu estudo.

Há orientadores que chegam a desaconselhar alunos a investigarem determinado assunto porque não há literatura. É um conselho equivocado. O que determinará se você deve ou não fazer essa pesquisa é o quanto ela lhe parece necessária e suas condições de realizá-la com nível de qualidade satisfatório. Todo fim teve um começo!

V-12 Uma boa ideia garante uma pesquisa bem sucedida?

Quando eu me refiro à qualidade necessária para uma pesquisa adentrar as publicações internacionais de bom nível, sempre enfatizo quatro pontos: a) novidade das conclusões, b) metodologia robusta, c) resultados evidentes e d) apresentação impecável. Defendo que o terceiro requisito (resultados evidentes) é uma consequência da adequação dos dois primeiros: se a ideia é boa (por ex., hipótese correta) e a metodologia é correta, os resultados só podem ser evidentes (não ficam "batendo na trave"). Assim, uma boa ideia requer uma metodologia impecável.

Às vezes pode ocorrer de você ter uma ideia interessante, mas não possuir ainda procedimentos técnicos que permitam testá-la adequadamente. Assim, os resultados obtidos podem ser até contra a ideia do trabalho. Como saber?

Infelizmente não há uma forma de saber isso. O que ocorre, na maioria dos casos, é que ou as pessoas abandonam boas ideias baseadas em testes insuficientes; ou se mantêm obstinadas na ideia e buscam novas alternativas de teste. No segundo caso, aumenta-se a chance de sucesso, caso a ideia esteja correta; no primeiro, ganha-se tempo ou perde-se a chance de reconhecer uma boa ideia.

V-13 Uma boa ideia garante o financiamento do projeto?

Como comentado acima (V-12), a ideia do projeto tem que se apoiar em metodologia robusta. Portanto, de nada vale uma ideia interessante com um fraco procedimento de investigação. Acreditando que tem uma boa ideia no projeto, invista pesadamente na metodologia, que não significa ser cara ou complexa; significa que seja eficiente e suficiente para a ideia proposta (veja VII-5).

V-14 Qual o papel da revisão da literatura?

A revisão bibliográfica ou da literatura é a atividade de busca dos trabalhos publicados sobre determinado tema. Na pesquisa científica, há três funções essenciais para a revisão da literatura:

1. coletar informações para o cabedal de conhecimentos do cientista, que possam ajudar na construção de novas ideias, projetos ou conclusões;
2. testar o grau de originalidade da pesquisa proposta, ou seja, verificar se o pesquisador não está reinventando a roda ou demonstrando o óbvio;
3. construir conhecimento original. Nesse caso, o cientista usa a revisão como procedimento de coleta de dados; ou seja, utiliza os dados publicados em outros trabalhos, associando-os para apresentar uma visão nova sobre determinado assunto. Assim, os artigos de revisão da literatura não são meras compilações ou resumos dos trabalhos publicados pelos autores. Eles representam contribuição nova ao conhecimento e, geralmente, dedicam-se a solucionar problemas gerais dentro de cada área, apresentando conclusões originais¹²².

V-15. Onde fazer a revisão bibliográfica?

Geralmente é feita consultando-se os índices, que são obras que listam publicações científicas, incluindo referências completas, resumos e, muitas vezes, o texto completo ou link para o site onde

¹²² Um erro presente em nossas agências de fomento ou de publicação é considerar o artigo de revisão como uma contribuição não original. Isso pressupõe que concebem a revisão como uma compilação de artigos publicados. Mas não é isso, pois as revisões devem trazer contribuições originais, baseadas em dados já publicados. No CNPq, por ex., não se financia revistas exclusivas de revisão por considerarem que não são artigos originais! Sorte que as *Annual Reviews* são do exterior.

a obra está disponível. Atualmente, esses índices (base de dados) estão na *Internet* e as facilidades de busca são muitas, podendo incluir buscas por palavras (no título, no resumo ou no texto todo), por autores, países, tipo de publicação etc. Embora alguns desses sites sejam de acesso livre, a maioria é restrita aos assinantes, que incluem as universidades públicas brasileiras.

O indexador mais conhecido internacionalmente é, sem dúvida, o *Web of Science*¹²³ (WoS), do ISI (*Institute for Scientific Information*), pertencente à *Thomson Reuters*. Em 2012 estão catalogadas 11.224 revistas no JCR (*Science Edition* = 8.281 revistas e *Social Sciences Edition* = 2.943 revistas). É essa instituição (ISI) que calcula o famoso "fator de impacto" (veja IV-9) das revistas científicas. O concorrente internacional mais prestigiado do ISI é a *Scopus*¹²⁴, uma iniciativa da *Elsevier*.

No Brasil, alguns sites permitem acesso a revistas científicas. Um deles é o *Portal da Capes*¹²⁵, o qual possui links para outros sites importantes e lista várias revistas científicas importantes, incluindo acesso à *homepage* das revistas e descrições do perfil de cada uma (incluindo fator de impacto, quando pertencentes ao ISI). Há também o portal da metodologia *SciELO*¹²⁶, que é um portal restrito a revistas da América Latina e do Caribe, com disponibilidade gratuita de artigos na íntegra e acesso às *homepages* das revistas. Inclui também alguns indicadores de acessibilidade aos artigos. Bases para revisão bibliográfica podem ser acessadas a partir do portal do CNPq¹²⁷ e da Capes¹²⁸.

V-16. Como iniciar a revisão bibliográfica?

Com base nos objetivos da pesquisa, selecione palavras que revelem a essência de seus objetivos. Essas serão suas palavras-chave. Então, cruze-as (agrupe-as) de acordo com a lógica de sua pesquisa. Esses tipos lógicos de estudo são resumidos abaixo e mais detalhados em VII-10. Note ainda que poderá fazer essa pesquisa em todo o artigo, ou especificando algumas de suas partes (título ou resumo). Basicamente, as buscas usam lógica Booleana simples, com operadores como AND, OR e NOT. Com AND todos os termos colocados devem estar presentes no artigo para que ele seja selecionado; portanto, esse operador restringe a busca a artigos que contenham os termos que indicou. Com OR basta que um dos termos esteja no artigo e ele será selecionado; assim, esse operador amplia sua busca e é importante quando se tem sinônimos ou termos equivalentes para o mesmo "objeto" (por ex., criança e infantil; gravidez e gestação). O operador NOT exclui um termo a partir de um conjunto que contenha outro (por ex., diabetes NOT gestantes). Além disso, muitos

¹²³ www.wokinfo.com [em seguida, selecione Product Access e, depois, Web of Knowledge]

¹²⁴ <http://www.scopus.com/scopus/home.url>

¹²⁵ www.periodicos.capes.gov.br

¹²⁶ www.scielo.br

¹²⁷ www.cnpq.br

¹²⁸ www.capes.gov.br

sites de busca permitem que se indiquem palavras derivadas de uma raiz por um símbolo, geralmente o asterisco (*). Esse recurso também amplia a busca, recuperando termos correlatos. Neste último caso, ficaria: *aggres**, que contempla *aggression*, *aggressive*, *aggressiveness* etc.

A seguir, apresento recomendações sobre como fazer sua revisão bibliográfica, conforme o tipo de pesquisa (veja VII-10).

Pesquisa descritiva: visa a descrever uma variável. A estratégia básica consiste em "tirar um retrato" de um pedaço do todo – amostra – e caracterizá-lo a partir da descrição. Escolha o nome do objeto (fenômeno, organismo, estrutura etc.) a ser descrito. Ao buscar pelo nome do objeto, certamente encontrará estudos que não sejam descritivos. Por exemplo, se deseja descrever o que o adolescente brasileiro pensa do *Facebook*, ao incluir essas duas palavras (*adolescente AND facebook*), poderá obter estudos além dos descritivos. Incluir palavras que denotem "descrição" (por ex., *descrição*, *caracterização* etc.) pode ajudar, mas certamente a triagem final ainda será grande. Veja também qual a novidade de seu estudo e associe-a ao objeto a ser descrito (no caso, opinião sobre o *Facebook*). Se é o fato de serem brasileiros, ou adolescentes, ou a técnica de descrição, ou combinação dessas possibilidades, faça isso constar como termo de busca em sua revisão bibliográfica. É preferível encontrar mais do que menos artigos, fazendo uma triagem posterior a partir dos títulos e resumos.

Pesquisa de Associação sem Interferência: testa hipótese em que se supõe que duas ou mais variáveis estão relacionadas (associadas) entre si, mas que uma(s) não interfere(m) na(s) outra(s). Considere o objetivo genérico: testar se há associação entre certa etnia e a baixa resistência a bebida alcoólica. Note que não é a etnia que provoca a baixa resistência ao álcool, mas alguma coisa (perfil genético) que determina a própria etnia e fatores associados a ela impedem a produção de certas enzimas que catalisam a metabolização de álcool. Ou seja, uma causa comum leva a dois efeitos distintos que, por essa razão, se associam entre si (etnia e baixa resistência ao álcool), mas um não interfere no outro. Para a revisão bibliográfica não se esqueça da natureza lógica de sua pesquisa. Assim, não basta buscar artigos sobre alcoolismo; também não é suficiente procurar artigos sobre a etnia que está avaliando. É necessário cruzar essas duas variáveis entre si.

Pesquisa com interferência (ou causa e efeito¹²⁹) entre variáveis: difere do caso anterior porque uma das variáveis (independente) afeta direta ou indiretamente a outra; ou seja,

129 Interferência pode ser qualquer ação de uma variável sobre outra, modificando-a de alguma forma. Usa-se o termo "modulação" quando uma variável afeta algo que está em desenvolvimento. Por exemplo, a temperatura ambiente modula (molda) nosso apetite, mas não o causa (uma causa do aumento do apetite pode ser a redução de glicose no plasma). Da mesma forma, nossos pensamentos podem "modular" nossa atividade cardíaca, mas os batimentos cardíacos são causados por ondas elétricas que se iniciam no nódulo sinoatrial (uma região no coração).

se alteramos a variável interferente podemos interferir na variável efeito. Pode haver uma ou um conjunto de variáveis consideradas "causa" e outro das variáveis "efeito". Numa pesquisa específica, não tem sentido fazer a busca apenas para um conjunto dessas variáveis ("fator interferente" OR "efeito"). Se a hipótese assume que a variável interferente produz certo efeito, então essa ligação (relação; associação de interferência) tem que ser mantida na pesquisa bibliográfica. Por exemplo, se investigamos se os níveis dos hormônios testosterona e cortisol afetam a agressividade em ratos, não tem sentido prático pesquisar na revisão bibliográfica "testosterona OR/AND cortisol", tampouco apenas "agressividade" ou ainda "ratos". É necessário que se pesquise a *essência* da hipótese, enfatizando a relação entre essas variáveis. Assim, pesquisas válidas seriam: "testosterona AND agressividade"; "cortisol AND agressividade"; "testosterona AND cortisol AND agressividade"; etc. Todas essas conexões poderiam ser acrescidas de "AND ratos".

Além das recomendações acima, tenha clareza do que quer encontrar e conheça as bases importantes na sua área. Embora *WoS* e *Scopus* sejam bases obrigatórias de consulta, lembre-se de que há bases específicas de sua área. Além disso, conheça os recursos de busca em cada base (minimamente, saber usar os operadores booleanos e conhecer os campos de busca, que são importantes, tanto para o levantamento inicial quanto para seu refinamento, ainda antes de partir para a leitura de títulos e resumos). Na seleção de termos para busca, especialmente nas bases multidisciplinares, lembrar-se de associar termos sinônimos a outros específicos do contexto de sua pesquisa ou área de conhecimento. Por exemplo, o termo *desenvolvimento* pode estar ligado a contexto econômico, de sustentabilidade, da criança, do tumor; não se atentar a isso levará à obtenção de muitos artigos que, de fato, não lhe interessam e apenas poluem a revisão. Para evitar isso, use vocabulários controlados (padrões em cada área), mas esse recurso nem sempre está disponível nas bases e/ou é conhecido pelos usuários da informação. Buscar apoio de bibliotecários pode ser uma ótima solução e fonte de aprendizado. Os tutoriais de ajuda (*Help*) das bases de dados devem também ser consultados.

V-17 Como selecionar os textos obtidos na revisão bibliográfica?

Pressupondo que seu levantamento tenha sido adequado, caso o resultado tenha sido um volume grande de textos, o que não é incomum, esse material deve ser triado para a leitura. Convém estabelecer critérios bem claros de inclusão e exclusão do material obtido, seja em função do tipo de publicação, tipo de estudo, técnica utilizada etc. Inicialmente essa seleção deve ser feita de acordo com o assunto de cada texto, obtido do título e resumo. Observe, dessa prática, a relevância que um título pode ter, pois determina se o trabalho será ou não selecionado pelo leitor. Para reduzir sua chance de ler um artigo e constatar, ao final, que o conteúdo não pode ser aproveitado, aconselho priorizar aqueles publicados em revistas de renome internacional¹³⁰ (veja III-4).

Selecionado pelo título, agora é importante ler os resumos, ou ao menos os objetivos (no resumo ou na Introdução – geralmente no final) e as conclusões (geralmente no final do Resumo), para decidir se o texto deve ser lido ou descartado de sua pesquisa.

Referências

- Asimov I. 1993. *Cronologia das ciências e das descobertas*. Editora Civilização Brasileira S.A.
- Barber B. 1961. Resistance by scientists to scientific discovery. *Science* 134: 596-602.
- Beveridge WIB. 1981. *Sementes da descoberta científica*. Edusp.
- Kelley JL, Graves JA, Magurran AE. 1999. Familiarity breeds contempt in guppies. *Nature* 401:661-2.
- Keough DR. 2010. *10 mandamentos para fracassar nos negócios*. Editora Sextante.
- Moore P. 2008. *Ciência: pequeno livro das grandes idéias*. Editora Principis.
- Plotnik JM, de Waal FBM, Reiss D. 2006. Self-recognition in an Asian elephant. *PNAS* 103(45): 17053-17057.
- Volpato GL. 2007. *Ciência: da filosofia à publicação*. 5ª ed. Editora Cultura Acadêmica, Editora Scripta.
- Volpato GL. 2010. *Dicas para redação científica*. 3ª ed. Editora Cultura Acadêmica.

¹³⁰ Os motivos são simples: muitos querem publicar artigos em revistas de boa qualidade; portanto, há grande competição nessas revistas, o que diminui a possibilidade de publicação de artigos de má qualidade. Nas revistas de baixa qualidade, a preocupação em obter artigos suficientes para garantir cada volume da revista é real e pode levar a uma redução do nível crítico de seleção para aceite de artigos. A qualidade do corpo de assessores também pode ajudar na qualidade da revista. Além disso, os trabalhos de boa qualidade são escolhidos pelos cientistas para serem submetidos às melhores revistas.

Volpato GL, Barreto RE. 2011. *Estatística sem dor!!!* Editora Best Writing.

Literatura Complementar

- Alencar EMLS. 1993. *Criatividade*. Editora da Universidade de Brasília.
- Alves AC. 2011. *Lógica, pensamento formal e argumentação*. 5ª ed. Editora Quartier Latin.
- Alves R. 2000. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. Editora Brasiliense.
- Alves R. 2008. *Ostra feliz não faz pérola*. Editora Planeta.
- Balchin J. 2008. *Os 100 cientistas que mudaram o mundo*. Editora Madras.
- Beveridge WIB. 1981. *Sementes da descoberta científica*. Edusp.
- Bohm D. 1998. *On creativity*. Editora Routledge.
- Brockman J, Matson K (eds.). 2002. *As coisas são assim: pequeno repertório científico das coisas que nos cercam*. Editora Companhia das Letras.
- BusinesWeek. 2008. *Inovação: as regras do jogo*. Editora Nobel.
- Carraher DW. 1999. *Senso crítico*. Editora Pioneira.
- Eco U. 2000. *Como se faz uma tese*. Editora Perspectiva.
- Einstein A, Infeld L. 2008. *A evolução da física*. Zahar Editores.
- Feyerabend PK. 1993. *Against method*. 3ª ed. Editora Verso.
- Giambiagi F, Porto C (org.). 2011. *2022: propostas para um Brasil melhor no ano do bicentenário*. Editora Campus/Elsevier.
- Gladwell M. 2008. *Fora de série: outliers*. Editora Sextante.
- Gleiser M. 2007. *Cartas a um jovem cientista*. Editora Campus.
- Gordon K. 2010. *Líderes que mudaram o mundo*. Larousse do Brasil.
- Haven K. 2008. *As 100 maiores descobertas científicas de todos os tempos*. 2ª ed. Editora Ediouro.
- Hempel CG. 1974. *Filosofia da ciência natural*. Zahar Editores.
- Hook EB. 2007. *Prematuridade na descoberta científica; sobre resistência e negligência*. Editora Perspectiva.
- Horgan J. 2006. *O fim da ciência*. Editora Schwarcz Ltda.