ENSAIOS

O método lógico para redação científica

The logical method for scientific writings

El método lógico para escritura científica

Gilson Luiz Volpato | volpgil@gmail.com

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Instituto de Biociências, Departamento de Fisiologia, Botucatu, SP, Brasil.

Resumo

Aqui, defendo que as bases teóricas da ciência e comunicação devem guiar a redação científica. Cada decisão vem dessas bases, que sustentam o que chamo de método lógico para redação científica. Após uma avaliação de alguns aspectos do cenário da publicação, indico alguns dos principais requisitos lógicos e de comunicação necessários para a construção de um artigo científico. Concluo este artigo mostrando alguns raciocínios que exemplificam esses princípios para tomada de decisão durante a redação científica. Com isso assumo que os erros na redação científica indicam equívocos de ciência e comunicação.

Palavras-chave: Redação científica; Publicação; Formato de Publicação; Ciência; Comunicação; Filosofia; Lógica; Qualidade do artigo.

Abstract

Here I argue that theoretical foundations of science and communication should guide scientific writing. Every decision comes from this basic knowledge, which supports what I call the logical method for scientific writing. After an evaluation of some aspects of the publication scenario, I indicate some of the main logical and communication requirements for the construction of a scientific article. I conclude this article showing some reasonings that exemplify scientific principles underlying decisions during the scientific writing. Thus, I affirm that errors in scientific writing indicate misconceptions of science and communication.

Keywords: Scientific writing; Publication; Publication Formats; Science; Communication; Philosophy; Logic, Quality of the article.

Resumen

Aquí sostengo que las bases de la ciencia y de la comunicación teóricas deben guiar la escritura científica. Cada decisión viene de estas bases, que apoyan lo que yo llamo método lógico para la escritura científica. Después de una revisión de algunos aspectos del escenario de la publicación, indico algunos de los principales requisitos lógicos y de comunicación necesarios para la construcción de un artículo científico. Concluyo este artículo mostrando algunos razonamientos que ejemplifican estos principios para la toma de decisiones durante la escritura científica. Por lo tanto yo asumo que los errores en la escritura científica indican equívocos de ciencia y comunicación.

Palabras clave: Escritura científica; Publicación; Formatos de Publicación; Ciencia; Comunicación; Filosofía; Lógica; Calidad del artículo.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Declaração de conflito de interesses: O autor declara não possuir qualquer conflito de interesse relacionado a este estudo.

Fontes de financiamento: Não houve.

Histórico do artigo: Submetido 13.jan.2015 | Aceito 15.jan.2015 | Publicado 31.mar.2015

Licença CC BY-NC atribuição não comercial. Com essa licença é permitido acessar, baixar (download), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Reciis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

Introdução

O número de artigos científicos publicados tem aumentado a cada década, mas o boom de crescimento ocorre a partir da década de 1990. Soma-se a esse quadro a internet, que trouxe novas perspectivas para a publicação científica. Toda essa expressão de velocidade e interação entre publicação e público-alvo traz modificações profundas na forma de se estruturar um artigo científico. Nem todas as revistas perceberam ainda esse novo panorama conceitual e, ainda hoje, mantêm conceitos de "revista impressa" expresso em PDF na internet. O artigo já não é mais isso.

Toda pessoa que almeja estar na linha de frente das novidades precisa de um profundo conhecimento sobre o passado e ousadia para aventar possibilidades futuras. Essas projeções na publicação científica ainda estão muito tímidas, inclusive nas revistas brasileiras. Apenas em 2011, a editora Elsevier lançou o que chamou de "article of the future"1, uma forma que incorporou vários recursos de meio digital, impossíveis no formato PDF. Hoje, as formas são ainda mais variadas, como mostram os artigos que são vídeos na revista JOVE (The Journal Of Visualized Experiments – www.jove.com), os formatos em abas da série PLoS (www.plos.org), os Graphical Abstracts, os Video Abstracts, a colocação das figuras em miniatura no início do trabalho (entre Resumo e Introdução), as várias possibilidades dos famosos anexos e apêndices (supplementary materials), a nomeação das seções do texto e a sua organização segundo a vontade do autor, a participação direta do leitor incluindo comentários sobre os artigos etc.

Esse cenário nasce da extrema competição num universo de milhões de publicações por ano. Apenas em 2014, na web of Science – all database, houve em média cerca de 1.800.000 artigos publicados anualmente nos últimos cinco anos, um indicador de qual deve ser o cenário mundial. Nesse sistema competitivo, de um lado, as editoras comerciais querem vender seus produtos; de outro, os cientistas se valem dessas editoras para difundirem suas ideias para grande número de pesquisadores. É nesse ambiente competitivo que se instaura um quase desespero dos cientistas brasileiros para conseguirem espaço na ciência internacional (há 20 anos pouquíssimos se propunham a essa empreitada). A falta de formação científica sólida incute nessas pessoas a busca de regras, caminhos infalíveis que as ajudem a construir um artigo de bom nível internacional. Querem passos e direções que as conduzam automaticamente para redigir o texto competente. Infelizmente, isso não existe. Se existem tais regras, são enganadoras ou, no máximo, produzirão textos medíocres. Redação científica não é isso; é a expressão escrita da argumentação do cientista num ambiente zelado pela lógica e comunicação.

Apesar das várias mudanças no ambiente da publicação científica, há coisas que permanecem. A lógica básica da argumentação continua a mesma. Hoje, o necessário é manter essa lógica e se ajustar ao novo ambiente de comunicação. Sobre essa problemática, publiquei em 2011 o que chamei de Método lógico para redação científica2. Nele, defendo um pressuposto óbvio, mas ainda necessário de ser explicitado: as decisões na construção do texto científico decorrem das bases lógicas e filosóficas da ciência e de elementos de comunicação. A mescla desses dois requisitos permite que bons cientistas produzam textos de alta qualidade, competitivos no cenário internacional. As modificações no ambiente da publicação, inclusive no perfil do cientista leitor, alteraram muito a forma de comunicação, mas praticamente nada sobre o processo científico de construção do conhecimento.

Um quesito importante é que conceitos sólidos sobre ciência permitem que o cientista desenvolva pesquisas de bom nível, as quais poderão levar à produção de publicações de alto padrão. Antes de uma boa redação, deve haver um sólido pensamento científico, seguido por sua expressão em palavras adequadas ao contexto da comunicação científica. Fora essa base (ciência, pesquisa e comunicação), a produção de bons textos é enganadora. Assim, aos que gostam de ensinar a redação científica, fica o desafio de ensinarem o

que é fazer ciência, seguido das questões metodológicas que visam produzir uma pesquisa de qualidade, por fim chegando na arte de traduzir esses conhecimentos em um texto competente, que incorpore as novidades da comunicação científica.

Neste artigo, apresento situações e esclareço pontos da redação científica no intuito de demostrar a validade do método lógico que, segundo entendo, é a única forma de o Brasil abandonar a baixa qualidade de suas publicações científicas. Enquanto, a partir do final da década de 1990, os gestores de ciência do Brasil apostaram que nos faltava apenas, ou principalmente, visibilidade, a história posterior mostrou o engano dessa percepção. Ficamos visíveis e isso mostrou ao mundo nossa baixa qualidade científica. O coroamento desse triste quadro ocorre mais recentemente, entre 2013 e 2014, com reportagens da revista Nature demonstrando a baixa qualidade de muitas pesquisas desenvolvidas no Brasil, além de escândalos no sistema de publicação.

O que me preocupa não são as exceções que honram o nome do Brasil em alguns setores da ciência internacional, mas essa massa que ainda batalha desorientada para desenvolver a ciência internacional com que sonha e de que o país precisa. É esse batalhão de pessoas desorientadas que está impedindo que o Brasil tenha um crescimento mais rápido. E a culpa parece ser dos gestores que não se aventuram em melhor formar essas pessoas. A busca hoje parece ser pelas regrinhas que, magicamente, farão alunos despreparados produzirem textos internacionais com excelência. Pura ilusão!

E de nada adianta nos contentarmos com as ilhas de excepcionalidade da boa ciência brasileira. Temos que melhor nivelá-la, sem que isso se transforme em mera distribuição de dinheiro equitativa entre regiões. É necessário nivelar ensino e conceitos fundamentais sobre a ciência de bom nível, o que inclui a redação científica. Se não dermos essa educação científica, de nada adiantam dinheiro, prédios e títulos. O máximo que conseguiremos é uma grande ineficiência no uso dessas verbas, como apontado recentemente pelo grupo Nature, indicando o Brasil em 50º lugar, entre 53 países, na classificação relativa à eficiência entre dinheiro investido em ciência e publicação em revistas de alto prestígio científico3.

Aqui, mostro como as falhas de redação científica são falhas de pensamento sobre ciência, reforçando a tese de que nossas publicações ficarão melhores quando o patamar conceitual de ciência estiver elevado. Descarto, portanto, que resolveremos a questão do impacto da publicação brasileira na ciência internacional por meio de regrinhas do pensamento, ou mesmo de investimento maciço em visibilidade. A visibilidade duradoura é consequência da qualidade. Se o autor tem dificuldade para fazer uma argumentação científica, ou para juntar várias informações e extrair alguma conclusão mais geral, não será por meio de regrinhas que produzirá um texto de bom nível internacional. É necessário que cuidemos do pensamento de nossos cientistas, o que nem sempre tem sido feito.

Posturas sobre a publicação científica

A publicação científica é um requisito necessário para que o cientista participe do debate científico. Como o artigo pode ser publicado apenas uma vez, o veículo de publicação deve ser escolhido cuidadosamente de forma a valorizar o seu trabalho. Além disso, se sua publicação não estimula reação da comunidade cientifica, sua fala foi ignorada ou por ser equivocada, ou porque o autor está anos à frente de sua comunidade. O tempo decidirá sobre isso, mas nem sempre viveremos para saber. Assim, é salutar recebermos ao menos alguma reação de nossa comunidade. Quando nos ignoram (nem usam nosso conhecimento, nem o criticam), ficamos fora do debate.

Entrar no debate envolve qualidade, tanto de conteúdo científico quanto de comunicação de bom nível. Expurgo as tentativas que visam subir no ombro de gringos famosos para conseguir espaço internacional. Revistas de boa qualidade ajudam a entrar no debate, mas isso não exime o autor de produzir o melhor texto da revista. Além disso, a crença antiga de que o conteúdo basta foi verdadeira. Na atualidade,

um texto com boa ciência em revista fraca tem muita chance de ser ignorado. As duas forças principais que acredito atuarem nesse sistema são o excesso de publicações e a mudança do perfil de nossos leitores. Por exemplo, há uma elevação gradual no número de artigos lidos pelos cientistas por ano, ao passo que eles têm gastado menos tempo para os lerem4. Isso significa que os textos têm ficado mais curtos, uma exigência num ambiente altamente competitivo e que deve ser incorporada na redação científica.

É também importante que o texto científico seja escrito para cientistas (não confundir com divulgação científica), mas não para o especialista. O especialista encontrará os textos de sua especialidade e muito provavelmente os lerá. Mas, no âmbito da ciência, é esperado que um artigo atinja também cientistas de áreas correlatas, ou até mais distantes, que podem usar o estudo em contextos não imaginados. De fato, a ciência é por natureza interdisciplinar (o estabelecimento de "áreas interdisciplinares" já mostra equívoco conceitual). Com isso, um dos requisitos do estilo científico atual é que os autores usem palavras simples, de fácil entendimento a qualquer cientista. Esse requisito, no momento, é mais comum nas revistas científicas gerais (que publicam artigos de diversas especialidades), permanecendo os escritos herméticos nas revistas de cada especialidade. Mas já percebemos revistas específicas recorrendo a textos mais genéricos e acredito que, no futuro, cada vez mais a migração será para o estilo das revistas gerais. Afinal, na comunicação, todos querem comunicar bem e amplamente.

Outra postura importante, mas longe de ser a mais frequente, inclusive no Brasil, é que o cientista foque na sua eficiência, ou seja, na relação entre o quanto entra no debate científico (e.g., citações5) e o esforço (e.g., número de publicações) que despende para tal participação. Há cientistas do exterior (e não são "nobéis" ou editores de periódicos famosos ou em universidades de grande destaque) que publicam cerca de dois a quatro artigos por ano e recebem cerca de 700 a 800 citações anuais, com taxa de autocitação abaixo de 4%. Isso é qualidade.

Qualidade do artigo

Para sabermos como estruturar um bom texto científico, temos que conhecer o que um cientista espera ao ler um artigo. Intuitivamente, assumo que os cientistas querem ler um artigo e dizer "... que interessante... não havia pensado nisso". Ou seja, querem que o artigo traga grandes novidades, novas visões, novos direcionamentos, uma busca natural para quem tem espírito voltado para a ciência. Não precisam ser revoluções científicas nos moldes de Thomas Khun6, mas revoluções conceituais mais restritas e que, mesmo assim, mudam horizontes. A maioria dos trabalhos em revistas fracas, no entanto, carecem desse grau de novidade. E hoje, dada a alta demanda de manuscritos para o sistema de peer review, muitos são devolvidos sem análise de conteúdo, considerando que a conclusão, ainda que verdadeira, não é interessante. Muitos estão apenas no nível dos estudos confirmatórios do óbvio, que constatam que o que é altamente esperado realmente ocorre.

Um segundo requisito é que a metodologia desenvolvida na pesquisa seja robusta. Muitas vezes o pesquisador se empolga com certa pesquisa, mas não percebe que carece dos requisitos metodológicos necessários. Pode até ser preconceito metodológico, mas muitas vezes é justificável, seja pelo uso de um equipamento pouco preciso, um delineamento fraco, ou mesmo uma amostra insuficiente.

Um terceiro requisito é que os dados, qualitativos ou quantitativos, sejam evidentes. Isso significa, que se há algum efeito, que seja claro; se não há efeito, que a similaridade seja também clara. Se descreve algo, que seja preciso. Quando usam estatística, alguns autores se valem da famosa "tendência" para confirmarem o que queriam desde o início. A ciência de bom nível não se constrói com tendências (ao menos, para os cientistas não famosos). Se há tendência, busque mais dados que o efeito aparecerá, ou desaparecerá, de forma convincente. Retóricas buscam validar as tendências argumentando que se "fez uma análise biológica", "ou social", da situação; que não se prende a números. Não, a análise foi tendenciosa, querendo mostrar

o que o autor desejava desde o início do trabalho. Note que resultados claros decorrem de duas coisas: bons objetivos de pesquisa e metodologia impecável, sejam eles para corroborar ou negar uma hipótese.

O último quesito da publicação internacional de bom nível é uma apresentação impecável. Embora muitos busquem isso, ela não é a principal causa de negação de artigos. Lógico que ela pode impedir que um editor ou revisores vejam a beleza e validade do estudo. Cuidado na apresentação é fundamental e mostra não apenas a qualidade argumentativa do cientista, mas o zelo do autor pela ciência.

Aspectos lógico-estruturais de um artigo científico

Numa análise mais específica da construção do texto, no Método lógico2 empresto da lógica os conceitos de contexto da descoberta e contexto da justificação. O primeiro lida com o ambiente que justifica ou deflagra uma pergunta e um objetivo (Introdução). O segundo, com a validação das conclusões (de Métodos à Discussão).

Em seguida, faço um paralelo entre o artigo científico e um argumento lógico. O argumento possui premissas e conclusões, seja ele indutivo ou dedutivo. Um bom argumento não deve ter premissas desnecessárias e nem falta de premissas necessárias. Deve ser enxuto. Assim, a Introdução do trabalho é um argumento lógico que valida a proposta de se fazer o trabalho. Para saber se uma informação deve ou não estar na Introdução, cabe perguntar: ela é necessária para o leitor entender e prever o objetivo do estudo? Se sim, inclua; se não, exclua. O mesmo vale para o contexto da justificação. Só inclua informações necessárias para defender as conclusões. Nos Métodos, apenas o necessário para que o leitor consiga avaliar e, eventualmente, repetir seu estudo; nos Resultados, só aqueles que serão usados para a defesa de suas conclusões (nenhum resultado excluído nega a sua conclusão, pois, se negar, não pode ser excluído e a conclusão deve ser alterada); na Discussão, apenas a literatura necessária para construir um texto argumentativo no qual demonstre por que, a partir da metodologia empregada, dos resultados obtidos e da literatura pertinente, as conclusões devem ser aceitas.

Notamos, então, que o texto científico é argumentativo e lógico para mostrar aos leitores a validade das ideias defendidas pelo autor. Caberá aos leitores aceitarem ou não essa argumentação, que é guiada pela lógica dos objetivos e das conclusões encetadas.

Tipos lógicos de pesquisa

A prática da pesquisa, principalmente na área de saúde, buscou criar protocolos metodológicos. Com isso, vemos hoje cientistas discutindo o que são as tais pesquisas de cohort, de caso-controle, os estudos longitudinais, os transversais, os descritivos, experimentais, ecológicos, de campo, entre tantos. O problema com essas divisões é que não partem de um mesmo referencial, baseando-se em detalhes de procedimento, de localização, de lógica, de técnica de estudo, de características da amostra, entre outros. Neste sentido, no método lógico fiz com que a lógica guie os tipos de pesquisa, chegando na raiz com apenas três tipos que englobam qualquer pesquisa na ciência empírica (aquela que se baseia em resultados, quali ou quantitativos, para elaborar conclusões). Esses tipos lógicos são a base do estudo dos fenômenos e no método lógico eu os trouxe para a redação científica. Por serem lógicos, interferem diretamente na comunicação científica. São eles:

Pesquisa descritiva

A essência é caracterizar algo (uma variável). Não requer hipótese. Equivale a tirar um retrato do que se quer descrever, no sentido de caracterizá-lo. Quando a população não está disponível de forma viável,

descreve-se uma amostra representativa dela, usando elementos essenciais dessa descrição para caracterizar a referida população. A descrição é feita para uma variável. Caso o pesquisador queira descrever mais de uma variável, poderá fazê-lo num único estudo descritivo, desde que não cruze os resultados entre elas (caso cruze, a lógica do discurso muda e o tipo de pesquisa é um dos dois abordados abaixo). Note que não é porque metodologicamente você descreve que a sua pesquisa é descritiva; é necessário que a intenção seja descritiva. Por exemplo, podemos descrever sinais clínicos de um quadro de doença, a prevalência de uma doença, a distribuição de certa enfermidade na América Latina, uma molécula etc. A pesquisa descritiva é importante para a ciência, pois a descrição é geralmente o primeiro e essencial passo para caminharmos em direção à compreensão do fenômeno. Watson e Crick[7] descreveram a molécula do DNA: concluem apresentando a essência da descrição, a partir dos borrões da imagem do raio X e especulações sobre conhecimentos da química. Publicaram essa descrição na Nature.

Pesquisa de associação sem interferência entre as variáveis

É imperativo que o pesquisador tenha hipóteses. Não se trata de coletar uma série de dados e testar associações para ver se consegue obter alguma coisa interessante. Essa postura é irresponsável, particularmente quando o dinheiro despendido não vem do próprio pesquisador. A criação de hipótese facilitará o estudo. Nas pesquisas de associação (abordadas nesta e na próxima subseção), o foco central não está nas variáveis, mas nas relações entre elas. No tipo de pesquisa aqui abordada, supõem-se que as variáveis (duas ou mais) não interferem uma na outra. É o caso, por exemplo, de alguns indicadores que não interferem no que indicam, mas estão associados com eles. A associação pode ser investigada por testes de correlação, ou mesmo por comparação de medidas de tendência central (médias e medianas), ou ainda qualitativamente. Mas a manipulação de uma variável não afeta a outra, pois não mantém relação de interferência. Por fim, veja que não se trata da vontade do pesquisador querer ver apenas associação. Se os elementos puderem ser vistos numa óptica de associação com interferência, não podemos atribuir à pesquisa apenas associação.

Pesquisa de associação com interferência entre as variáveis

Embora aqui se teste também a correlação ou as médias e medianas entre tratamentos, a ideia é que essa associação existe porque uma ou mais variáveis interferem na(s) outra(s). Estão associadas pela interferência. Se há interferência, há mecanismo, que é a sequência de eventos (de interferência) que liga o agente interferente inicial ao efeito final. Mecanismo pode ser estudado em vários níveis, como o mecanismo molecular, genético, bioquímico, farmacológico, fisiológico, psicológico, ecológico, sociológico, político, entre outros. Se alteramos a variável interferente, há grande chance de alterarmos a variável efeito. A relação não é absoluta porque os fenômenos podem ser complexos e um conjunto de variáveis pode interagir concomitantemente de forma que a movimentação de apenas uma delas seja insuficiente para provocar efeito perceptível.

Um exemplo é um estudo, feito com escoceses, que demonstra a relação negativa entre o relato do paciente sobre seu cuidado bucal e a aferição de seu risco de doença cardiovascular[8]. Os autores dizem, ao final, que são necessários mais estudos para se decidir se a associação encontrada é, de fato, causal (cuidado bucal reduz infecção que poderia levar à doença cardiovascular) ou mero marcador de risco (sabendo do cuidado bucal, podemos prever as chances de doença cardiovascular). Portanto, cuidado com o termo associação, pois é vago. A escrita deve explicitar a lógica mais profunda do estudo.

É evidente que uma pesquisa pode envolver mais de um tipo lógico. Por exemplo, descrever os sintomas de certa doença e, ao mesmo tempo, avaliar se determinado extrato de planta auxilia na sua cura. Deve haver coerência entre a lógica da pesquisa expressa no título, no objetivo, no delineamento e nas conclusões. O título é o único local onde temos maior plasticidade, podendo escolher a melhor novidade para ressaltar.

O texto científico conta uma história

Se querem uma rotina, darei algo que seja lógico e permita ao autor usar criatividade para inovar e construir um artigo com excelência. Ressaltarei apenas dois pontos. Toda pesquisa científica conta uma história. Como visto, a história deve ser sólida, interessante e importante, além de bem apresentada. Os dados são importantes na ciência empírica, mas serão sempre interpretados pelo autor. A crença de que os dados determinam as conclusões já ficou para trás na história da ciência. Essa interpretação passa por elementos de preconceito, paradigmas e outros vieses. Esse é o jogo científico, que é decidido pela comunidade científica (que usará ou não as conclusões publicadas)5.

Sua história deve ser encontrada a partir de uma análise de dados forte e ousada. Quem analisa dados é o cientista; portanto, não terceirize seu cérebro! A análise envolve olhar os dados por vários ângulos para tentar descobrir algo de interessante e sólido. Nessa busca, algumas coisas ficam de fora e, portanto, não farão parte do artigo. A comunidade científica não quer saber o que você fez, mas o que você tem de importante e interessante para dizer a ela.

Um dos erros capitais na redação científica é iniciar o texto antes que a história toda esteja clara para o autor. Imagine que o artigo é similar a uma molécula; suas várias partes estão interligadas e a movimentação de uma informação provocará alterações e ajustes em outros locais do texto. Para evitar que se construa um manuscrito modelo "Frankenstein", ou edifício repleto de "puxadinhos", sugiro dois passos:

Responda às cinco questões fundamentais sobre sua história:

- Como começou? Dê a problemática que instigou a pesquisa e os fundamentos que justificam seu objetivo proposto.

- Onde chegou? Mostre as principais conclusões (em geral, não mais que três ou quatro – uma conclusão de bom nível já é suficiente).

- Como chegou aí? Mostre as evidências (detalhes da metodologia, dos resultados e da literatura) que permitem você defender as suas conclusões.

- O que isso muda na ciência? Indique o avanço que a sua pesquisa trouxe ao cenário científico; ou seja, o que muda a partir da publicação do seu artigo.

- Por que interessaria ao mundo? Além de mudar a ciência, mostre que é uma mudança interessante. A questão respondida deve ser necessária e interessante, contribuindo bastante para a evolução do conhecimento da área (ou mesmo da especialidade).

Exponha oralmente sua pesquisa:

Basta expor oralmente as respostas às cinco perguntas acima, mas várias vezes... digamos, cerca de 20 vezes (lógico... cabalístico!). Reforce a conexão entre as cinco perguntas. Isso é importante porque a redação clara e concisa exige clareza sobre o assunto a redigir. Ao se expressar oralmente, terá maior chance de perceber suas falhas de raciocínio.

Aplicação do método lógico na estruturação e escrita do artigo

Embora o método lógico contemple muitos raciocínios e passos lógicos, me limitarei a usar alguns casos que exemplificam sua aplicação na solução de dúvidas sobre o texto científico. Evidenciarei também alguns casos polêmicos exatamente para suscitar discussão orientada por conceitos científicos e não vícios de área.

A ordenação das seções num artigo científico é requisito da revista e você deve segui-lo, ou mudar de revista. Atualmente, o tradicional IMRD (Introdução, Métodos, Resultados e Discussão) vem sendo modificado em várias revistas científicas de maior alcance. Por exemplo, as informações da seção Métodos foram separadas, ficando a parte mais específica (detalhamento de técnicas e procedimentos) no final do artigo (após a Discussão) e a análise de dados junto aos Resultados. Há também situações em que algumas informações da metodologia aparecem na Introdução, logo após o autor mostrar o que fez (objetivo ou conclusão). Essas montagens são possíveis, pois não ferem nem a lógica e nem preceitos de comunicação. Note que detalhes sobre a metodologia só são lidos por leitores que conhecem aquela especialidade e poderão fazer algum julgamento; outros, no entanto, confiam na qualidade da revista e buscam nos métodos apenas os aspectos gerais que permitem o entendimento mais geral sobre o estudo. A rigidez formal na construção de artigos imposta por algumas revistas apenas tolhe a liberdade do autor de criar um texto mais interessante. Na revista PLOS ONE, por exemplo, os editores permitem que os autores, após um texto introdutório, escolham o nome de cada parte dos tópicos a seguir, bem como a sequência dessas partes. Isso faz sentido, pois dá liberdade para o autor contar a sua história da melhor forma possível. Essa liberdade em nada transgride a ciência; ao contrário, permite adição de elementos fundamentais de comunicação do século XXI. E é exatamente essa liberdade que exige dos autores conhecimento sólido das bases científicas e de comunicação.

Pessoal ou impessoal?

A decisão não se baseia em costume ou regrinha, mas em lógica. O que significa redigir no impessoal? Você retira a pessoa do texto (impessoal): “conclui-se que...”. Note que, ao retirar a pessoa, você está dizendo, implicitamente, que aquela conclusão não depende da pessoa, apenas dos fatos (por exemplo, resultados). Isso é retornar a uma ciência já ultrapassada que assumia que o conhecimento é objetivo porque as conclusões são determinadas por dados objetivos, que não dependem da vontade do cientista. Essa crença na objetividade foi uma reação ao discurso de grande parte dos filósofos, particularmente os racionalistas, no qual a visão da pessoa era fundamental. A ciência empírica apostou na força dos dados e é compreensível que, em alguns momentos de sua história, isso tenha reforçado a redação no impessoal. Afinal, assumia-se que qualquer leitor, com base nos dados do artigo, deveria chegar à mesma conclusão do autor. Porém, essa postura é prepotente, na medida em que supõe que a análise do autor é verdadeira: “conclui-se” significa que todos concluirão a mesma coisa, pois independe da pessoa que a expressa. Um exemplo clássico que derruba essa prepotência é a diferença de interpretação, por parte de Charles Darwin e Lamarck, sobre basicamente os mesmos dados (a variabilidade de formas vivas), em que cada um contou uma história (respectivamente, seleção natural versus uso-e-desuso). A simples leitura da Discussão nos artigos revela que, a partir dos dados, os autores avançam nas conclusões mais ousadas, o que requer apostas em teorias e pressupostos que não são necessariamente objetivos e podem variar entre os diversos autores. Na publicação científica, há manuscritos que são negados porque os revisores conseguem fornecer outra explicação ao conjunto de resultados, mostrando que a história proposta pode ser menos interessante do que os autores defendem. É por essa condição da construção do conhecimento científico, e apenas por ela, que podemos defender a adequação da escrita científica na primeira pessoa (eu ou nós, dependendo do número de autores). Isso talvez explique porque em muitas das melhores revistas do mundo encontramos a redação na primeira pessoa, enquanto nas revistas de menor prestígio a predominância é o impessoal. Porém, há revistas de excelente nível, clássicas, que ainda mantêm a redação no impessoal, o que atribuo mais ao costume do que à lógica. A resistência para mudar tradição é ainda forte, mesmo na ciência. Mas redigir na primeira pessoa não significa usar “eu” ou “nós” em todas as frases. Leia artigos de revistas de

bom nível (por exemplo, Nature, Science, PNAS etc.) e veja a arte com que fazem esses textos pessoais, inclusive na seção de Métodos.

Título

O título é a primeira parte do texto que será lida. A partir dele, o leitor poderá descartar o trabalho, ou buscar o Resumo para decidir se entrará no artigo. Portanto, ele serve como um "letreiro de loja". Mas, como qualquer elemento de atração, não pode ser enganador e nem chato. Sua construção é uma arte com que os cientistas estão se acostumando muito lentamente. Há revistas, inclusive, que pedem aos autores o envio de três títulos, indicando que poderão escolher um quarto título.

Preceitos de comunicação exigem do artigo título curto (para ser lido), com palavras simples (para ser entendido). Em complementação, a lógica e a filosofia da ciência contribuem para a ordenação dos fatos (a causa antes e o efeito depois e os quesitos dos tipos lógicos de pesquisa) e para as questões metodológicas e o significado de "fazer ciência". Assim, fica fácil identificar num título a presença de erros nesses referenciais. Para essa análise, é necessário perceber que a decisão deve considerar o contexto do trabalho. Atente que o que vale para título também é aplicável na redação de objetivos e conclusões.

Um exemplo é a indicação do nome da cidade ou da região. Pode ser correto ou errado, dependendo do contexto (não de regrinha). Se pesquisamos para completar lacuna sobre a distribuição de uma doença no globo, certamente a indicação da região é necessária (tanto no título quanto no objetivo e conclusões mais restritas). Não importa onde os autores estejam, esse local seria investigado. Por outro lado, nos casos mais frequentes em muitas áreas, o local é apenas a região onde os autores se situam. Assim, focar atenção nesse local é cientificamente equivocado. Caso eles estivessem em outra região, certamente fariam a mesma pesquisa, com amostra dessa outra região, pois o local da pesquisa foi uma contingência da moradia dos autores. É óbvio que o local com valor biológico, social ou físico sempre aparecerá na descrição dos métodos. O mesmo raciocínio vale para a inclusão do período do estudo (no título, objetivo ou conclusão). Em resumo, toda pesquisa é feita em algum local e num certo período; o importante é a generalização que se constrói a partir disso. Cientificamente usamos essas experiências locais e temporais para concluirmos sobre fenômenos gerais.

Resumo

Há dois tipos lógicos de resumo. Há resumo em que não existe nada de perene além dele (por exemplo, anais de congresso). Assim, esse resumo precisa ser completo, o que justifica um formato como miniatura do trabalho (breve justificativa do objetivo, o objetivo, delineamento do estudo, principais resultados e conclusões), como vemos no resumo estruturado.

O outro tipo lógico de resumo está vinculado ao texto completo (por exemplo, artigo, tese, dissertação, livro). Neste caso, sua função é dar indícios que complementem o título e despertem o interesse do leitor na leitura do artigo. Assim, não deve ser uma miniatura do trabalho. Aqui cabe o que chamamos de resumo criativo9. Nele, não há regras sobre o que incluir e nem a sequência a seguir. Mas deve ser curto, pois resumo longo tem maior chance de não ser lido. Sugiro algo com não mais que 100 palavras, que pode ser rapidamente absorvido por diversos leitores. Com apenas três frases, você já faz um bom resumo criativo: situa o tema, mostra os principais achados e a principal conclusão. Assim, a única regra é ser curto. Na revista Transactions of the American Fisheries Society, por exemplo, mesmo sendo uma revista restrita a uma especialidade (não genérica), aceitam que a primeira frase do resumo expresse a principal conclusão do trabalho. Note que essa compreensão já sugere que os editores estão acompanhando as modificações conceituais na redação científica e que poderão melhor ajudar os autores. Você encontrará resumos criativos

mais frequentemente na Nature e na Science e, em alguns artigos, no sistema PLOS, na Cell, PNAS, entre outras. Um complemento mais recente ao resumo criativo são os Highlights, que as revistas começam a solicitar aos autores. Sempre uma iniciativa para que os leitores cheguem até o artigo.

Introdução

Não há regras e nem checklists. Você deve mostrar ao leitor que pergunta pretende responder e validar o objetivo proposto dentro dessa problemática. Deve ser a mais curta possível, o que pode significar desde um único parágrafo curtíssimo até algumas páginas. A extensão de qualquer parte do texto científico é consequência da necessidade lógica das informações.

O autor é livre para iniciar a Introdução a partir de qualquer ponto: da problemática, do objetivo, ou mesmo de uma história interessante. Ou pode fazer o tradicional, culminando com os objetivos. Uma forma interessante é quando na Introdução você não apresenta os objetivos, mas as principais conclusões. O pressuposto é que o leitor não lerá o trabalho para saber o que o autor obteve, mas porque achou interessantes os achados.

A argumentação na Introdução segue exatamente os tipos lógicos de pesquisa, que abordamos anteriormente neste artigo. O autor deve pensar estrategicamente como melhor ordenar sua Introdução, sabendo que a função será situar a problemática e justificar a proposta. Por exemplo, se sua pesquisa é descritiva, deve fundamentar por que é importante ou necessário fazer essa descrição (não basta dizer que ainda não foi descrito); se é de associação sem interferência entre as variáveis, mostre por que espera tal associação; se pressupõe interferência, por que acha que a variável independente terá esse efeito? Enfim, de acordo com o objetivo, descobrirá a melhor forma de justificar. E um cientista não pode depender de protocolos e regrinhas para desenvolver essa argumentação.

Um erro imperdoável que assola boa parte da ciência nacional é a separação entre Introdução e Justificativa. Isso afronta o pensamento lógico e mais atrasa a formação de novos cientistas, dificultando, inclusive, que se desenvolvam bons argumentos científicos. Nesse formato esdrúxulo, muitos colocam histórias da literatura na Introdução e fazem as fundamentações do objetivo na Justificativa. São erros desse tipo que contribuem para afastar um pesquisador da ciência de bom nível.

Métodos

É um dos tópicos mais difíceis de ser escrito, pois normalmente não é agradável para ser lido. Assim, recomendo didática para a exposição. Ela segue tópicos lógicos de qualquer pesquisa na ciência empírica. São eles:

a) Sujeito da pesquisa: caracterize seu sujeito de estudo (a coisa a ser estudada). Pode ser uma planta; um animal, humano ou não humano; um tipo de rocha; uma região; um lago etc. Será sobre esse sujeito que você conduzirá a pesquisa. Todos os dados coletados que o caracterizem não são resultados, mas parte dos métodos.

b) Delineamento do estudo: limite-se ao arranjo intelectual que você planejou. Não inclua detalhes do procedimento, mas apenas sua estratégia para atingir o objetivo da pesquisa.

c) Procedimentos específicos: detalhe como fez a montagem do estudo e as técnicas que usou para coletar os dados. Descreva as informações necessárias para repetição ou melhor entendimento do estudo (excluindo o que já existe nos outros itens).

d) Análise dos dados: Diga como os resultados foram analisados. Se estudos qualitativos, diga que metodologia ou referencial teórico usou. Se quantitativo, indique os testes estatísticos e seu

referencial de decisão quando houver teste de hipótese. Inclua eventuais transformações dos dados. Um erro recorrente é a inclusão do software estatístico. Esse software não é informativo como muitos pensam. Para analisar seu artigo o leitor precisa saber seus referenciais estatísticos e os testes que utilizou (por exemplo, qui-quadrado, teste t independente, Mann-Whitney, Anova de medidas repetidas, teste exato de Fisher etc.). O teste estatístico é uma fórmula e o software (SPSS, SAS, R, Statistica etc.) com o qual resolveu essa fórmula é dispensável. Você poderia fazer os testes com lápis e papel, ou com uma calculadora de bolso ou ainda com qualquer outro programa que faça as principais operações matemáticas. O resultado do teste estatístico, que é o que interessa, depende da fórmula usada e dos valores nela introduzidos. Mantendo-os constantes, o resultado deve ser o mesmo. E como era feito antes da geração dos computadores? O cientista indicava tudo o que fosse relevante sobre suas prerrogativas e referenciais estatísticos, mas não dizia como fez as contas. Caso o pacote estatístico envolva algum referencial teórico próprio, é melhor informar o leitor sobre esse referencial e não o pacote. Caso encontre alguma justificativa lógica pertinente para citar o tal software, cite-o. O que ocorre é que uma vasta ignorância sobre estatística faz com que muitos deleguem os preceitos estatísticos ao software, num universo em que muitos leitores aceitam esse referencial sem saber quais preceitos estão aceitando. A referência ao software geralmente serve para divulgar marca de uma empresa. Caso queira agradecer aos construtores de algum pacote estatístico gratuito (por exemplo, o R), faça-o no item Agradecimentos (é mais lógico isso do que agradecer às instituições de fomento, que provavelmente não lhe fizeram favor algum – citar o apoio não é o mesmo que agradecer).

Resultados

Certificando-se que incluiu apenas os resultados relevantes para a história que contará na Discussão, sem excluir nada que a negue, a forma de apresentação dos resultados é fundamental. Há basicamente cinco formas: figura, tabela, texto, vídeo e arquivo de som. Exceto as duas últimas, cuja necessidade e formato serão óbvios, as três primeiras podem ser definidas pela lógica do discurso, bem como por elementos de comunicação. Pela lógica, uma pesquisa descritiva deve mostrar o que é a coisa a ser descrita. Se numérica, temos que ver os números, de forma que a tabela é a melhor expressão. Por exemplo, quando fazemos exame de sangue num laboratório, os resultados vêm em formato numérico, não em gráficos, pois queremos saber os valores exatos para comparar com os valores de referência de normalidade. Esse é o espírito numa pesquisa descritiva. Na qualitativa descritiva é a mesma coisa: queremos ver as palavras, os símbolos que caracterizam a descrição. Podemos apresentar isso, por exemplo, em tabela na qual listaremos as palavras relevantes do discurso.

Mas se sua pesquisa testa hipótese (com ou sem interferência entre variáveis), o que está em jogo é a relação entre as condições avaliadas. Assim, o valor quantitativo específico já não é tão importante, mas o seu comportamento. É óbvio que valores de base (baseline) podem ser apresentados numericamente para mostrar a adequação da pesquisa, mas as variações ou ausência delas serão melhor percebidas em figuras. Essa postura decorre de considerar que, se o estudo for repetido, os valores podem ser outros, mas as variações (conclusão) serão no mesmo sentido. Para a ciência, nos estudos de relações é mais importante as regularidades dos fenômenos do que seus valores específicos. E, para o leitor, é mais fácil perceber essas variações numa figura do que numa tabela.

Da mesma forma, como as figuras dão mais ênfase na informação (usadas hoje pelas revistas para atrair os leitores), essa ênfase deve ser usada para modular o discurso que está sendo desenvolvido. A argumentação no artigo envolve também as relações de força e importância das evidências apresentadas.

Assim, resultados mais importantes devem ser destacados (por exemplo, em figuras) e outros podem ficar em segundo plano (por exemplo, em tabelas ou descritos no texto).

Uma tática que ajuda muito nessa construção é considerar que seu texto científico é como uma palestra ou uma aula. Nem tudo o que você estudou para a palestra ou aula será usado nela, mas não excluirá nada que o contradiga (honestidade intelectual). Na exposição oral, haverá informações que você enfatizará (repetirá várias vezes ou incluirá na imagem projetada) em detrimento de outras. No artigo é igual: decida que informações devem ser ressaltadas e quais estão em segundo plano. Lembre-se: o leitor deve compreender claramente como os autores pensaram e interpretaram seus resultados, incluindo a ênfase que deram a cada um deles; dessa compreensão eles podem melhor avaliar se aceitam ou não o discurso final. Com isso você constrói um texto mais dinâmico, com bom fluxo.

Discussão

Embora seja a seção que a maioria das pessoas encontra dificuldade para a redação, ela não é tão complicada. Representa exatamente a defesa que o autor faz de suas conclusões. Se tem dificuldade nisso, o problema está na ciência que aprendeu a fazer e não na escrita científica. Na Discussão, você usará todas as suas evidências (métodos e resultados), acrescidas de informações da literatura, para defender as conclusões. É só isso! Exponha oralmente essa defesa; depois a escreva; e, então, melhore a redação.

Uma estratégia interessante, usada em várias revistas internacionais de alto nível, é iniciar a Discussão com um parágrafo que sintetize o fim de sua história (as principais conclusões, num contexto de conexão entre elas a fim de desvendar algum mistério). Essa proposta admite deixar claro para o leitor o que será defendido na Discussão. Isso permite que ele possa acompanhar melhor e avaliar sua argumentação, pois saberá para onde você pretende levá-lo. Isso também ajuda porque a sequência das seções do artigo que o leitor seguirá na leitura não é padronizada. Ele pode, inclusive, começar a leitura pela Discussão, tendo passado por uma breve olhada nas figuras e tabelas.

Outro ponto a destacar é que, na Discussão, aparecerão todas as suas conclusões, pois é lá que defenderá cada uma, bem como mostrará a ligação delas com o contexto mais geral da ciência atual. Na maioria das áreas, fazemos pesquisa (qualitativa e/ou quantitativa) em que examinamos alguma amostra aceitável (independentemente do tamanho dela) para, então, inferirmos sobre o todo (a população). Assim, necessariamente sua conclusão é escrita no presente. Como X reduziu Y na amostra investigada, conclui-se que X "reduz" Y. Enquanto aceita essa conclusão, podemos indicá-la para novos estudos ou na prática profissional. Mas, se você estudou algum fenômeno importante ocorrido no passado procurando explicitá-lo (mas não entender a população que poderia representar), então a conclusão é escrita no passado. Por exemplo, pode dizer que a causa de determinada epidemia ocorrida no ano de 2010 "foi" X, Y e Z. Perceba que a decisão não é uma regra, mas decorre do quanto conhecemos de metodologia e filosofia da ciência. Para decisões de redação, o uso desse raciocínio, acrescido de ponderações de comunicação, caracteriza o método lógico.

Citações

Vou me limitar a dois casos. Primeiro, evite incluir o nome dos autores dentro da frase, pois isso dá destaque ao que, normalmente, deveria ser o detalhe. Você geralmente está usando a informação e não quem a produziu. Assim, prefira "O propofol não produz efeitos genotóxicos ou mutagênicos em peixes (Valença et al., 2014)." do que "Valença et al. (2014) mostraram que, em peixes, o propofol não produz efeitos genotóxicos.". Ambas dizem a mesma coisa, mas a primeira é mais sintética e enfatiza a informação relevante (a ausência do efeito genotóxico ou mutagênico do propofol).

Um segundo caso é a construção de parágrafos. Há uma lenda (crendice) disseminada entre pesquisadores de que a colocação do autor na primeira frase do parágrafo, ou na última, implica que todas as informações do parágrafo foram obtidas desse trabalho mencionado. Não há lógica que sustente isso. É necessário que você indique, na sua forma de expressão, claramente de qual fonte da literatura vem cada informação. Ligação de frase com, por exemplo, "Nesse estudo, o propofol..." indica continuidade entre as informações e substituem a repetição do autor. A forma de expressão deve indicar claramente de qual texto foram extraídas as informações, pois isso permite que o leitor possa resgatar as bases empíricas que sustentam a informação citada.

Referências

1. Elsevier. Article of the future. Disponível em: http://www.elsevier.com/about/mission/innovative-tools/article-of-the-future.
2. Volpato GL. Método lógico para redação científica. Botucatu: Best Writing; 2011.
3. Alves G. Gasto brasileiro com ciência é muito pouco eficiente. Folha de São Paulo. 2014 Nov 17; Seção Ciência. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/11/1549183-gasto-brasileiro-com-ciencia-e-muito-pouco-eficiente-diz-nature.shtml.
4. Renear AH, Palmer CL. Strategic reading, ontologies, and the future of scientific publishing. Science. 2009; 325:828-32. Disponível em: Doi 10.1126/science.1157784.
5. Volpato GL. Strengthening citations for evaluating scientific quality. RFO. 2013; 18(2):140-1.
6. Khun TS. A estrutura das revoluções científicas. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva; 1978.
7. Watson JD, Crick FHC. Molecular structure of nucleic acids. Nature 1953; 171:737-8. Disponível em: Doi 10.1038/171737a0.
8. Oliveira C de, Watt R, Hamer M. Toothbrushing, inflamation, and risk of cardiovascular disease: results from Scottish Health Survey. BMJ. 2010;340:c2451. Disponível em: Doi 10.1136/bmj.c2451.
9. Volpato GL, Barreto RE, Ueno HM, Volpato ESN, Giaquinto PC, Gonçalves-de-Freitas E. Dicionário crítico para redação científica. Botucatu: Best Writing; 2013.